

J
103
H72
1968/69

Canada. Parlement. Sénat.
Comité spécial de la poli-
tique scientifique.
Délibérations.

P6 DATE

NAME - NOM

A1

v.3

J

103

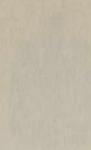
H72

1968/69

P6

A1

V.3



Proclamation de la Constitution du Canada

1867

SÉNAT DU CANADA

DELIBÉRATIONS

DE

COMITÉ SPÉCIAL

1884

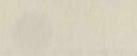
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAPOSTOLLE

Membres: L'honorable DONALD CAMERON

1884

1884



SIÈGE DU MERCREDI 14 DÉCEMBRE 1884

1884

1884

Le Sénat a tenu sa séance le mercredi 14 décembre 1884, à 10 heures du matin, sous la présidence de M. L. LaFontaine, ancien ministre de la Colonie du Canada, et de M. J. Williams, ancien ministre de l'Éducation, et de M. P. de la Roche, ancien ministre de l'Éducation et de la Colonie, assistés de M. H. B. D. de la Roche, ancien ministre de l'Éducation et de la Colonie, et de M. J. Williams, ancien ministre de l'Éducation.

1884

1884

Le Sénat a tenu sa séance le mercredi 14 décembre 1884, à 10 heures du matin, sous la présidence de M. L. LaFontaine, ancien ministre de la Colonie du Canada, et de M. J. Williams, ancien ministre de l'Éducation, et de M. P. de la Roche, ancien ministre de l'Éducation, assistés de M. H. B. D. de la Roche, ancien ministre de l'Éducation et de la Colonie, et de M. J. Williams, ancien ministre de l'Éducation.

1884



Première session de la vingt-huitième législature

1968

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 18

SÉANCE DU MERCREDI 18 DÉCEMBRE 1968

TÉMOINS:

Ministère des Transports: M. D. M. Ripley, directeur, Direction de l'hydraulique maritime; M. E. L. Hewson, directeur, Direction des méthodes et des recherches (transports); M. H. J. Williamson, directeur, direction des télécommunications et de l'électronique; M. D. P. McIntyre, chef, Division de la recherche et de la formation, Direction de la météorologie; M. A. L. Peel, économiste en chef, Division des chemins de fer et des routes, Direction des méthodes et des recherches (transports).

APPENDICE

19.—Mémoire soumis par le ministère des Transports.

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL
DE LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne

Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Les honorables sénateurs:

Aird	Hays	O'Leary (<i>Carleton</i>)
Bélisle	Kinnear	Philips (<i>Prince</i>)
Bourget	Lamontagne	Robichaud
Cameron	Lang	Sullivan
Desruisseaux	Leonard	Thompson
Grosart	MacKenzie	Yuzyk

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

N. 18

SÉANCE DU MERCREDI 18 DÉCEMBRE 1988

TÉMOINS:

Ministère des Transports: M. D. M. Ripley, directeur, Direction de l'hy-
draulique maritime; M. E. L. Hewson, directeur, Direction des mé-
thodes et des recherches (transports); M. H. J. Williamson, directeur,
direction des télécommunications et de l'électronique; M. D. P. Mc-
Inyre, chef, Division de la recherche et de la formation, Direction de
la météorologie; M. A. I. Peel, économiste en chef, Division des che-
mins de fer et des routes, Direction des méthodes et des recherches
(transports).

APPENDICE

18--Mémoire soumis par le ministère des Transports.

ORDRES DE RENVOI

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le mardi 17 septembre 1968:

L'honorable sénateur Lamontagne propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'en évaluer les priorités, le budget et l'efficacité, à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

- a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement, au Canada, en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés,
- b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, biologiques et humaines;
- c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et
- d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le Comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le Comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour les documents et témoignages que le Comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déferés au comité; et

Que le Comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinneer, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat, la motion, mise aux voix, est adoptée.

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le jeudi 19 septembre 1968:

Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.;

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud, soit substitué à celui de l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la Politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.

Le greffier du Sénat,
ROBERT FORTIER.

PROCÈS-VERBAL

Le mercredi 18 décembre 1968

Conformément à la motion d'ajournement et à l'avis de convocation, le Comité spécial de la politique scientifique se réunit ce matin à 10 heures.

Présents: Les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Aird, Bourget, Cameron, Grosart, Kinnear, Lang et Robichaud. (8).

Présent mais ne faisant pas partie du Comité: l'honorable sénateur McGrand.

Aussi présent: Philip Pocock, directeur de la recherche (science physique).

Les témoins suivants sont entendus:

DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS:

D. M. Ripley, directeur, Direction de l'hydraulique maritime;

E. L. Hewson, directeur, Direction des méthodes et des recherches (transports);

H. J. Williamson, directeur, Direction des télécommunications et de l'électronique;

D. P. McIntyre, chef, Division de la recherche et de la formation, Direction de la météorologie;

A. L. Peel, économiste en chef, Division des chemins de fer et des routes, Direction des méthodes (transports) et des recherches.

(Voir à la suite du présent procès-verbal les notices biographiques de ces témoins.)

Appendice numéro 19: Mémoire du ministère des Transports.

A midi et 55 minutes, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

ATTESTÉ

Le secrétaire du Comité,

Patrick J. Savoie.

NOTICES BIOGRAPHIQUES

Ripley, D. M., âge: 50 ans. Directeur de la Direction de l'hydraulique maritime du ministère des Transports. B. Sc. de l'Université Queen's, 1950. Membre de l'Association des ingénieurs professionnels de l'Ontario. Expérience: 1939-1945, Armée canadienne; 1950-1951, ingénieur hydraulicien à la Division des projets spéciaux du ministère des Transports, Ottawa, affecté à l'établissement de l'avant-projet de la Voie maritime du Saint-Laurent; 1952-1959, premier ingénieur adjoint (hydraulique) pour le compte de l'Administration de la voie maritime, employé à la planification et à la construction. Pendant cette période, dirigea la construction des maquettes et les études sur l'utilisation des eaux. 1960-1964, chef de la Division des projets spéciaux du ministère des Transports et responsable des études sur l'utilisation des eaux. 1965-1968, directeur de la Direction de l'hydraulique maritime du ministère des Transports. Cette direction comprend trois divisions: les études hydrauliques, la Voie maritime du Saint-Laurent et le contrôle du trafic maritime. Continuation de la responsabilité de l'utilisation des eaux en ce qui concerne le Ministère. Comités et commissions: depuis 1959: membre et vice-président de la section canadienne de la Commission de contrôle internationale de la Voie maritime du Saint-Laurent. Cette commission assure l'application des ordonnances de la Commission internationale quant au développement international de l'énergie électrique du Saint-Laurent. 1952-1967, membre du comité canado-américain de coordination des Grands lacs et de compilation des données hydrauliques sur le Saint-Laurent. Membre de plusieurs comités spéciaux sur l'utilisation des eaux, le génie hydraulique et la recherche.

Hewson, Edward Lorne. Adresse: 655, avenue Brierwood, Ottawa 3 (Ontario). Marié. Deux fils. Canadien. Âge: 44 ans. B.A. en physique et en mathématiques de l'Université de la Colombie-Britannique, 1948. Diplômé en administration des affaires, Université Bishop, 1954. Service militaire: 1943-1945, réserve volontaire navale royale canadienne, technicien de radar et de radio, RA 4. Carrière: 1941-1942, radiotélégraphiste à Edmonton (Alberta), Yellowknife et Fort-Smith (Territoires du Nord-Ouest). 1943-1948, radiotélégraphiste à la société *Canadian Pacific Air Lines*. (Pendant les vacances et les congés) radiotélégraphiste aux Chemins de fer nationaux. 1948-1952, contrôleur des trains des Chemins de fer nationaux à Kamloops (C.-B.), Smithers (C.-B.), Le Pas (Manitoba), Vancouver (C.-B.), Winnipeg (Man.) 1952-1954, chef contrôleur des trains à Smithers (C.-B.), Edson (Alb.), Kamloops (C.-B.). 1954-1956, surintendant adjoint à Smithers (C.-B.). 1956-1957, ingénieur de recherche au service de la recherche et du développement, Montréal. 1957-1960, surintendant divisionnaire, Edson (Alb.) et Le Pas, (Man.). 1960, surveillant du projet de tunnel sous le Mont-Royal au bureau du président, à Montréal. 1960-1962, chef des budgets et de la statistique, service de la comptabilité et de la finance, Montréal. 1962-1964, chef des opérations au service du transport et de l'entretien, Montréal. 1964-1968, surintendant général des transports, région de l'Atlantique des Chemins de fer nationaux, à Moncton (N.-B.). Le 1^{er} février 1968, nommé directeur de la Direction des méthodes et des recherches (transports) du ministère des Transports, à Ottawa. Études de recherche et de projets principaux: 1. L'économie de la signalisation des chemins de fer, Partie II (rapport de comité); Développement de la méthodologie et application détaillée à 50 subdivisions des Chemins de fer nationaux, adopté comme programme du Conseil d'administration. 2. Abandon de la subdivision de Harte, 1957; étude économique de

l'abandon de la seconde ligne principale de Winnipeg à Portage-la-Prairie. 3. Projet du tunnel du Mont-Royal, 1960; étude économique de la conversion du tunnel au transport rapide. 4. Responsabilité des budgets et de la comptabilité, 1961, en collaboration avec Price Waterhouse & Co.; étude du développement et de l'application des graphiques de la comptabilité et des budgets sur une base géographique et fonctionnelle et responsabilité des principaux administrateurs et exécutants quant aux dépenses d'exploitation des chemins de fer. 5. Amélioration de la répartition des wagons à marchandises, 1962-1963; étude sur la distribution des wagons pour le transport du grain des commandes russes et asiatiques. Préparation d'une méthode de classement des wagons à marchandises et d'un système de rapports fondé sur les techniques de prévision des besoins et de la vérification utilisant les méthodes manuelles. 6. Distribution mécanique des wagons à marchandises, 1966-1967, application des ordinateurs et des méthodes de communication à la distribution des wagons à marchandises. Projet pilote pour la région de l'Atlantique des Chemins de fer nationaux. 7. Centralisation du contrôle des opérations, 1967-1968; projet pilote de la distribution des wagons à marchandises, des voitures de voyageurs, des équipes, des locomotives; distribution des fourgons de service et des locomotives; contrôle des trains, surveillance de la manœuvre des wagons à partir d'un centre unique dans les Provinces maritimes. Membre des associations professionnelles suivantes: *Canadian Transportation Research Forum*, *Canadian Railway Club*, Comités inter-services: président du Comité des véhicules à coussin d'air; membre du Comité sur la statistique de l'air; président du Comité sur le passage du détroit de Northumberland; président du comité de travail de la base aérienne d'Air-Canada à Winnipeg; membre du Comité sur les containers; du Comité de la politique routière; du Comité des ponts internationaux.

Williams, Harold J., ing. p. De parents anglais, né à Regina (Sask.) le 17 juillet 1909. Adresse: Directeur adjoint, Direction télécommunications et de l'électronique, pièce 2157, édifice #3. Marié et père de trois enfants. Canadien. Éducation aux écoles publiques de Regina et de Saint-Jean (N.-B.); B. Sc. en génie électrique de l'Université du Nouveau-Brunswick, 1930. Collège national de la Défense, 1949-1950. Bourse Beaverbrook à l'Université du Nouveau-Brunswick; médaille du Couronnement. Membre de l'Association des ingénieurs professionnels de l'Ontario, de l'*Engineering Institute of Canada*, de l'Institut d'administration publique au Canada. Brevet de pilote privé (multi-moteurs). Postes occupés: 1930-1931, ingénieur planificateur à la *Northern Electric Company*, Montréal, méthodes d'isolation des fils et des câbles; 1931-1932, ingénieur à la Défense nationale, Corps des signaux, Ottawa et Regina, installation et exploitation des radiophares aériens; 1932-1936, impossible d'obtenir un emploi technique ou professionnel; 1936-1937, technicien de radiodiffusion, au poste C.F.N.B., Fredericton (N.-B.); 1937-1939, ingénieur junior à la Division de la radio du ministère des Transports; installation de radio-balissage dans l'Ouest du Canada; 1939-1941, ingénieur adjoint de district du ministère des Transports à Toronto; chargé de l'installation, de l'entretien et du fonctionnement de l'équipement radio et des autres moyens de télécommunications; administration des opérateurs, techniciens et ingénieurs de la radio en Ontario, à l'est de Nakina; 1941-1949, ingénieur régional de l'équipement radio du ministère des Transports à Edmonton, avec responsabilité spéciale de la coordination des services militaires canadiens et américains en Alaska et de tous les moyens de télécommunication en Alberta, dans le nord-est de la Colombie-britannique, au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest et la région du fleuve MacKenzie; 1949-1950, suivit les cours du Collège de la défense nationale, en qualité de premier représentant de la Division des télécommunications du ministère des Transports; 1950-1954, directeur régional des

services aériens à Moncton (N.-B.), pour tous les services aériens du N.-B., de l'Î.-P.-É., de la N.-É. et de Terre-Neuve, de la météorologie, de la construction des aéroports et des télécommunications; 1954-1961, directeur régional des services aériens à Edmonton, (Alb.), pour tous les services aériens de l'Alberta, du nord-est de la Colombie-britannique, du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, y compris les îles de l'Arctique à l'ouest de la baie Cambridge; 1961-1967, chef de la coordination politique et technique de la Division des télécommunications et de l'électronique du ministère des Transports, à Ottawa. Responsable de la coordination de tous les services techniques des télécommunications du Ministère ainsi que des autres ministères, le cas échéant. Représentant du Canada aux conférences du Commonwealth et aux conférences internationales sur les télécommunications ainsi que sur l'organisation des installations au sol des programmes des satellites Nimbus et Intelsat. Responsable des opérations de développement et de planification de la Division. De 1967 jusqu'à présent, directeur intérimaire de la Division des télécommunications et de l'électronique, chargé de fournir tous les services de télécommunications et d'électronique à l'aviation, la marine et la météorologie selon la politique et les engagements budgétaires du Ministère.

McIntyre, Donald P. Adresse: 147 Davenport Rd., Toronto 5 (Ontario). Marié. Canadien. B.A. avec mention en mathématiques et en physique (division des mathématiques pures), Université de Toronto, 1938. M.A. en physique (météorologie), Université de Toronto, 1939. Ph.D. météorologie, Université de Chicago, 1949. Bourse Leonard à l'Université de Toronto, de James Harris en mathématiques à l'Université de Toronto; *Fellow* en météorologie de l'Université de Chicago. Employé au service météorologique du Canada: 1939-1947, prévisions météorologiques (directeur des opérations en certains endroits) Toronto (Ont.), Vancouver et Victoria (C.-B.). (Quartier général n^o, 2, de l'aviation canadienne), Prince George (C.-B.), Whitehorse (Yukon), Montréal (Qué.) 1947-1959 (Université de Chicago); 1949-1950, météorologiste au service de recherche et de formation météorologiques de Toronto; 1950, chef de cette division. Note: la division de recherche et de formation météorologiques est chargée de: 1. la recherche des changements physiques de l'atmosphère; 2. des services de consultation fondés sur la recherche, par exemple, la pollution de l'air; 3. du développement de nouvelles méthodes d'observation et de prévision; 4. de la formation professionnelle et technique; 5. des prévisions à long terme; 6. de la préparation de cartes hémisphériques des conditions présentes et des prévisions atmosphériques fondées sur les renseignements des ordinateurs pour le service des prévisions météorologiques. Prix de recherche obtenus: Premier prix Darton (canadien) de la Société météorologique (deux fois). Sociétés scientifiques: Société météorologique du Canada (autrefois division canadienne de la Société royale de météorologie), président de 1953 à 1955; membre de la Société royale de météorologie (Londres) 1952; vice-président pour le Canada, 1955-1957; membre du comité scientifique de la Société américaine de météorologie de Boston, 1946; membre du Conseil, 1939-1962; 1961-1966, éditeur du *Journal of Applied Meteorology*; 1961-1966, membre de la Commission de publication; 1968, candidat à la présidence de l'Académie des Sciences de New-York; 1965 membre du comité des activités spéciales; 1949-1963, conférencier au département de la physique de l'Université de Toronto; 1952-1953, membre du comité d'organisation de la conférence conjointe des sociétés météorologiques royale et américaine à Toronto; 1957-1958, comité d'organisation de la conférence conjointe scandinave et américaine à Bergen; 1959, conférencier distingué à l'école d'été des professeurs de l'Université du Texas; 1966, membre de la délégation canadienne de 10 scientifiques au 11^e congrès scientifique du Pacifique à Tokyo. Postes internationaux ou étrangers: 1953,

représentant du Canada à la Commission des sciences atmosphériques de l'Organisation mondiale de météorologie (organisme des Nations Unies); 1961-1965, président du groupe de travail des projets météorologiques internationaux (WMO); 1965, représentant du Canada au Réseau expérimental inter-américain de fusées météorologiques (EXAMET-NET); 1965, membre du comité permanent sur la météorologie de l'Association scientifique du Pacifique. Postes canadiens: 1949-1963, conférencier spécial au département de la physique de l'Université de Toronto; 1961, membre du comité associé du Conseil national de recherche sur la recherche spatiale (ACSR); (comité national de GOSPAR, Comité de recherche spatiale du conseil international des Unions scientifiques); 1961-1967, membre du comité associé du Conseil national de recherche sur la géodésie et le géophysique (ACGG) (Comité national de l'Union internationale de géodésie et de géophysique); 1961-1967, membre du sous-comité du Conseil national de recherche sur les sciences météorologiques et atmosphériques (SOMAS) (Comité national de l'Association internationale de météorologie et de physique atmosphérique); 1967, conseiller du sous-comité du Conseil national de recherche sur la météorologie et les sciences atmosphériques (SOMAS); 1962-1968, membre du comité canadien de IQSY et rapporteur pour la météorologie; 1968, représentant du ministère des Transports au comité inter-ministériel d'évaluation du travail des comités de recherche scientifique et de direction de la recherche (IAC). Publication d'articles dans les revues suivantes: *American Mathematical Monthly (U.S.A.)*; *Journal of Meteorology* de la Société américaine de météorologie; *Bulletin de la Société américaine de météorologie*; *Encyclopedia of Physics* (article: Météorologie); *Journal trimestriel de la Société royale de météorologie du Royaume-Uni*; *Publication of the Royal Meteorological Society* (section canadienne); *Physics in Canada*; *Archiv fur Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie*, Autiche; *Geophysica*, Finlande.

Peel, Alexander Leonard: Adresse: 46, Carbrooke Road, Glen Cairn (Ontario). Marié. Deux filles. Canadien. 33 ans. Éducation: A. Études universitaires; 1. Université de la Californie, à Berkeley; (a) maîtrise en administration commerciale, septembre 1967; (b) thèse: Règlementation des transports routiers au Canada; (c) aucune bourse d'études. 2. Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.); (a) bachelier en commerce, juin 1959; (b) thèse: phénomènes météorologiques et leurs effets sur le coût des transports aériens; (c) bourse Elmer Johnson Memorial. B. Études complémentaires et spéciales: 1. Cours de théorie économique à l'Université d'Ottawa; 2. Colloque sur la gestion au ministère des Transports; 3. cours de préparation des données pour ordinateurs de I.B.M. C. Articles: 1. Règlement économique des transports routiers, mai 1968; 2. Utilisation des variables non quantitatifs dans les décisions, octobre 1968. Service militaire: (a) pilote, plan d'entraînement de l'aviation canadienne aux universités, 1953-1957; (b) élève officier d'aviation, 1957-1962. Expérience: A. ministère des Transports de mars 1965 jusqu'à présent. Postes occupés: chef économiste, Division des chemins de fer et des transports routiers de mars 1965 jusqu'à présent. B. A l'emploi de *Pacific Intermountain Express*, Oakland, Californie de novembre 1962 jusqu'à mars 1965, à titre de surintendant des budgets et de contrôle des prix, département de la recherche et du développement. C. A l'emploi des Chemins de fer nationaux du Canada, Montréal (Qué.), de juin 1959 à novembre 1962 aux postes suivants: 1. économiste adjoint, division de la recherche et du développement, d'avril à novembre 1962; 2. économiste adjoint division de la recherche et du développement, d'avril 1960 à avril 1962; 3. économiste stagiaire, division de la

recherche et du développement de juin 1959 à avril 1960. Associations professionnelles: A. *Canadian Transportation Research Forum*, membre de comités interministériels: 1. Président du Comité de la traversée du détroit de Northumberland. 2. Président du comité des ponts. 3. Membre du Comité de la politique ferroviaire et routière. 4. Membre du Comité du transport entre Terre-Neuve et le continent.

LE SÉNAT

COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

TÉMOIGNAGES

Ottawa, le mercredi 18 décembre 1968

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunit ce matin à 10 heures, sous la présidence du sénateur Maurice Lamontagne.

Le président: Honorables sénateurs, ce matin nous étudierons le mémoire qui nous a été présenté par le ministère des Transports. Comme vous avez pu le constater, ce mémoire se divise en quatre parties différentes. Nous l'examinerons dans son ensemble lors de la discussion générale.

Pour commencer, nous aborderons la partie qui a trait à la Direction de l'hydraulique maritime, puis viendra celle de la météorologie; en troisième lieu, la Direction des méthodes et des recherches (transports) et, enfin, celle des télécommunications et de l'électronique.

Nous avons ici ce matin les directeurs de ces quatre directions. Immédiatement à ma droite, vous voyez M. Hewson, directeur de la Direction des méthodes et des recherches (transports). A mon extrême droite se trouve M. McIntyre, chef de la Division de la recherche et de formation de la Direction de la météorologie. Immédiatement à ma gauche, M. Williamson, directeur des télécommunications et de l'électronique et, à mon extrême gauche, M. Ripley, directeur de l'Hydraulique maritime.

Ils nous feront à tour de rôle un bref exposé. Nous commencerons par la Direction de l'hydraulique maritime, puis viendra celle des méthodes et des recherches (transports), ensuite la Direction des télécommunications et de l'électronique et, finalement, celle de la météorologie, qui nous fera aussi voir quelques diapositives qu'on dit fort intéressantes.

M. D. M. Ripley (Directeur de l'Hydraulique maritime, ministère des Transports): Monsieur le président, honorables sénateurs, c'est en réponse à l'une de vos demandes que la Direction de l'hydraulique maritime du ministère des Transports vous a présenté un

mémoire. Si vous me le permettez, je résumerai quelques-unes des déclarations antérieures en accordant un peu plus d'importance aux points les plus significatifs.

Les activités de la Direction qui intéressent davantage votre Comité sont celles qui entrent dans la définition de la recherche et du développement appliqués ainsi que de la collecte des données. C'est-à-dire que la Direction de l'hydraulique maritime s'occupe de recherches susceptibles d'applications pratiques. Les fonctions de la Direction portent sur les besoins de la navigation dans les eaux qui relèvent du ministère des Transports. En conséquence, nos recherches visent l'aménagement des ressources hydrauliques, la planification des chenaux navigables et le comportement des navires dans les cours d'eau étroits, ainsi que les phénomènes connexes au mouvement des sédiments et des glaces.

Depuis quelques années, nous accordons la priorité aux problèmes de la navigation sur le Saint-Laurent et le Saguenay, et, dans une certaine mesure, sur les Grands lacs. L'organisation de la Direction tient compte de ses fonctions d'exploitation et d'entretien et des travaux de recherche et de développement qui s'y rattachent. Le tableau de l'organisation se trouve à la page 8 du mémoire du Ministère et on voit du côté gauche de ce tableau une Division d'études hydrauliques affectée à la recherche et au développement.

La Division de la Voie maritime du Saint-Laurent, établie à Montréal, fait partie de la Direction de l'hydraulique maritime et a aussi une Section de recherches techniques appliquées. Ceci est indiqué au tableau de la page 10 du mémoire.

La Division des études hydrauliques fournit tous les services de génie et les moyens techniques nécessaires à l'exécution des programmes maritimes. Elle se compose d'un petit groupe de spécialistes, dix en tout. Elle constitue au sein du Ministère le foyer de la recherche hydraulique et de la planification du développement ordinaire du transport maritime. Il n'entre pas dans

nos intentions d'accroître ce groupe à l'avenir, mais plutôt de recourir à l'aide extérieure dans les cas de travaux spéciaux. En conséquence, des laboratoires commerciaux ont été chargés de certaines études hydrauliques. Nous avons aussi demandé au Conseil national de recherche d'entreprendre certaines études de ce genre pour le compte du Ministère. De fait, le Conseil a entrepris l'étude d'une maquette hydraulique sur une grande échelle, qui avait été mise en train par le ministère des Transports.

La Division des études hydrauliques a également été chargée des diverses tâches se rattachant aux études sur l'aménagement des eaux entreprises par la Commission conjointe internationale dans les Grands lacs et le bassin du Saint-Laurent. Elle étudie aussi les phénomènes du mouvement des glaces qui peuvent nuire à la navigation en hiver. Les dépenses annuelles de cette Division s'élèvent en moyenne à environ \$500,000.

Je passe maintenant aux activités de la Section d'études appliquées de Montréal, qui est la source principale des données sur lesquelles repose la planification des projets et qui sont à la base des programmes de recherche et de développement, par exemple des études sur maquette.

Les dépenses annuelles de ce groupe d'études appliquées sont de l'ordre de \$600,000. Il a un personnel de 70 employés, dont sept sont des ingénieurs professionnels.

On remarquera que la compilation des données est associée aux études hydrographiques, aux analyses des sols et à l'observation des mouvements des glaces.

Pour les études locales de la Division du chenal maritime, nous employons des consultants spécialisés pour les programmes à court terme qui exigent une expertise particulière.

Pour résumer les activités de la Direction de l'hydraulique maritime qui font particulièrement l'objet de votre enquête, on peut dire qu'elles sont du domaine de la recherche appliquée, du développement et de la compilation de données de base. Ces activités se rattachent à la planification, à la détermination de la praticabilité des projets et à la coordination des efforts du Ministère et des organismes intéressés en vue du développement des chenaux navigables.

Je vous remercie, monsieur le président.

Le président: Merci, monsieur Ripley. M. Hewson a maintenant la parole.

M. E. L. Hewson (directeur de la Direction des méthodes et des recherches (transport), ministère des Transports): Monsieur le président, honorables sénateurs, c'est un honneur pour moi que d'être appelé à comparaître aujourd'hui devant le Comité de la politique scientifique.

Notre Direction fonctionne principalement comme service de conseils techniques à la disposition du sous-ministre et du ministre et chargé de l'évaluation économique et des études de divers genres, en ce qui a trait à l'application des programmes, à la coordination des activités du Ministère dans les divers comités interministériels. La Direction recueille et compile une foule de renseignements de toutes sortes en vue des décisions politiques et de la planification.

En outre, la Direction a des fonctions de liaison dans l'élaboration des plans d'exploitation et de financement à court et à long terme des Chemins de fer nationaux du Canada et d'Air Canada. Elle joue aussi un rôle semblable, mais comportant moins de responsabilité, en ce qui a trait aux autres organismes et sociétés de la Couronne qui font leurs rapports au ministre.

Le ministère des Transports a de vastes et complexes fonctions. Vu que j'occupe mon poste actuel depuis moins d'un an, mes commentaires se rattachent principalement aux activités en cours.

Nous avons quatre divisions, auxquelles s'ajoutera prochainement une cinquième, qui s'occupent de la recherche appliquée et du développement selon les priorités reconnues et les ressources financières disponibles.

La Division de l'économie de l'air est lourdement chargée par la planification et le dessin des nouveaux aéroports de Montréal et de Toronto. Notre contribution à cette tâche consiste à centraliser et à participer à la surveillance de l'exécution des contrats de recherche et de développement confiés à des experts-conseils, à fournir des estimations indépendantes du volume de trafic-voyageurs et de trafic-marchandises, à examiner les méthodes employées, à vérifier les prévisions et les options, ainsi qu'à établir des méthodes appropriées de répartition des frais d'exploitation futurs des aéroports entre les usagers.

Par ordre d'importance, vient ensuite l'évaluation économique des besoins croissants d'Air Canada en matière de nouveaux avions et d'aménagements. Nous avons consacré une grande partie de notre temps à la recherche d'une solution au problème de la base d'entretien d'Air Canada à Winnipeg. Nous terminerons bientôt l'étude et les prévisions des activités générales de l'aviation et des aéroports particuliers.

Nous avons fait des études sur le coût et les bénéfices éventuels de la construction de pistes d'atterrissage dans les cas où l'on a demandé l'aide du gouvernement en exécution du programme d'aide aux petits aéroports.

Finalement, la Division en collaboration avec le contentieux, passe en revue et conseille le ministre dans le cas des décisions du Comité de transport aérien concernant les permis d'exploitation de lignes aériennes.

La Division de l'économie des chemins de fer et des transports routiers a contribué substantiellement à la rédaction de la loi nationale sur les transports. Depuis un an, l'évaluation économique et l'étude d'alternatives du projet de construction d'une chaussée d'accès à l'Île du Prince-Édouard ont nécessité la concentration d'une grande partie de nos efforts. Des prévisions ont été établies jusqu'à l'année 2,030, tandis que l'étude des autres possibilités a porté jusqu'à l'emploi de grands aéroglisseurs.

Nous achevons présentement une étude sur la rentabilité du prolongement de la saison de navigation dans le port de Churchill, au Manitoba. Un contrat important a été adjugé pour l'examen des ressources naturelles et du marché éventuel qui résulterait de la construction d'un chemin de fer reliant le transcontinental à partir du nord de la Colombie-Britannique jusqu'à la frontière de l'Alaska, en traversant le Yukon. En collaboration avec les Chemins de fer nationaux, l'étude d'une autre route a été entreprise au cours de l'année.

On a commencé la construction d'un modèle de système de transport du continent à Terre-Neuve afin de déterminer les meilleures méthodes de répartition du trafic entre les navires, les chemins de fer et les transports routiers, ce qui pourra guider le gouvernement dans ses décisions d'investissements et de subventions.

Nous travaillons de concert avec le ministère des Forêts et du Développement rural à la planification des moyens de transport dans les programmes de développement régionaux.

Finalement, nous avons fait le travail préparatoire et les enquêtes préliminaires en anticipation de la réglementation fédérale des transports routiers, qui suivra la proclamation de la Partie III de la loi nationale sur les transports.

Pour compléter le travail exécuté dans les sphères ferroviaire et routière, le ministre a annoncé récemment l'établissement d'une Division des transports urbains. Pour le moment, seul le chef de cette Division a été désigné et nous en sommes encore à la période d'organisation.

Un bref mémoire sur les transports urbains a été préparé à l'intention du groupe qui s'occupe du

logement et du développement urbain afin d'esquisser le programme envisagé. Jusqu'à présent, on s'est borné à l'adjudication d'un contrat en vue d'une étude générale des rapports entre l'efficacité des transports urbains et le produit brut national dans les principales agglomérations urbaines du Canada. Cette étude aboutira aux prévisions de la valeur nationale des améliorations dans ce secteur important, lesquelles permettront d'établir des priorités et des programmes préliminaires.

La Division de l'économie maritime a fait un certain nombre d'études sur la rentabilité d'améliorations des ports et des mouillages. Au cours de l'année, nous avons accordé la priorité à l'évaluation et aux prévisions du volume du trafic dans la Voie maritime en vue de déterminer la nécessité éventuelle de l'agrandissement ou du dédoublement des écluses. Cette étude est dirigée par un comité interministériel dont les conclusions ne sont pas encore disponibles aux fins de publication ou de discussion.

Dans le même ordre d'idées, nous avons entrepris en collaboration avec les services de la marine une étude de la politique régissant les ports nationaux et la réorganisation de leur administration. Cette Division fait partie de la Commission internationale conjointe qui étudie les niveaux des eaux des Grands lacs.

Au chapitre du travail confié depuis quelques années à des experts-conseils, nous avons de plus en plus recours aux spécialistes de la recherche opérationnelle, particulièrement dans le cas de la construction de maquettes, des programmes techniques et des autres méthodes d'étude des systèmes.

Le Ministère se trouve privé dans une certaine mesure de l'expérience acquise par ces experts-conseils, bien qu'il obtienne la possession des programmes d'ordinateurs qui pourront être applicables à la solution d'autres problèmes.

Vu la somme considérable de planification que l'on anticipe, surtout en ce qui a trait aux aéroports et aux transports urbains, mais aussi sur divers autres aspects des services aériens et maritimes, on nous a demandé d'organiser une petite division des recherches opérationnelles.

Le recrutement du personnel nécessaire se poursuit et il existe déjà de petites unités de recherche dans les services de l'air et de la marine. On anticipe que la nouvelle division saura coordonner le travail administratif et favorisera l'échange des connaissances

techniques de l'industrie, des universités et des groupes de recherche avec les pays étrangers. Elle s'occupera de trouver les solutions des problèmes plus complexes pour lesquelles les autres unités n'ont ni le temps ni les ressources voulues.

Perspective: la loi nationale sur les transports a prévu l'établissement d'une division de recherche à la Commission canadienne des transports. Cette division a été organisée et je pense que vous aurez l'occasion de l'examiner demain.

La répartition des responsabilités quant à la recherche entre le Ministère et la Commission canadienne des transports a été faite d'après le principe que la recherche opérationnelle du ministère, des chemins de fer nationaux et d'Air Canada, ainsi que celles qui est inhérente aux besoins immédiats du ministre et du sous-ministre sera exécutée au Ministère même.

Ceci s'appliquera aux appels faits au ministre à l'encontre de décisions de la Commission et aussi, dans une certaine mesure à l'examen indépendant de certaines recommandations politiques de la Commission.

La Division de recherche de la Commission se trouvera ainsi libérée des interruptions et des changements de priorités résultant des besoins urgents du ministre et du sous-ministre et pourra concentrer ses efforts sur la solution des problèmes à long terme et sur le développement de réseaux de transport efficaces et économiques.

Au cours de vos délibérations, vous découvrirez sans doute que le coût total de la recherche en vue de la solution des problèmes de transport n'est pas en rapport avec le coût des transports nationaux et qu'il y aurait lieu d'accélérer le travail de recherche de diverses agences. Telle est mon opinion. Merci.

Le président: Je vous remercie. La parole est maintenant à M. Williamson.

M. H. J. Williamson (directeur de la Direction des télécommunications et de l'électronique du ministère des Transports): Je vous remercie, monsieur le président et honorables sénateurs, de l'occasion que vous m'offrez de vous expliquer le travail de recherche et de développement de la Direction des télécommunications et de l'électronique des services de l'air du ministère des Transports.

Les efforts déployés en vue de la recherche appliquée, c'est-à-dire de l'application de la technologie à la solution des problèmes opérationnels des divisions, des services et des agences qui sont nos clients, sont en général encourageants et intéressants.

Lorsque je dis que nous faisons partie des services de l'Air, cela ne signifie pas que notre responsabilité est limitée à cette sphère, vu que nous nous occupons aussi de divers aspects des services de la marine et de certaines activités du service météorologique qui se rattachent à l'aviation civile et naturellement à nos propres fonctions des télécommunications et de l'électronique.

Je suis heureux et je me sens plus confiant, du fait de la présence avec moi ce matin de M. Frank Bentley, chef de notre Division de recherche et de développement, qui a toute la compétence voulue pour répondre aux questions relatives à l'équipement ou aux installations de systèmes en cours ou déjà en service pendant la période qui a fait l'objet du mémoire.

La manière dont j'aborderai mon sujet est peut-être un peu différente de celle de mes collègues, mais je ne prolongerai pas cette discussion. Toutefois, M. Bentley et moi-même nous efforcerons de répondre à vos questions et d'expliquer les parties du mémoire qui vous intéressent plus particulièrement ou les autres sujets qui relèvent de notre compétence.

Merci, monsieur le président.

Le président: Merci, monsieur Williamson. Finalement, nous entendrons M. McIntyre.

M. D. P. McIntyre (Chef de la Division de la recherche et de la formation de la Direction de la météorologie du ministère des Transports): Monsieur le sénateur Lamontagne, honorables sénateurs, c'est un grand plaisir pour moi que d'exprimer au nom de notre directeur, M. Noble, le désir de la Direction de la météorologie de contribuer activement à vos délibérations. Nous jugeons que vous accomplissez un travail extrêmement important et nous espérons pouvoir y contribuer dans une certaine mesure.

La Direction de la météorologie est peut-être l'un des plus anciens et des plus respectés des services scientifiques du gouvernement, puisqu'il existait déjà depuis plusieurs décennies lors de la Confédération.

Je suis heureux d'être appelé à représenter ma Direction et je m'efforcerai de répondre aux questions que vous désirerez me poser.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, je n'ai pas l'intention de vous donner une représentation de diapositives, mais simplement d'illustrer les méthodes technologiques modernes mentionnées dans notre mémoire. Cette méthode visuelle s'ajoutera aux explications et les rendront plus intelligibles, du moins je l'espère.

Mon exposé sera peut-être un peu plus long que les autres, mais notre mémoire a été préparé d'une façon différente et est fondé sur d'autres principes, de sorte qu'il me faudra revenir sur certains points afin de vous donner quelques explications qui ne se trouvent pas dans le mémoire.

En premier lieu, la Direction de la météorologie a certains objectifs que je voudrais vous exposer. Vous avez en main une feuille qui vous offre une version complète et mes explications seront plus abrégées, mais notre objectif principal est de fournir au peuple canadien un service météorologique qui comporte l'application de tous les aspects de la science atmosphérique.

Cet objectif principal se divise en plusieurs secteurs dont le premier consiste réellement en la diffusion des renseignements sur les conditions atmosphériques. C'est là notre rôle et notre raison d'être et nous devons fournir ce service au Canada.

Deuxièmement, nous devons encourager, aider et promouvoir la science météorologique au Canada. En d'autres termes, nous sommes les promoteurs.

Troisièmement, nous devons représenter le gouvernement du Canada dans les secteurs qui relèvent de notre compétence, particulièrement lorsque nous avons dans notre organisation une agence spécialisée.

Ceci explique l'aspect météorologique de notre travail, mais nous devons nous occuper de plusieurs autres choses à certains moments et nous avons des responsabilités dans d'autres sphères scientifiques. La principale de celles-ci a trait aux mouvements des glaces, vu que nous avons un grand réseau d'opérations qui nous permet de surveiller les eaux navigables, dans l'Arctique aussi bien que dans toutes les autres régions navigables du Canada.

Vu que notre mémoire ne contient pas un tableau de notre organisation, je vous indiquerai brièvement

le rôle que nous jouons dans le Ministère. Le directeur de la Direction de la météorologie fait ses rapports directement au sous-ministre adjoint. Notre bureau chef se trouve ici. Les services de l'Air sont divisés en six régions dont chacune a son météorologiste régional. Celui-ci ne fait pas ses rapports à notre directeur, mais au directeur régional des services de l'Air, qui est responsable au sous-ministre adjoint. Telle est la ligne de nos communications.

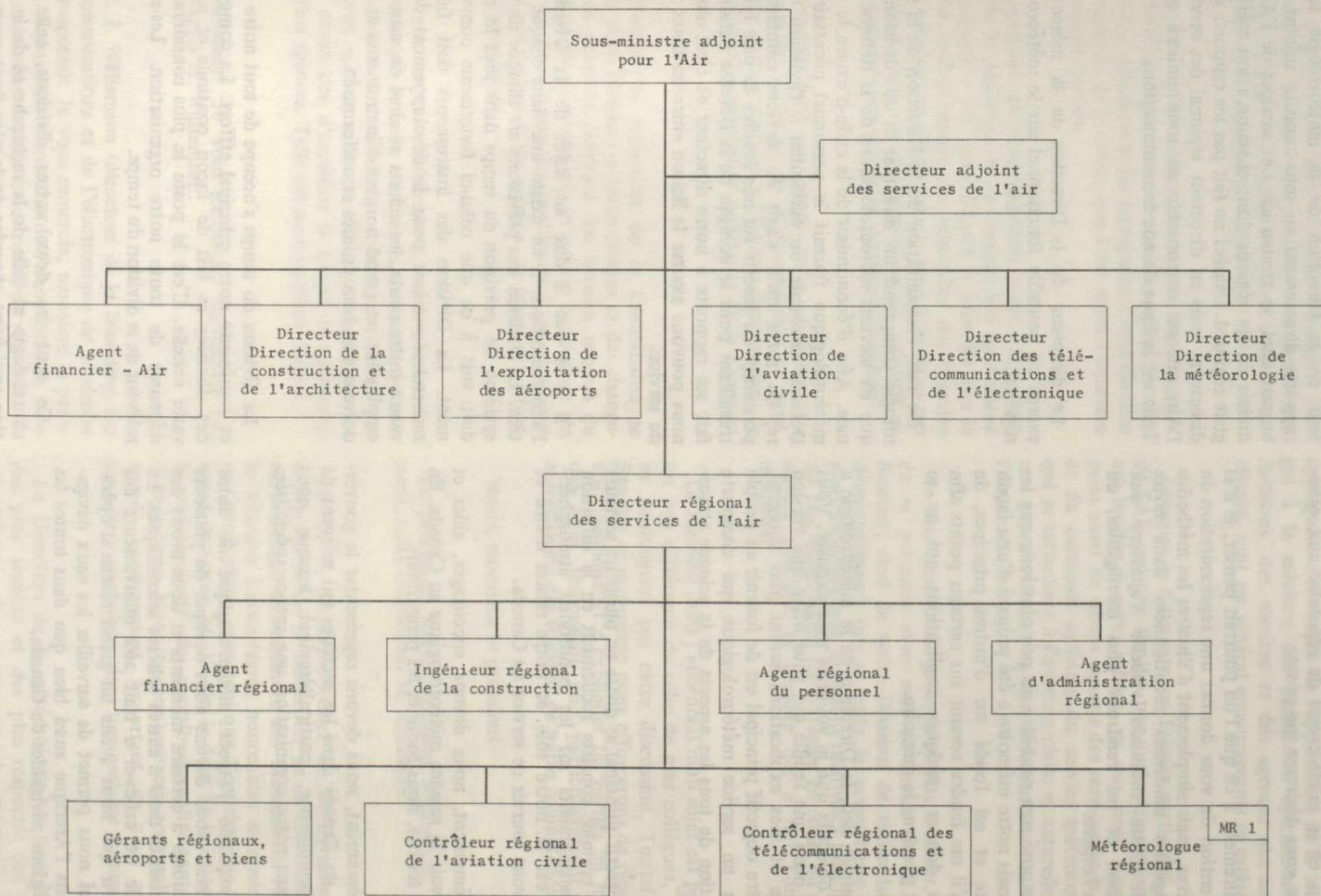
Le directeur de la Direction de la météorologie exerce un contrôle fonctionnel sur le météorologiste régional.

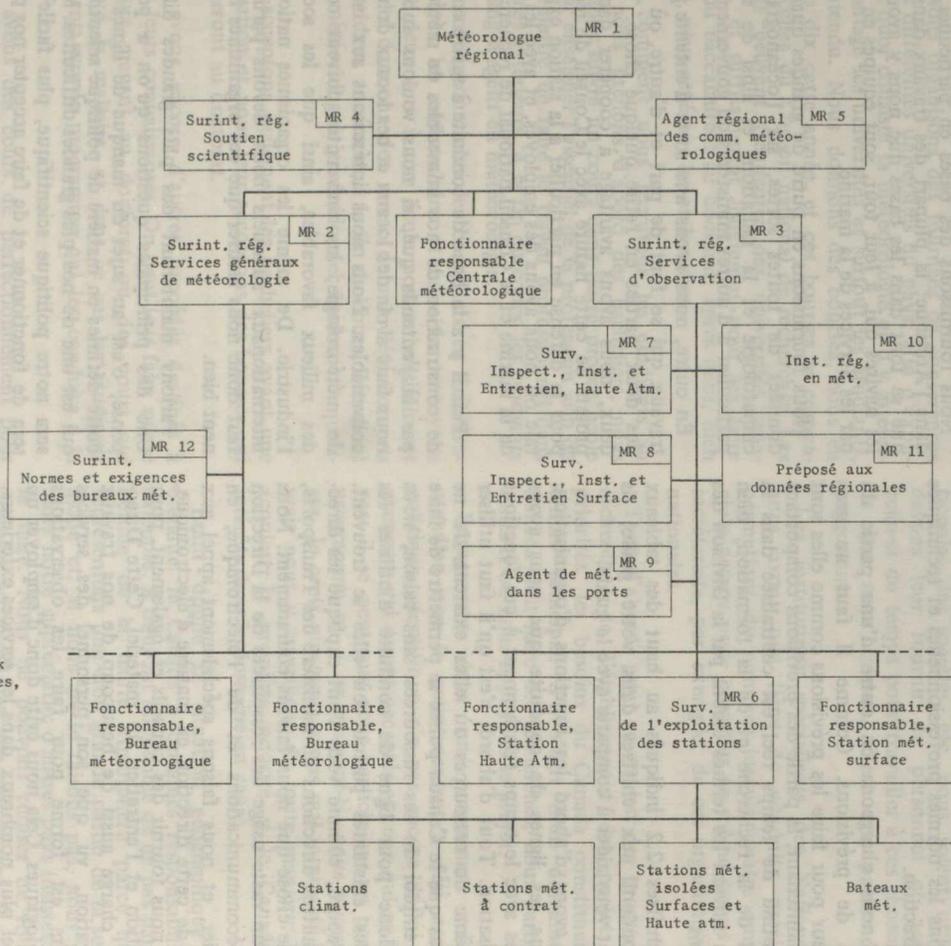
De fait, l'organisation de la Direction de la météorologie comprend un directeur et des divisions ainsi que les services météorologiques de la défense nationale. Afin d'économiser de la main-d'œuvre, le service météorologique fournit le personnel nécessaire à la Défense nationale, en particulier à l'aviation militaire, de sorte qu'il s'agit de services combinés. Ce personnel est inscrit sur nos feuilles de paie bien que travaillant pour le compte de la Défense nationale; il fait ses rapports à notre directeur et c'est ainsi que nous pouvons assurer la liaison entre les deux parties du service.

Il y a peu à dire au sujet de la Division de l'administration; il en existe une dans chaque ministère. La Division des prévisions est chargée de tout le système de prévision du temps dans tout le pays et doit voir à ce que celui-ci fonctionne convenablement. La Division des instruments doit faire les recherches voulues pour le développement de nouveaux instruments, les achats et ainsi de suite. Nous employons un grand nombre d'instruments et ceux-ci doivent être bien étudiés et uniformisés.

La division du temps s'occupe de tout notre réseau et représente notre principal effort. La compilation des données se fait de façon continue et sur une vaste échelle. C'est le poste le plus considérable de dépenses de toute notre organisation. Les réseaux relèvent de la division du temps.

Ce sont les deux autres divisions, celle de la climatologie et celle de la recherche et de la formation, qui sont chargées de la plus forte partie de la recherche et c'est leur travail qui fera sans doute l'objet principal de la discussion d'aujourd'hui.





* Bien que le tableau indique seulement deux bureaux météorologiques, leur nombre peut être considérablement plus élevé dans une région donnée.

** Bien que le tableau indique seulement une station météo de haute atmosphère et une station météo de surface, il peut y en avoir plusieurs de chaque sorte dans une région donnée.

La Division de la climatologie, évidemment, tient ces dossiers considérables et elle dispose des machines à calculer nécessaires pour les consulter. Il y a des centaines de millions de cartes perforées qui s'accumulent très rapidement.

La Division de la recherche et de la formation s'occupe de toute autre recherche, tant fondamentale qu'appliquée, surtout en vue d'aider les activités d'établissement des prévisions et de la formation.

Nous avons un certain nombre d'écoles et nous établissons les normes professionnelles et techniques de la Direction.

Nous nous chargeons en outre d'une partie du système de prévisions. Comme il faut un gros ordinateur pour faire les prévisions comme elles sont faites maintenant, la partie des prévisions comportant une routine de temps réel est centralisée dans la Division de la recherche et de la formation, bien entendu suivant les termes établis par la Division des prévisions.

Les chiffres 2.2 indiqués au haut des tableaux correspondent aux chiffres dans votre guide; ils pourront vous aider à comparer avec le guide.

Nous avons d'abord les fonctions d'organisation, ainsi que les lignes de conduite que nous avons élaborées avec le temps relativement à ces fonctions d'organisation. Tout d'abord, c'est qu'il faut utiliser un système de ressources où elles existent. Je ne pense pas que le Canada puisse se permettre de faire double emploi de ses ressources sans raison; nous avons donc pour ligne de conduite d'utiliser les ressources existantes partout où elles se trouvent. Tout d'abord, comme vous l'ont expliqué les directeurs d'autres directions du ministère des Transports, c'est une chose que nous faisons couramment. Nous faisons un vaste usage des ressources de la Direction des télécommunications et de l'électronique, en particulier, et nous faisons spécialement appel aux services de cette direction en matière d'électronique, afin de nous fournir des conseils et, également, pour l'acquisition et l'entretien du matériel. Cette Direction se charge aussi de beaucoup de nos travaux d'observation, vu que son personnel des services extérieurs est formé pour faire les observations météorologiques. Cela nous évite donc d'employer un personnel plus nombreux dans les services extérieurs.

Les services de la marine également; nous faisons appel à eux. Ces services ont des bateaux et des bureaux météorologiques.

Il y a ensuite le gouvernement; nous faisons un usage considérable de ses services. Évidemment, je n'entrerai pas dans tout le détail des moyens à la disposition du Conseil national de recherches, de la Commission nationale de l'aéronautique et du Conseil de recherches pour la défense.

Nous utilisons aussi les universités; elles sont pour nous une ressource. Nous faisons appel à leurs services lorsque cela répond à nos besoins et aux leurs également. Nous faisons aussi appel à l'industrie.

En second lieu, dans le sens opposé, non seulement profitons-nous de leurs ressources, mais nous leur en fournissons en retour. Je crois qu'il est nécessaire d'avoir cet échange, ce qui nous permet d'aider les services du gouvernement et de coopérer à la recherche là où nous sommes capables de leur être utiles.

Nous fournissons des bases en particulier, surtout dans l'Arctique; la plupart des travaux dans l'Arctique se font dans les bases que nous y avons et sur les navires qui, à leur tour, sont équipés en hommes par les Services de la marine.

Nous fournissons en outre de grandes quantités de données de toutes sortes, sur l'océanographie, la climatologie et la radiation, et ainsi de suite, en particulier à d'autres ministères du gouvernement.

En outre, nous avons une sorte d'entente pour des travaux qui se font de part et d'autre, où chacune des deux parties en retire quelque chose. Tous les deux, nous avons avantage à coopérer dans divers projets de cette nature avec le Conseil de recherches pour la défense en particulier à la station expérimentale où nous avons des employés, et avec les Services de la marine et le Conseil national de recherches, etc.

Puis il y a la ligne de conduite à suivre en matière de construction de nos immeubles de météorologie; par là j'entends que, si nous voulons subsister, il nous faut avoir des locaux et ces locaux doivent être convenables. Nous nous intéressons aux immeubles de météorologie; les universités doivent constituer des milieux favorables, ainsi que les sociétés et l'industrie. De même les organismes nationaux et internationaux auxquels nous devons participer; il faut donc nous assurer que ces organismes fonctionnent bien.

Parlons maintenant des plus grandes difficultés. Une des principales questions qu'on a posées, je pense, c'est au sujet du manque de lignes de conduite définies en matière de politique scientifique, ce qui est une de nos plus grandes difficultés. Meilleure sera notre politique scientifique, plus facile il nous sera de fonctionner et de faire accepter nos programmes.

Des changements importants s'annoncent pour l'avenir: le plus important, je pense, c'est que notre travail devient de plus en plus, en quelque sorte, une mission. Dans le passé, nous avons surtout fait du travail de base, pour les raisons que je vais expliquer, mais, de plus en plus, des missions nous sont confiées au fur et à mesure que les résultats de ces recherches sont connus et que des services sont organisés.

Ensuite, les programmes de personnel: tout d'abord, nous avons des programmes en vue d'encourager les jeunes à étudier la météorologie, car il nous faut prendre des moyens pour avoir des étudiants et, si nous ne les encourageons pas, ils ne s'intéresseront pas à la météorologie. Il y a d'abord le programme d'aide aux étudiants; c'est un programme qui nécessite environ 75 employés dans tout le pays, dont à peu près la moitié à l'administration centrale, et un programme de motivation dont le but n'est pas de faire le travail pour les étudiants mais de stimuler ceux-ci. Ils entreprennent donc des projets intéressants. Nous organisons des tournées de conférences dans les différentes universités du pays, afin d'expliquer en quoi consiste la météorologie et d'y intéresser davantage les universités et surtout les étudiants, bien entendu. Nous donnons des bourses; nous en donnons dix cette année, et ces bourses se comparent à celles du Conseil national de recherches. Les étudiants peuvent fréquenter des universités canadiennes, et suffisamment longtemps pour les faire passer du baccalauréat au doctorat, après quoi, bien entendu, nous espérons les embaucher.

Voici comment nous recrutons les étudiants au début: nous prenons d'abord des bacheliers, nous leur faisons suivre un cours dans notre propre école pour leur enseigner l'essentiel de la profession afin de leur permettre de faire le travail professionnel dans les services extérieurs. A la fin du cours, les étudiants ont le rang d'agent en météorologie.

Nous envisageons aussi les bacheliers en météorologie; nous les embauchons et nous les envoyons pendant deux ans à une école post-universitaire et nous leur donnons des cours durant l'été compris entre les deux années et, à la fin du cours, l'étudiant est un météorologue professionnel hautement qualifié.

Nous acceptons également les bacheliers ayant une spécialisation et nous leur accordons des bourses qui les mèneront au doctorat.

Nous avons encore d'autres procédés destinés à parfaire leurs connaissances. On peut leur faire suivre des cours menant au doctorat ou des cours qui mènent à la maîtrise, et dans ce cas les étudiants s'orientent vers le programme qui les conduira à la maîtrise.

Nous avons des cours de perfectionnement pour permettre aux étudiants de se tenir à jour, car notre science est sans doute la discipline qui se développe le plus rapidement au monde. Nous avons des colloques; nous envoyons nos gens dans les services extérieurs afin de perfectionner ceux qui sont là dans les diverses techniques et leur fournir une documentation considérable afin qu'ils puissent la lire entre les programmes.

On tâche aussi de hausser le niveau de travail et, chose importante je crois, nous utilisons des techno-

logues, car nous avons maintenant des technologues et des techniciens pour faire un travail qu'on confiait à un professionnel il y a dix ans, un professionnel ayant parfois un degré plus avancé d'instruction. Beaucoup de ce travail est fait maintenant par un technologue, de sorte que le professionnel peut s'adonner à un travail professionnel plus exigeant, et il en tire une plus grande satisfaction de son travail.

Puis il faut rehausser le niveau de l'entourage: je me permets de vous parler d'abord des organisations internationales. Pour que les organisations internationales, les sociétés, etc. nous soient utiles, nous devons leur fournir du personnel et accorder à celui-ci du temps pour travailler à ces choses-là; c'est ce que nous faisons. C'est une partie de notre programme.

Les institutions spécialisées des Nations Unies: nous avons une ligne de conduite précise nous permettant de nommer jusqu'à quatre employés à plein temps pour travailler en même temps dans les secrétariats, par exemple, de ces organisations internationales.

Tout d'abord, pour ce qui est des programmes de recherche, de l'établissement des projets et des priorités, les besoins du Canada constituent notre critère principal. S'il s'agit d'un domaine où le Canada doit faire des recherches, nous participons à celles-ci ou nous appuyons le projet.

Engagement dans un programme scientifique canadien que le gouvernement a déjà accepté: la politique scientifique n'a pas encore défini les programmes qui seront acceptés et ceux qui ne le seront pas; il se peut que nous participions en partie à un programme et, à ce moment-là, nous sommes engagés. Je crois que nous avons mal interprété la chose, mais nous y travaillons de toute manière; le projet acquiert la première priorité si le Canada a des intérêts dans le domaine en cause.

Étant donné sa situation géographique et son étendue, le Canada a certaines responsabilités; par exemple, il nous est impossible de ne pas participer à l'étude de la haute atmosphère parce que nous représentons une trop grande partie de la surface du globe et, si nous ne le faisons pas, nous perdrons alors notre suprématie; d'autres pays insisteront pour le faire. Nous ne pouvons refuser de fournir ces données au monde et, par conséquent, il est important d'avoir un programme qui puisse les fournir.

Finalement, il y a évidemment le besoin de soutien qu'ont les services météorologiques proprement dits, parce que nous avons le service scientifique et d'autres services qui ont besoin de soutien scientifique, ce que nous accordons.

Contrats et subventions: nous avons recours à tout cela. Parlons d'abord des subventions à la recherche: ici, le premier critère est d'atteindre les objectifs des

professeurs, et non nos objectifs. Nous avons dans le cas des universités des subventions à la recherche qui répondent à nos objectifs et non à ceux des professeurs. Lorsque les objectifs sont les mêmes, la recherche se fait en collaboration: pour nos contrats d'expansion, évidemment, et pour nos besoins de matériel.

Voilà quelles sont nos lignes de conduite fondamentales.

Produit de la recherche: vous pouvez simplement le lire par vous-mêmes; il s'agit du produit de la recherche des trois dernières années, et vous avez un peu une idée de ce que nous avons accompli.

Congrès: je ne veux pas trop m'étendre là-dessus; nous assistons habituellement aux congrès de météorologie et aux congrès mixtes, parfois ceux de la Société canadienne de météorologie et de la Société américaine de météorologie, parfois des congrès internationaux, mais nous en avons de spéciaux aussi, des congrès mixtes qui sont tenus à des fins spéciales et qu'il vaut la peine de mentionner.

Par exemple, il faut en nommer un en particulier: l'Organisation météorologique mondiale et l'Organisation de l'aviation civile internationale ont tenu un congrès scientifique et technique à Londres cette année, congrès auquel le Canada a participé considérablement, et je pense que le prestige du Canada a beaucoup grandi grâce à sa participation à ce congrès; nous en retirerons de grands avantages dans le domaine de l'aviation civile internationale, en particulier pour ce qui est des avions de transport supersoniques qui ont commencé à faire leur apparition.

Il y a aussi des congrès spéciaux, tels le congrès spécial qui a eu lieu à Vienne cette année et auquel, à mon avis, nous avons fourni un apport considérable. Le congrès avait pour thème l'utilisation pacifique de l'espace extra-terrestre, et à cause de nos connaissances techniques et de notre science des satellites que nous pouvons transmettre et utiliser sans qu'il en coûte très cher aux pays sous-développés, nous pouvons apporter une contribution très précieuse à un congrès de ce genre, et peut-être davantage que les pays plus grands, comme les États-Unis, qui ont des programmes tellement vastes qu'ils ne peuvent être repris dans les pays plus petits.

Bien entendu, je n'en donnerai pas la liste complète; nous avons contribué de différentes façons, par exemple en fournissant des laboratoires. Nous avons des installations à pied d'œuvre, du matériel mobile, des camions micrométéorologiques que nous pouvons déplacer et installer pour travailler à proximité des usines d'énergie atomique afin de déterminer les caractéristiques de diffusion avant que l'usine ne commence à fonctionner. Nous avons des radars mobiles qui, bien entendu, sont entretenus par la Direction des télécommunications et de l'électro-

nique; nous avons des stations, comme les stations dans l'Arctique et certains bateaux météorologiques qui peuvent également servir à d'autres travaux de recherche.

A propos maintenant des centres internationaux: dans le domaine des sciences, le Canada a reçu la mission de prendre l'initiative pour le reste du monde. Par exemple, il est chargé de publier des données sur l'ozone pour le reste du monde; l'ozone est un gaz relativement rare dans la haute atmosphère, mais très important, et le Canada publie, au nom des organisations météorologiques mondiales, la totalité des données sur l'ozone qui viennent de partout.

De même la publication de données relatives aux nuages noctiluminescents d'Amérique du Nord; ce sont des nuages qui apparaissent dans la haute stratosphère, à deux milles d'altitude; nous publions ces données pour toute l'Amérique du Nord et, par la suite, ces données font partie du système mondial.

Nous dirigeons également le centre national de radiation qui établit les taux de radiation, et nous réajustons les instruments d'après ces normes, au nom des organisations internationales.

Passons rapidement maintenant au champ d'activité: il y a la dynamique de la circulation, le mouvement de l'air à partir de l'échelle micrométrique jusqu'à l'échelle hémisphérique; nous étudions à toutes les échelles depuis la surface du sol jusqu'à la haute atmosphère, disons jusqu'à 100 kilomètres d'altitude.

Les phénomènes physiques de l'atmosphère: le climat; les instruments nécessaires; les disciplines scientifiques accessoires, qui sont très importantes, soit la pollution, l'hydrométéorologie, les glaces dans les eaux navigables.

Les secteurs économiques atteints: nous atteignons à peu près tous les secteurs du point de vue économique; les transports par voie terrestre, par eau, par air, par mer, le transport supersonique et l'espace, tout cela dépend de la météorologie. L'agriculture, les forêts, les ressources en eau, l'océanographie, l'énergie atomique, les pêcheries, les recherches sur le bâtiment, le Conseil national de recherches, la défense. On peut encore ajouter d'autres choses à cela: la santé et la mise en valeur du Nord.

Projets types importants: seulement pour circonscrire l'idée, je dirai que l'étude de la prédominance des vents, dont M. Ripley a parlé, je pense, est en réalité un projet de la marine mais qui dépend considérablement de la météorologie afin de mener à terme la partie de l'étude dévolue à la marine. Il s'agit de recherche appliquée, de missions en vue de la recherche pour répondre aux besoins des Services de la marine et qui se font en collaboration avec les Services de la marine et le Conseil national de recherches.

Le projet de la grêle en Alberta: c'est un projet énorme; il y a des pertes continuelles à cause des fortes chutes de grêle; c'est un projet de recherche de base et de recherche appliquée sur la formation et la physique de ces tempêtes. Ce projet également est mené en collaboration avec le Conseil de recherches de l'Alberta et le Conseil national de recherches. C'est une étude scientifique dont une partie est confiée à l'Université McGill, de sorte que vous pouvez constater que ce même projet fait appel à plusieurs organismes.

L'APT (*automatic picture transmission*) est la transmission automatique d'images, et les images que j'ai données au président ici sont quelques-unes de celles que nous avons obtenues à l'aide de notre propre outillage; on peut les faire circuler afin que vous puissiez les examiner à loisir; lorsqu'il s'agit de transmission automatique d'images, nous pouvons utiliser nos propres stations de détection pour détecter certains types d'images venant de ces satellites et qui peuvent servir dans nos propres services, et beaucoup d'autres gens utilisent ces données, de sorte qu'un nouveau service complet s'organise ici. Nous avons donc procédé à la recherche appliquée et à la recherche pour la construction d'un réseau de stations de détection d'images par satellites, de communications, de traitement des données et d'interprétation pour un bon nombre de ces usages. Au cours des recherches, il y a donc toujours eu collaboration avec le Conseil national de recherche et les usagers, et c'est la Direction des télécommunications et de l'électronique qui a fourni le gros de l'outillage électronique nécessaire au projet.

Les stations météorologiques automatiques: grâce au progrès réalisé dans les instruments, nous pouvons faire des recherches dans des domaines où nous ne pouvions nous aventurer il y a quelques années. Nous avons des projets importants dans ce domaine en vue de faciliter le transport supersonique.

Le projet canadien d'hydrologie: si je mentionne ceci, c'est parce qu'il s'agit d'un important projet d'hydrologie. Un projet qui fait partie de la décennie hydrologique internationale de l'UNESCO où l'on doit étudier le cycle hydrologique, comment l'eau évaporée de la mer retombe en pluie et retourne dans les rivières. Toutes les ressources en eau dépendent de ce cycle. C'est un projet à l'échelle internationale qui s'étend de 1965 à 1974 et qui fait appel à la collaboration de nombreux organismes.

L'heure actuelle: l'activité scientifique a pour effet de produire des pressions certaines dans le domaine de la météorologie; la nouvelle technologie crée des demandes de services et d'aide, mais elle offre également des services et de l'aide. La Seconde guerre mondiale et les années qui ont suivi ont créé de nombreuses demandes de services; elles ont aussi fourni l'argent nécessaire, qu'on n'avait pas auparavant et qui est très nécessaire afin d'obtenir les

données requises pour ces opérations à grande échelle et le matériel qui nous permet de scruter l'atmosphère. En conséquence, nous avons entrepris une phase de collecte d'information pour laquelle nous utilisons du matériel installé au sol, le radar, des réseaux de détection de radiation, des réseaux d'échantillonnage de l'ozone, des installations micrométéorologiques pour l'étude de la pollution de l'air, des stations automatiques, et même maintenant le laser.

Nous avons des sondes aéroportées, comme on les appelle, des sondes ordinaires qui mesurent la température et ainsi de suite, des sondes pour l'ozone et la radiation, et des sondes de niveau constant.

Il y a ensuite les détecteurs aéroportés; les avions de recherches; les températures de surface qui sont mesurées au moyen de détecteurs de radiation, ce qui permet de survoler un lac et d'en mesurer la température, et le satellite, évidemment, qui est une révolution en lui-même.

Grâce à toutes les données obtenues, la science du traitement de l'information a progressé, ce qui mène à de nouvelles méthodes d'analyse. Les communications entrent dans cette science, de même que la radio, le téléimprimeur, le fac-similé, et même le satellite. L'ordinateur est une machine électronique qui prépare maintenant les cartes météorologiques que nous préparions autrefois à la main, et qui calcule les prévisions du temps.

Les techniques de la statistique pour le traitement de ces quantités énormes de données se sont développées et nous avons contribué à cet avancement vu qu'une partie de notre recherche a été faite dans ce domaine. L'emmagasinage des données et les différents modes d'analyse mathématique de la composition de l'atmosphère font également partie de cette science.

En conséquence de tout ceci, il y a véritablement une explosion de la recherche météorologique dans tous les domaines, et je pense que nous passons maintenant à l'aspect théorique, parce qu'on passe de connaissances nouvelles à des nouvelles techniques, et encore à la théorie, et nous passons maintenant à la partie théorique de la chose. Je parle de la météorologie en général et non d'un de ses aspects en particulier.

Tout cela dépend en partie des départements de météorologie des universités, et nous avons là quelque chose de phénoménal. On se rappelle qu'avant la guerre, il n'y avait qu'une école de météorologie pour tout notre continent; c'était le *Massachusetts Institute of Technology*. Il y en a maintenant environ 40 aux États-Unis; le Canada possède quelques grands départements de météorologie et quelques-uns, moins importants, qui seraient appelés à grandir.

Voici la situation dans laquelle on se trouve présentement en météorologie.

Merci.

Le président: Merci beaucoup, monsieur McIntyre. Sénateur Cameron?

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, messieurs: en examinant l'exposé, il est assez évident qu'on y met l'accent sur la recherche appliquée au lieu de la recherche de base, et c'est naturel. Cela facilite la tâche d'un groupe de profanes comme le nôtre, parce que nous nous rapprochons un peu des problèmes quotidiens.

En parcourant le mémoire (je suis maintenant les grandes lignes), il y a un commentaire qui m'a un peu surpris. J'ignore sa gravité, mais en page 2, dans les fonctions de l'organisation, on pose la question suivante: Combien de fois le Conseil du Trésor a-t-il rejeté des projets et quels étaient-ils?

Ce n'est peut-être pas une bonne question pour commencer, mais cela m'intrigue, parce que le personnel scientifique de notre ministère n'est pas nombreux, et je constate qu'il peut y avoir des difficultés, surtout aux échelons élevés du personnel scientifique.

Y a-t-il des problèmes ici? J'ai seulement noté l'observation suivante: Combien de fois le Conseil du Trésor a-t-il rejeté des projets et quels étaient-ils?

Eh bien, ce n'est peut-être pas judicieux de répondre à propos du projet, mais je me suis demandé si dans le travail très spécialisé, les règles de la Commission de la Fonction publique pouvaient être appliquées telles qu'elles sont présentement.

M. Hewson: Peut-être pourrais-je répondre à cette question pour le Ministère. Cela avait trait aux offres pour l'hydraulique maritime, mais je pense que c'est une question d'ordre général. Le Conseil du Trésor, par suite des recherches de la Commission GLASSCO, a tenté, avec beaucoup de succès d'ailleurs, d'évaluer et de prévoir les avantages des programmes avant de les mettre en œuvre sur une grande échelle. Je pense que les chercheurs ont plus de mal à justifier les programmes que certaines des applications plus pratiques touchant la construction et les projets.

En général, nous n'avons pas eu de difficulté non plus avec le Conseil du Trésor en ce qui concerne les recherches; en fait, il a beaucoup collaboré avec nous. Il aurait pu y avoir et il y a de temps à autre certains projets pour lesquels il pose une question

comme «est-ce qu'il pourrait être remis à l'an prochain?», si le projet comporte de grandes dépenses et s'il semble que les résultats ne seront pas bien clairs. En général c'est un arrangement mutuel et je ne pense pas que cela représente une mesure unilatérale prise par le Conseil du Trésor; nos rapports ont été assez satisfaisants.

Le sénateur Cameron: Je pense que la mise en œuvre des préconisations de la Commission GLASSCO est importante; l'un des objectifs, naturellement, était d'éviter le dédoublement et une perte d'argent. Je me demande seulement quel effet cela a eu.

M. McIntyre: À cet égard, comme cela nous touche et que je suis certain qu'il en est de même pour les autres, on a adopté les propositions du rapport de la Commission GLASSCO dans une certaine mesure. D'habitude, lorsqu'on s'occupait de recherche aux échelons supérieurs, on considérait toute la question activité par activité, et on la diminuait ou on la modifiait, et l'on obtenait un programme impraticable parce qu'on avait retranché une partie essentielle à son fonctionnement; cela n'est pas très brillant, mais il s'est agi de plus en plus de surveiller l'ensemble du programme et de fournir l'argent, puis de donner assez de jeu pour l'accomplissement des travaux.

Je pense que cette façon de nous couper les moyens est en voie de disparition très rapide.

Le sénateur Cameron: Voilà à quoi je voulais réellement en venir, parce que les gens peuvent ne pas trop s'y connaître dans le domaine et faire ce que vous avez dit, c'est-à-dire enlever un élément au programme qui pourrait en retarder toute la mise en œuvre; d'où l'importance d'avoir quelqu'un capable d'éclaircir la question pour le Conseil du Trésor.

Il s'agit encore du besoin d'une politique scientifique et de savoir qui prend les décisions.

La question suivante figurait en page 3; elle a trait à la proposition que l'on fait de temps à autre de laisser ouverte la Voie maritime du Saint-Laurent, même jusqu'aux Grands lacs.

Or, certaines gens pensent que c'est une perte de temps même de la garder ouverte jusqu'au port de Montréal. Voici ma question: n'y a-t-il pas de façon économique en définitive de garder la voie maritime ouverte et sinon, est-ce qu'on fait les recherches appropriées relativement à ce projet? Voilà ma première question.

M. Ripley: J'essaierai d'y répondre, monsieur le président, si vous me le permettez.

Le président: Cette réponse pourrait être conjointe.

M. Ripley: Oui; en fait, il y a à peine quelques années, les gens pensaient et croyaient fermement qu'on ne pouvait rien pour assurer la navigation d'hiver dans certaines de nos eaux navigables. On prétendait, naturellement, qu'on ne pouvait rien contre les éléments. Toutefois, malgré cela, avec l'amélioration de la technologie dans les domaines de la navigation et de la construction navale, l'apport de nouvelles idées sur les caractéristiques de la glace dans certaines régions, les progrès réalisés en météorologie, comme l'a expliqué M. McIntyre, tout cela a démontré sans l'ombre d'un doute qu'on pourrait améliorer la navigation d'hiver.

Naturellement, nous avons la preuve que la navigation d'hiver existe bel et bien à Québec, alors qu'il n'y a pas longtemps on ne l'acceptait pas du tout, et il y a des navires qui se rendent à Montréal, l'hiver, alors qu'il y a quelques années, cela ne se produisait pas.

Je suppose donc que nous pourrions améliorer nos techniques et multiplier nos recherches dans ce domaine. Grâce à celles que l'on effectue présentement, on apportera d'autres améliorations.

Le sénateur Cameron: Pensez-vous qu'il y ait un jour assez d'avantages économiques pour justifier le coût de garder la voie maritime ouverte?

M. Ripley: Je laisse M. Hewson répondre à cette question.

M. Hewson: La voie maritime elle-même, en tant que mode de transport, concurrence d'autres modes de transport de surface, surtout les oléoducs; car il y a une grande quantité de pétrole qui voyage présentement par bateau et qui pourrait être transportée par oléoduc, qui concurrence aussi les réseaux ferroviaires et routiers.

Quant à l'ouverture permanente de la voie maritime, je pense que peut-être M. Ripley pourrait nous préciser les difficultés techniques et dans quelle mesure on peut prolonger la saison avec certitude; mais la situation économique n'est pas aussi claire pour la navigation du Bas Saint-Laurent jusqu'à Montréal.

Nous ne sommes pas en mesure pour le moment d'avoir une idée exacte de l'aspect positif de prolonger la saison de navigation pour la voie maritime elle-même.

Le sénateur Bourget: Les difficultés que l'on éprouve pour laisser la voie maritime ouverte tout l'hiver ont probablement trait aux écluses. Avez-vous fait des recherches ou des études afin de surmonter ces difficultés?

Le président: Il s'agit d'une question d'ordre technologique.

Le sénateur Bourget: Mais, elle entre aussi dans le domaine de la recherche.

Le président: Oui, mais non dans celui de l'économie; mais il se peut qu'elle y touche à la fin. Finalement, tout est question d'économie.

Le sénateur Bourget: Eh bien! Ma question venait s'ajouter à celle du sénateur Cameron.

M. Hewson: Eh bien, M. Ripley peut nous parler du sujet de toute façon, et nous dire ce qu'on a accompli.

M. Ripley: En fait, on a étudié un bon nombre d'idées à ce sujet et vous avez raison de dire que la question des écluses, que les zones des écluses sont des questions critiques en ce qui concerne la voie maritime.

Les autorités de la voie maritime, pour leur part, ont fait et continuent de faire beaucoup pour enlever la glace des zones des écluses et il en résulte qu'il y a eu une prolongation modeste de la saison de navigation. Si ma mémoire m'est fidèle, dans les quelques dix années qui se sont écoulées depuis l'ouverture de la voie maritime, il y a eu prolongation de la saison de navigation de deux semaines en décembre, je crois. Cette prolongation a été en partie due à la chance, à cause du temps favorable, mais d'un autre côté, certaines des améliorations dans les nouvelles techniques y ont contribué considérablement.

Quant à ce que nous ferons à partir de maintenant, franchement je l'ignore. Un peu partout on parle de chauffer l'eau et de ce genre de chose, d'installer des stations génératrices d'énergie thermique, des stations d'énergie atomique près de ces zones critiques, mais dans notre domaine, nous n'effectuerons certainement aucune recherche à ce propos.

Il y a d'autres organismes, je crois, comme le Conseil de recherches pour la défense et peut-être le Conseil national de recherches qui s'attaquent à ce sujet.

Le sénateur Cameron: À cet égard, j'ai une autre question, qui figure en page 6, relativement à la

navigation d'hiver sur le Saint-Laurent. Quelle est la durée de la fermeture présentement, et est-ce que c'est économique de garder la voie ouverte jusqu'à Montréal? Vous dites que le fleuve est maintenant ouvert jusqu'à Québec pendant une bonne partie de l'hiver, mais que les navires se sont rendus de plus en plus jusqu'à Montréal, ces dernières années.

La saison dure-t-elle un mois, six semaines ou deux mois?

Le sénateur Bourget: Tout l'hiver.

M. Ripley: Je pense que c'est exact; si vous venez de Montréal, vous direz qu'elle n'est jamais fermée.

Le sénateur Bourget: Je suis de Québec.

Le président: Si vous venez d'Halifax, vous direz que le port de Montréal est toujours ouvert.

M. McIntyre: À cet égard, cela vous intéresserait peut-être de savoir que le satellite commence à être utile ici; sur l'une des photos que j'ai apportées, on aperçoit la glace amoncelée du côté est du lac et vous le voyez bel et bien sur la photo.

Le sénateur Cameron: Toute innovation comporte des inconvénients; qu'arriverait-il si l'on instaurait la navigation d'hiver à Québec et à Montréal? Quelle conséquence cela aurait-il tout d'abord pour les ports de l'Atlantique?

Deuxièmement, la nouvelle tendance des transporteurs en vrac est à la construction de navire de 200,000 et même de 300,000 tonnes et, en fait, les Japonais sont en train d'en construire un de 500,000 tonnes. Il ne semble pas que la voie maritime du Saint-Laurent et que les ports de Montréal et de Québec soient touchés par cette sorte de cargos, et ils ne pourraient pas les recevoir, n'est-ce pas?

M. Hewson: Peut-être que je pourrais ajouter quelque chose à ce sujet, monsieur le président; le chenal actuel dans le Saint-Laurent, et M. Ripley peut confirmer cela, est gardé à 35 pieds et nous avons commencé certaines études préliminaires visant à le porter à 39 et 45 pieds.

Jusqu'ici nous n'avons pas pu trouver de raisons économiques pour justifier cela, de façon que les cargos à fort tirant d'eau (et les navires actuels le sont), accosteront à un nombre limité de ports le long de la côte est.

D'autre part, les navires à conteneurs qui prennent aussi une expansion rapide pénétreront sans doute dans le Saint-Laurent, du moins jusqu'à Montréal.

Nous avons donc deux processus quelque peu différents.

Le sénateur Cameron: Il y a eu des discussions dans les journaux et dans les cercles gouvernementaux à propos de la construction d'un vaste port capable de recevoir les plus gros navires au Nouveau-Brunswick.

Le sénateur Bourget: Et à Halifax; surtout en ce qui concerne le pont terrestre.

Le sénateur Cameron: Oui, c'est exact, mais dans un avenir rapproché ne prévoyez-vous pas que des cargos pourraient se rendre jusqu'à Montréal? Ils pourront peut-être aller jusqu'à Québec.

M. Hewson: Nous ne pourrions justifier économiquement la percée d'un chenal plus profond pour le moment; non seulement devons-nous faire face à la concurrence de nos propres ports canadiens, mais aussi à celle des grands ports américains qui sont plus rapprochés géographiquement du centre du Canada; je ne crois donc pas que, dans un avenir rapproché, on soit justifié d'approfondir le chenal pour recevoir cette sorte de navire.

Le sénateur Bourget: Je crois que cela serait difficile de Québec à Montréal, parce que le chenal est plus étroit et qu'il a de 32 à 34 pieds de profondeur, mais jusqu'à Québec, je pense qu'il n'y a qu'un passage difficile et qu'on pourrait agrandir le chenal sud à cet endroit; je crois que votre ministère étudie la question, mais je me demande si vous faites des recherches pour les gros navires, les navires à forts tirant d'eau qui pourraient se rendre au moins jusqu'à Québec et, en particulier, à partir de l'île d'Orléans, disons, jusqu'à Rivière-du-Loup. L'eau est profonde là-bas. Je me demande donc si on a fait ou si l'on fera des études pour assurer le transport jusqu'à Québec. Ce serait peut-être plus difficile jusqu'à Montréal.

M. Ripley: Oui, je serai heureux de tenter de répondre à cette question: elle n'était pas très claire dans notre exposé, mais je devrais expliquer que des recherches appréciables sont en cours relativement aux questions mêmes que vous avez soulevées. À l'est ou au nord-est de Québec sur le fleuve, passé l'île d'Orléans, il y a évidemment cette partie qui pose des problèmes et, présentement, nous avons un groupe qui s'occupe activement de les analyser à tout point de vue pour voir s'il y a un moyen économique, je veux dire un moyen à coût minimum par lequel nous pourrions garder ce chenal à la profondeur voulue pour répondre à la demande de tels navires en amont. Voilà la situation et je crois que, lorsque M. Hewson a parlé d'économie, il s'agira de tenir compte de la rentabilité de nos projets et de la situation économique du pays.

Ainsi, nos travaux dans les domaines du génie et de la recherche constituent, en fait, une partie de l'analyse de rentabilité et ces travaux s'effectuent en quelque sorte en permanence au ministère.

Pour clarifier une autre question à ce sujet qui intéresse en particulier ce secteur, je dirai qu'il y a des marées et que des navires ayant un tirant d'eau allant jusqu'à 45 pieds peuvent maintenant se rendre à Québec s'il y a des installations pour les recevoir et s'il y a du cargo qui les attend.

Le sénateur Bourget: Oui, je crois que le Canadien Pacifique étudie la question et qu'il projette des installations de manutention des conteneurs près de Québec.

Je crois également que le Conseil national de recherches a commencé, il y a quelques années, la fabrication d'une maquette, pour étudier la praticabilité du projet. J'ignore ce qui en est de l'économie, mais en ce qui a trait aux questions techniques, le Conseil national de recherches a fabriqué une maquette et il travaille à la perfectionner depuis quelques années. La région de Québec s'attend à ce que cette étude produise des résultats tangibles, vu que, vous le savez, il y a de plus gros navires qui se rendent à Québec.

Le président: Êtes-vous au courant de ces études?

M. Ripley: Oui, monsieur le président; j'ai fait mention du Conseil national de recherches dans mon bref exposé et, effectivement, il y a plusieurs choses dans notre exposé qui touchent le même sujet.

L'étude de la maquette dont vous avez parlé est un projet du ministère des Transports et le Conseil national de recherches a été invité à s'occuper de sa partie scientifique. Nous fournissons les fonds sous forme de crédits du ministère des Transports.

Cette maquette est maintenant en bonne voie de réalisation. C'est une grande maquette, je vous assure. Elle représente une partie du fleuve, de Montréal à Pointe-au-Père. Elle est fondée sur les marées; elle est fort complexe et j'espère que vous obtiendrez les réponses que vous cherchez lorsqu'elle sera terminée.

J'ajouterai comme commentaire général à cette étude du Conseil national de recherches, monsieur le président, que, lorsque nous avons entrepris cette étude, nous avions deux objectifs: résoudre les pro-

blèmes de transports auxquels le ministère s'intéressait et constituer un milieu favorable au développement d'une expertise en hydraulique marine reliée au problème extra-marin, et je suis heureux que nous ayons déjà atteint le second objectif, parce que, si quelqu'un veut examiner le travail qui se fait à propos de cette maquette, il sera convaincu que cela devient une source excellente de spécialistes dans le domaine de l'hydraulique côtière extra-marine.

Le sénateur Bourget: Votre ministère a-t-il l'intention de commencer le dragage ou d'exécuter des travaux dans le chenal sud puisque, comme vous le savez, le chenal nord n'est pas trop sûr et qu'il y est arrivé de nombreux accidents. En fait, j'en ai eu l'expérience, lorsque notre bateau a coulé.

Je me demande donc si le ministère a l'intention, à la suite de vos recherches, de faire draguer le chenal ou d'y exécuter des travaux pour permettre aux navires d'y passer.

M. Ripley: Je peux vous dire, monsieur le président, que cela fait partie de l'étude.

Le président: Nous nous acheminons vers des questions de politiques.

Le sénateur Cameron: Oui, je m'en rends compte. Seulement une qui y a trait: d'après vos projets de recherche vous mentionnez les études de praticabilité de la voie maritime Champlain; à quel stade cette étude est-elle rendue?

M. Ripley: Cette étude vient d'être achevée. C'est une étude entreprise par la Commission mixte internationale; le ministère des Transports y a participé, vu qu'elle était internationale.

L'étude est donc terminée et je crois que la Commission a fait son rapport. L'étude visait l'évaluation des diverses améliorations que l'on pourrait apporter à la voie maritime pour les gros navires et je crois qu'on a tiré la conclusion que les avantages ne correspondaient pas au coût. Il s'ensuit qu'on n'a pas proposé de grands travaux pour améliorer la navigation.

Je crois que le ministère poursuit aussi une étude ayant trait à l'amélioration de la voie maritime du point de vue récréatif. Cette question n'a pas été complètement tranchée, mais il y aura sans doute un rapport là-dessus en temps opportun.

Le sénateur Cameron: Eh bien! Vous m'avez donné la réponse que je voulais expliciter, à savoir qu'il n'y aura pas d'innovation dans ce secteur pendant longtemps encore, sinon jamais.

Pourrions nous maintenant avancer un peu plus loin, toujours à la page 6, et passer aux études sur la dérivation des eaux des Grands lacs. Nous lisons de temps à autre des articles ayant trait à de très grands projets de dérivation des eaux de tous les environs; certains proposent de dériver de l'eau du nord du pays vers les Grands lacs afin d'en hausser le niveau. Ces mesures auraient un certain effet sur la voie maritime et certaines gens affirment qu'elles constitueraient aussi un immense avantage pour la ville de Chicago.

Qu'en dites vous?

Le président: C'est une vieille histoire.

Le sénateur Cameron: Oui, mais on l'entend de plus en plus fréquemment.

M. Ripley: Monsieur le président, je ne puis vous donner que certains renseignements généraux sur ce qui se passe dans ce domaine particulier: il y a une étude qui est en cours sous la direction de la Commission mixte internationale, celle que vous avez mentionnée, celle des Grands lacs, et dans le contexte de cette étude, tous ces projets de dérivation vers l'intérieur et l'extérieur du bassin sont examinés. Je crois que ceci résume notre position à ce sujet; rien ne sera négligé, j'en suis sûr, dans l'étude de la Commission. Les responsables font une enquête extrêmement approfondie et, en temps utile, nous connaissons leur réponse.

Le sénateur Cameron: J'insiste particulièrement sur ces questions qui, selon le sénateur Lamontagne, vont très loin dans le domaine des politiques, à cause du genre de délai requis pour faire exécuter les travaux. Ce délai peut être de dix, quinze ou vingt ans; il est donc important qu'un certain groupe ait une image complète de ce qui se passe, de ce qui se passera probablement et des résultats probables de certaines études; c'est pourquoi je crois qu'il est important de connaître tous ces projets maintenant afin d'aider à formuler plus tard des politiques scientifiques.

M. Hewson: Monsieur le président, je pourrais peut-être émettre un commentaire additionnel à ce sujet. Une partie du travail de la Commission mixte internationale a consisté à créer, par l'entremise d'une des divisions affectées à l'étude du problème, une simulation mathématique de l'ensemble du réseau des voies maritimes. Ce modèle qui est maintenant terminé sert à effectuer des essais en vue d'établir diverses corrélations. Certaines indications préliminaires ont été obtenues, mais je crois qu'il est encore trop tôt pour faire une déclaration. En général, le niveau de l'eau de l'ensemble du réseau tend actuellement à se maintenir et certains des problèmes

dont vous avez parlé plus tôt au sujet de Chicago ne sont pas aussi critiques maintenant.

Cependant, les résultats des expériences effectuées à l'aide de ce modèle nous accorderont, je crois, un délai de démarrage convenable pour certains des travaux mentionnés par M. McIntyre, pour les prévisions relatives aux glaces et pour l'établissement du bilan hydrique qui est maintenant rendu possible grâce à des données obtenues par satellite; il sera possible d'avoir un délai de démarrage convenable pour dériver les eaux du bassin hydrographique de la baie d'Hudson et d'ailleurs assez rapidement pour parer à la situation.

Le sénateur Cameron: J'ai d'autres questions, mais je suis prêt à les laisser tomber pour le moment, à moins que quelqu'un ne veuille poser d'autres questions.

Le sénateur Kinnear: Monsieur le président, j'allais parler de la recherche qui est effectuée surtout à l'est de Montréal, et je me demandais quelles recherches avaient été faites dans la région des Grands lacs.

Vous avez parlé des écluses, mais je crois que vous parliez des écluses de l'Est et non pas des écluses du canal Welland. Je pense à une foule de choses au sujet desquelles je voulais poser des questions, car vous nous avez donné tellement de renseignements qu'il nous est difficile de poser toutes les questions auxquelles nous pensons.

Aussi, monsieur Hewson, je me demandais si nous ne sommes pas actuellement en période de crue. L'eau est plus haute qu'elle ne l'a été depuis des années sur les lacs, et ceci aide beaucoup la navigation. Mais avez-vous songé à hausser le niveau de l'eau en période de basses eaux?

Toutes ces questions me trottent dans la tête, mais je voudrais d'abord savoir si vous faites d'autres recherches que celles du modèle de la nouvelle section de Welland du canal Welland? Qu'en est-il de la recherche que vous faites à l'ouest de Montréal jusqu'aux Grands lacs du Sud de l'Ontario?

M. Hewson: Monsieur le président, le modèle auquel j'ai fait allusion plus tôt, vous parlez peut-être d'un modèle différent, était un modèle systématique de tous les cours d'eau qui se jettent dans le bassin des Grands lacs; il sert à mesurer le débit de ces cours d'eau et à évaluer les ressources hydrauliques des terres où s'alimentent ces cours d'eau et, en réalité, à maintenir un inventaire courant des ressources hydrauliques dans le but de pouvoir prédire les changements de niveau. Tels sont les objectifs visés au cours de l'étude de ce modèle.

En ce qui a trait au Saint-Laurent ou à la voie maritime elle-même et aux écluses et installations des Grands lacs, un comité interministériel a étudié les besoins d'expansion ou de jumelage des écluses dans le but de répondre aux demandes croissantes de la navigation. Les prévisions relatives au trafic, etc. sont terminées; le rapport du comité n'est pas encore prêt pour la publication, de sorte que je ne suis pas libre de le commenter aujourd'hui, mais une étude presque continuelle est faite en ce qui a trait aux installations de la voie maritime.

La dernière amélioration qui a été apportée à la voie maritime a été la mise en vigueur du contrôle du trafic maritime. Cette mesure a entraîné une augmentation très substantielle de la capacité de la voie et a accordé un plus long délai de démarrage avant l'expansion des installations.

Parallèlement à cet accroissement de la capacité de la voie, qui est résultat de la recherche, les petits navires des Grands lacs ont été progressivement remplacés par des navires plus gros conçus de façon à s'adapter exactement aux écluses et à atteindre une capacité optimale. Ces deux tendances se poursuivant simultanément, le résultat a été de prolonger considérablement l'utilité des installations actuelles.

Le sénateur Kinneer: Oui, je comprends.

M. Hewson: De plus, pour répondre à vos autres questions, un autre comité interministériel étudie les installations portuaires autour des Grands lacs; une somme de travail considérable a été abattue dans la région de Toronto et dans quelques-uns des autres ports et installations portuaires. Il s'agit d'un travail continu où le gouvernement fédéral subventionne certaines améliorations quand le besoin se fait sentir.

Le sénateur Kinneer: Je vous remercie; il y a un grand nombre de questions que j'aimerais poser à mesure que nous avançons, mais, pendant que j'y pense, permettez-moi de poser celle-ci: il y a environ deux semaines, on aensemencé les nuages dans le Nord de l'état de New York dans le but de faire tomber la neige, monsieur McIntyre, et l'opération a été très réussie. Faisons nous quelque chose de semblable dans le domaine de la recherche?

M. McIntyre: Je peux vous en parler quelque peu, cela viendra de toute façon. L'un des Services des sciences du milieu, aux États-Unis, relève du Laboratoire de la physique du froid, situé à Boulder, Colorado, dont M. Viking est le chef.

Nous sommes bien au courant de cela; nous n'y travaillons pas, mais nous surveillons leurs expériences très attentivement; le secteur des ressources hydrauliques du ministère s'y intéresse aussi considérablement.

Ce qu'ils tentent de faire consiste à déterminer s'il est possible de mieux répartir la neige qui doit tomber de toute façon. Un des problèmes affrontés sur le côté sud du lac, et nous en faisons l'expérience sur le côté sous le vent du lac Huron, est causé par l'air froid qui traverse les lacs Érié et Ontario en provenance du nord. La chaleur qui vient de la surface terrestre, car le lac est relativement chaud, du moins il est au-dessus du point de congélation, cause une forte évaporation qui est à l'origine de la convection et de l'humidité, ce qui entraîne d'importantes chutes de neige sur le côté sud du lac.

Le sénateur Kinneer: La ville de Buffalo reçoit plusieurs pieds de neige et nous n'en recevons que très peu.

M. McIntyre: Le but de leurs recherches est de savoir s'ils peuvent ensemençer les nuages au moment approprié et répandre la neige sur une étendue de plusieurs milles au lieu de la faire tomber toute au même endroit. En réalité, il s'agit de déterminer si cela est possible.

Le sénateur Kinneer: Je vous remercie.

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, je n'aborderai pas la Direction de la météorologie, car les questions viennent vites et drues dans ce domaine, mais à la page 21, au bas de la page, vous signalez le fait que le Canada a dépensé \$5,000,000 dans ce domaine en 1967, alors que les États-Unis ont consacré \$278,000,000.

Eh bien, c'est là une différence énorme, et je me demande si vous ne pourriez pas nous suggérer ce qui, selon vous, serait un objectif raisonnable pour le Canada, car de plus en plus nous faisons faces à des problèmes où il semble qu'une meilleure connaissance de la météorologie pourrait apporter une contribution économique très importante. Je pense à la suppression de la grêle, à la régularisation des pluies et à toutes ces choses, et il me semble que les sommes qui sont affectées sont très petites, particulièrement par rapport avec ce que les américains dépensent.

M. McIntyre: Oui, en effet; je ne crois pas pouvoir vous dire ce qui, selon moi, serait une somme appropriée. Je n'y ai vraiment pas pensé suffisamment pour pouvoir vous donner un chiffre raisonné.

Nous nous rendons aussi compte que ce montant est beaucoup trop faible. Ce chiffre, incidemment, comprend tout l'effort du Canada dans ce domaine, les diverses parties du gouvernement et les universités. Je crois tout de même que des progrès ont été réalisés; c'est-à-dire que les universités, par exemple, sont dans une étape de croissance rapide. Elles ont débuté loin derrière les universités américaines; ce n'est qu'au cours des huit ou dix dernières années

que les universités canadiennes ont réellement progressé dans ce domaine.

Ainsi, étant donné qu'il s'agit, pourrait-on dire, d'une mine d'or, je crois que les progrès se poursuivront. Ce que le gouvernement doit faire, c'est de s'assurer que les universités ont les subventions voulues pour faire les recherches dont elles rêvent, que nous leur donnons assez d'argent par l'intermédiaire, peut-être, du Conseil national de recherches ou au moyen de nos propres programmes de subventions, mais que le gouvernement mette sur pied des programmes de subventions qui permettent aux universités d'avoir assez d'argent.

De plus, il y a, évidemment, la recherche du gouvernement; les programmes ont tendance à coûter plus par personne, au Canada, parce que notre pays est si vaste et que nous devons prélever des échantillons sur des territoires très étendus et les transporter souvent sur de très grandes distances. Ceci entraîne des dépenses considérables.

Le sénateur Cameron: En ce qui a trait aux sommes d'argent dépensées, je sais que si vous demandiez la permission de doubler votre budget maintenant, le Conseil du Trésor vous refuserait probablement, mais une autre façon de l'obtenir consiste à fournir une liste des choses à accomplir, un genre de calendrier des projets. Je ne suis pas sûr de ce que ces derniers seraient, bien que je puisse penser à quelques-uns. Si votre ministère et vos associés déterminaient les problèmes auxquels, selon vous, nous devrions nous attaquer au cours des 10 ou 15 prochaines années dans tous ces domaines, vous pourriez alors déduire l'importance de l'appui financier dont vous aurez besoin. Il serait probablement utile d'obtenir plus d'argent pour ce domaine, car je ne suis pas sûr que nous le mettions en valeur aussi rapidement que l'exigent les besoins du temps présent.

Le sénateur Kinnear a mentionné l'ensemencement des nuages, et il a parlé de chute de neige, mais nous nous intéressons surtout à la pluie, à la répartition de la pluie, etc. Certains travaux sont faits en vue de la suppression de la grêle, particulièrement en Alberta. Je voudrais émettre certains commentaires sur votre évaluation du succès de ces travaux, car les gens de Denver ont fourni un ensemble de réponses qui ont semblé satisfaire les fermiers qui les paient, et je crois que le rapport de la Direction de la météorologie a été négatif.

M. MacIntyre: Je ne crois pas qu'il ait été «négatif» dans le sens que nous n'avons rien dit; mais nous n'avons pas déclaré qu'il s'agissait d'un échec. C'était une entreprise commerciale. Nous avons fait assez d'essais d'évaluation pour nous rendre compte des énormes difficultés qu'il y avait à obtenir des évaluations significatives. Même avec une expérience conçue scientifiquement et contrôlée correctement, il

est extrêmement difficile d'obtenir des résultats significatifs. Si je parlais du projet de quelqu'un d'autre sans avoir de renseignements complets sur la façon dont toute l'entreprise a été conçue et mesurée, en tenant compte du fait que toute l'affaire change d'une année à l'autre, s'étend, rapetisse, et se déplace, je ne voudrais rien dire au sujet de l'étendue du succès de l'entreprise. Nous avons donc évité soigneusement de faire toute déclaration au sujet de l'exactitude de leurs travaux, mais nous espérons qu'elle était bonne.

Le sénateur Cameron: Vous continuez à les observer?

M. MacIntyre: Oui, mais nous ne prévoyons pas être capables d'obtenir des résultats à la suite de cela. Il est possible que d'ici une année ou deux nous fassions des essais d'ensemencement dans le cadre des études que nous effectuons en Alberta en collaboration avec le Conseil de recherches de l'Alberta. Nous travaillons dans cette province depuis près de 15 ans et nous tentons d'y construire un modèle de ce qui se passe à l'intérieur d'une tempête de grêle. Nous en sommes rendus à l'étape où nous aimerions bricoler un peu avec quelques-uns des mécanismes et des travaux de contrôle qui sont effectués là, mais je prévois qu'il faudra encore quelques années, même dans cette éventualité, avant que nous puissions affirmer jusqu'à quel point nous avons réussi.

Le sénateur Grosart: J'ai éprouvé certaines difficultés à découvrir dans le mémoire quelles sont les dépenses totales faites par le ministère pour la recherche et le développement et comment ces dépenses sont réparties.

Nous avons le chiffre de 5 millions de dollars qui vient du Secrétariat des sciences, à la page 21. Ce chiffre est évidemment une évaluation des dépenses totales effectuées dans ce domaine. Je suppose qu'il ne vise que le domaine de la météorologie.

M. MacIntyre: Oui.

Le sénateur Grosart: Mais je ne trouve dans le mémoire aucun état relatif au montant total que vous avez consacré à la recherche et au développement et à la façon dont vous l'avez réparti, disons, entre la fonction publique, les universités et l'industrie.

M. MacIntyre: Je ne suis pas sûr de pouvoir vous répondre de cette façon non plus. Malheureusement, nous n'avons pas rédigé notre mémoire sous la forme que vous vouliez. Nous n'avons pas les renseignements complets alors.

Le sénateur Grosart: Je pourrais peut-être vous dire qu'ici et là dans le mémoire, nous trouvons des chiffres divers, non pas des chiffres contradictoires.

À la page 37, on mentionne \$300,000 pour la Direction de la météorologie; un million et demi de dollars, à la page 78, pour la Direction des télécommunications et de l'électronique; \$700,000 à la page 46, pour la Direction des méthodes et des recherches (Transports). Ces chiffres ne sont pas très utiles à moins qu'on ne les réunisse.

M. McIntyre: Je suis d'accord. Nous n'avions pas vos directives quand nous avons rédigé ce mémoire et, malheureusement, nous ne vous avons pas donné tous les renseignements que nous pourrions vous donner.

Cependant, laissez-moi d'abord vous dire quelques mots sur quelques-uns de ces chiffres. Le montant de 5 millions de dollars ne constitue pas le budget de la Direction de la météorologie; il est censé réunir toutes les dépenses affectées à la météorologie au Canada.

Le sénateur Grosart: C'est dans leur partie du mémoire.

M. McIntyre: Oui. Les chiffres donnés dans cet appendice 2, que vous avez cité à la page 37, sont des chiffres qui se rapportent à l'activité scientifique que nous subventionnons à l'extérieur de la Direction.

Le sénateur Grosart: Ce n'est là qu'une Direction.

M. Hewson: Monsieur le président, permettez moi de dire simplement qu'il est plutôt difficile de tracer une ligne entre l'activité d'exploitation réelle et l'activité de recherche. Elles tendent à se confondre au ministère des Transports. Nous n'avons pas tenté, et ce serait un travail passablement long, d'établir un chiffre. Les mémoires qui vous avez en main ne donnent pas une image complète de la recherche qui est faite par le ministère. Ce sont des mémoires qui visent des services qui effectuent une somme de recherche importante. À cet égard, il serait relativement simple d'additionner leurs budgets et de vous donner un chiffre. Nous pourrions peut-être vous le donner aujourd'hui, mais pour vous donner un chiffre total et significatif pour le ministère, il nous faudrait faire certaines études et certaines recherches, je parle toujours de l'activité de recherche.

Le sénateur Grosart: Je me rends compte de vos difficultés, mais nous faisons partie du Comité de la politique scientifique et nous nous intéressons, entre autres, aux dépenses totales qui sont affectées, au Canada, à la recherche et au développement, particulièrement par le gouvernement, et une de nos tâches consiste à dire au gouvernement si ces dépenses sont adéquates ou non. Nous ne pouvons faire ce travail à moins que les ministères soient prêts à nous donner au moins une évaluation éclairée. Je suis conscient du fait qu'il est difficile d'isoler la recherche du développement, la recherche fondamentale de la recherche appliquée, la recherche appliquée de la

technologie et de l'innovation. Tout le monde est aux prises avec ce problème, mais la plupart des autres ministères l'ont attaqué et sont arrivés à donner des chiffres.

Je crois que ce travail vaudrait la peine d'être entrepris, pas nécessairement maintenant, mais dans un avenir rapproché. Cela pourrait être long, mais je vous dis que si vous devez avoir une politique scientifique pour le ministère, ce travail devrait être accompli. Vous devriez le savoir. Le sous-ministre devrait pouvoir venir ici et dire, "Voici ce que nous dépensons pour la recherche et le développement, et voici pourquoi."

Pour poursuivre dans la même veine, nous avons la déclaration, encore une fois, je pense que c'est à la Direction de la météorologie, à la page 21, à l'effet que les dépenses affectées à la recherche et au développement montrent une tendance à la baisse. Ceci semble être appuyé par quelques-uns des chiffres qui paraissent dans les tables d'extrapolations. À la page 78, les chiffres sont extrapolés jusqu'en 1974 pour les frais d'exploitation et les immobilisations qui seront consentis à la Division de la recherche, du développement et de la programmation, et ces chiffres n'indiquent aucune augmentation. De fait, ils montrent une diminution des dépenses pour 1973-74 par rapport à 1968-69.

M. MacIntyre: Ces chiffres sont pour une autre direction, je crois.

Le sénateur Grosart: Oui, et j'ai mentionné la direction. Pouvez-vous expliquer qu'au moins une de vos directions doit diminuer ses dépenses de recherche et de développement dans l'avenir? Prévoit-on la même chose pour l'ensemble du ministère? Est-ce que l'état indiqué à la page 21, non, ce n'est pas à la page 21. Je voudrais signaler ici qu'un des problèmes que j'ai dû affronter en étudiant votre mémoire, et je ne le critique pas, provient du fait qu'il traite des directions une par une, et qu'on doit constamment revenir en arrière pour voir à quelle direction certains relevés s'appliquent.

Le président: Je crois, monsieur le sénateur, qu'il est utile d'avoir cet état détaillé. Je suis complètement d'accord que nous devrions avoir une vue d'ensemble, mais il me semble qu'il est très utile d'avoir les renseignements présentés de cette façon.

Le sénateur Grosart: Ce que je demande, c'est une indication de ce qui se produira probablement dans le domaine de la recherche dans tout le ministère. Verrons-nous une diminution ou une stagnation des dépenses de recherche dans le ministère en 1973-74 comparativement à la présente année? Dans l'affirmative, pourquoi? Il peut y avoir des raisons pour cela.

Le président: Il y a diverses raisons.

M. Hewson: Permettez-moi de dire, tout d'abord, que nous vous fournirons aussitôt que possible un

chiffre total pour toute l'activité de recherche de l'ensemble du ministère. C'est un chiffre plutôt difficile à établir, mais nous vous la donnerons le plus tôt possible.

Le sénateur Grosart: Et si possible, veuillez ventiler ce montant entre l'exécution et le financement.

M. Hewson: Bien sûr, monsieur.

En ce qui concerne la baisse apparente des dépenses de recherches et de développement, M. Williamson pourrait vous donner des explications sur les télécommunications et l'électronique. Il pourrait expliquer qu'une partie de cette Direction a été sectionnée et rattachée au ministère des Communications, ce qui a donné lieu à un transfert des dépenses. Il y a eu également un transfert parallèle de dépenses dans la création de la nouvelle Division des recherches de la Commission canadienne des transports. Ainsi, pour replacer dans leur contexte les dépenses de recherches du ministère des Transports, il faut voir ce qui est fait par la Commission et par le Ministère. Nous vous présenterons le montant global du Ministère, et la Division des recherches aura les chiffres actuels et les prévisions de dépenses.

Le sénateur Grosart: Ces chiffres seront très utiles. J'aurais quelques questions à poser à ce sujet. Y a-t-il présentement dans nos universités des centres de recherches sur le transport pris globalement? Je ne parle pas ici de météorologie, mais du transport dans son ensemble.

M. McIntyre: La météorologie est considérée une science physique.

Le sénateur Grosart: Il y a plus de 40 ans, lorsque j'étais étudiant, nous avions un cours sur les transports par le professeur Jackman, il me semble, et on nous disait que quiconque quittait l'université sans de bonnes connaissances dans la science des transports ne serait pas qualifié pour vivre dans ce pays. Avons-nous présentement, dans les universités, des centres de recherches hautement qualifiés dans le domaine des transports?

M. Hewson: Monsieur le président, je pourrais peut-être faire des observations à ce sujet. À l'université du Manitoba, nous subventionnons un centre qui se développe graduellement. Notre aide à ce centre est présentement de l'ordre de \$50,000 par année. Nous avons un programme beaucoup moins important à l'université de la Colombie-Britannique, non pas d'après ce principe de «centre hautement qualifié», mais sous forme d'aide aux recherches d'étudiants individuels et de bourses dans le domaine des transports en général. L'administration en est confiée à la Section de l'économie des transports.

La Commission et nous-même avons été en pourparlers avec d'autres institutions. L'université de Waterloo désire créer un centre hautement qualifié de la planification des transports, et nous avons entamé les pourparlers. De fait, ce sont les trois seuls programmes de quelque importance en marche à l'heure actuelle.

Les universités ne semblent pas toutes sensibilisées à la question, et cette situation sera corrigée par des lettres qui seront adressées conjointement par la Commission et nous-même pour les renseigner sur l'existence et l'étendue de l'aide du gouvernement fédéral. En même temps que la création de la nouvelle Division des recherches sur les transports au sein de la Commission, un conseil consultatif a été choisi parmi les universitaires et les hommes d'affaires de toutes les régions du pays. Ces personnes arrivent avec des idées très bonnes et constructives sur l'orientation à donner aux recherches et le type d'aide qui devrait être accordée aux universités à ce moment. En résumé, il n'y a pas beaucoup de programme en marche, mais nous prévoyons que la situation changera profondément au cours des deux ou trois prochaines années.

Le sénateur Grosart: Le Conseil des sciences semble placer les transports en second dans l'ordre de priorité des objectifs nationaux de recherche. Est-il vrai que nous n'ayons pas un organe supérieur des transports dans une de nos universités?

M. Hewson: Je devrais peut-être demander à M. Peel ou à M. Conboy de ma Direction de s'exprimer sur cette question. Ils ont eu des entrevues dans diverses universités récemment à des fins de recrutement. Vous pouvez nous faire des observations, monsieur Peel? M. Peel est le deuxième à droite et il est le chef de la Division de l'économie des chemins de fer et des routes.

M. A. L. Peel, chef, Division de l'économie des chemins de fer et des routes, Direction des méthodes et des recherches (transports): Nos entrevues ont porté sur l'économie des transports; l'université de la Colombie-Britannique a décerné plusieurs baccalauréats et maîtrises dans ce domaine. Le centre à l'université du Manitoba n'existe pas depuis assez longtemps malheureusement pour compter beaucoup de diplômés. Nous ne sommes pas particulièrement intéressés aux ingénieurs des transports qui sortent de centres comme l'université de Waterloo. Nous devons nous adresser à d'autres endroits pour obtenir des économistes des transports parce que la demande au Canada dépasse de beaucoup les ressources. Nous sommes allés en Californie, à Berkeley, et dans l'Indiana où se trouvent les grands centres des transports aux États-Unis.

Le sénateur Grosart: Y a-t-il des centres reconnus aux États-Unis dont on peut dire: «Voici une université qui est l'endroit tout indiqué pour poursuivre des études ou des recherches sur les transports»?

M. Peel: Oui, il y a des centres reconnus, mais étonnamment peu. J'oserais dire qu'il y a cinq ou six de ces centres aux États-Unis.

Le sénateur Grosart: Les transports constituent un plus grave problème au Canada en fonction de notre productivité que dans le cas des États-Unis et, cependant, nous n'avons pas un centre hautement qualifié. La chose me surprend.

Le sénateur Cameron: Je dirais qu'une des personnes les mieux informées au Canada dans le domaine de l'économie des transports est M. Hue Harries qui est maintenant député. Il a exécuté plusieurs études pour le gouvernement de l'Alberta, non seulement sur le transport par rail, mais aussi sur le transport par autobus et par pipe-lines.

Le sénateur Grosart: Nous avons des hommes comme Lorne MacDougall de Queen's. Je suis surpris qu'un centre d'excellence n'ait pas grandi autour d'hommes comme lui. Il a été un expert des transports toute sa vie.

Le président: Demandez-le lui.

Le sénateur Bourget: Qu'en est-il du MIT? Il me semble que le MIT reçoit des subventions de quelque 90 millions de dollars du ministère du Commerce des États-Unis et qu'on y exécute de nombreuses études.

M. Peel: Il y a un bon nombre de centres aux États-Unis, comme l'école des transports, à la Northwestern.

Le président: Nous pourrions remettre cette discussion à cet après-midi, ou mieux, à demain, au sujet des possibilités d'enseignement qui existent dans le domaine des transports.

Le sénateur Grosart: J'ai une autre question qui découle de l'intéressante discussion au bas de la page 31. Le thème général, je dirais, est le problème de l'apport de la science à la politique scientifique nationale. À la page 31, il est recommandé que la politique scientifique vise à une plus grande participation des scientifiques à l'établissement des objectifs nationaux. À la page 33, il est déclaré qu'une agence du gouvernement fédéral devrait être chargée de prédire la tendance générale de la demande à l'égard de la collectivité scientifique du Canada. Est-il donné à entendre que cette agence du gouvernement fédéral devrait être un ministère coiffé d'un ministre?

M. McIntyre: Non, monsieur. Je peux vous le dire puisque c'est notre proposition. En l'absence de directives, nous ne les avons pas à ce moment-là, nous suivions notre propre mandat et cherchions à faire des observations utiles.

Le président: Quand avez-vous reçu les directives?

M. McIntyre: Vendredi dernier, monsieur.

Le président: Seulement vendredi?

M. McIntyre: Oui, je m'excuse, mais il y a sans doute eu un problème au ministère. Je suppose que le problème était que nous étions à Toronto. De toute façon, nous ne les avons pas reçues.

Le président: Elles ont été distribuées en août.

M. McIntyre: Je m'en rends compte.

Le président: C'est un manque de communication.

M. McIntyre: J'en suis peiné. Nous ne sommes pas à la hauteur ici. Pour revenir à la question, l'intention n'était pas de préciser ce que cette agence devrait être, mais simplement de dire que quelque chose comme cela pourrait aider, peu importe l'organisme qui pourrait donner satisfaction.

Le sénateur Grosart: La discussion que ces pages ont soulevée m'a beaucoup intéressé. C'est une des meilleures que nous ayons eues, me semble-t-il. Il est alors proposé de relier les ressources pour les recherches au produit national brut. Le Conseil des sciences nous a averti de ne pas nous méprendre en reliant le produit national brut aux dépenses pour les sciences. Il semble y avoir contradiction et je me rallie à la deuxième hypothèse. Avez-vous d'autres observations? Cela découle de mes premières remarques sur l'importance de savoir exactement ce qu'on dépense pour la recherche et le développement, et son rapport au produit national brut ou à tout autre chiffre global dans le tableau budgétaire du Canada.

M. McIntyre: Cette déclaration signifie qu'une certaine partie du produit national devrait retourner à la recherche de façon à ne pas épuiser complètement les ressources, mais plutôt à les utiliser pour bâtir l'avenir. Je ne saurais dire si l'indice du PNB est le bon, mais il devrait être en fonction de l'économie et de la productivité du pays, d'après le principe que plus votre productivité est élevée plus vous êtes en

mesure de placer des fonds à cette fin et qu'il serait raisonnable de se fonder sur un pourcentage donné.

Le sénateur Grosart: Merci, monsieur. Je suis tout à fait de cet avis. A la page 26 il est fait mention de la pollution de l'air et de votre collaboration avec d'autres agences du gouvernement. Quelles sont les agences du Gouvernement dans ce domaine en ce qui concerne votre ministère?

M. McIntyre: La pollution de l'air touche un si grand nombre de ministères et d'intérêts différents qu'une certaine collaboration s'impose. Nous avons reçu du Conseil du Trésor l'autorisation de travailler dans un secteur déterminé de la pollution de l'air; certains domaines d'activité nous reviennent de droit, pour ainsi dire. Ils sont loin de couvrir tout le champ de la pollution de l'air. Les gens les plus intéressés sont probablement ceux de la Santé. Au fédéral du moins, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social est celui avec qui nous travaillons le plus étroitement. De fait, nous avons affecté un homme qui travaille à Ottawa, mais dont le directeur est à Toronto, et dont le travail consiste à suivre ce qui se passe dans la section de la pollution de l'air au ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, à aider à la solution des problèmes, à faire des recherches dans la mesure où nous le pouvons avec un appui direct, et à nous faire part d'autres problèmes. Le directeur de notre section de micrométéorologie est en liaison très étroite avec celle du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social.

Nous avons des ententes visant les travaux sur le terrain, parce qu'un bon nombre des problèmes ont leur origine au niveau provincial et non fédéral, particulièrement au niveau municipal. Les provinces et les municipalités s'adressent ordinairement à nous par l'entremise des ministères provinciaux de la Santé, puis au ministère fédéral de la Santé pour ce qui est du financement. Dans ce cas, nous leur donnons des conseils sur les deux aspects et, à la fin, ils pourront ériger un mât de 300 pieds muni d'appareils pour recueillir des renseignements météorologiques qui nous sont transmis et que nous dépouillons avec notre propre machine, et l'affaire est traitée comme s'il s'agissait d'un vaste projet.

Il y a d'autres domaines spécialisés qu'il y aurait peut-être lieu de mentionner. L'énergie atomique en est un, comme lorsqu'il s'agit de construire une usine d'énergie atomique, vu qu'elles deviennent assez courantes pour la production d'électricité sur une base commerciale. Prenons l'usine construite à Douglas Point. Dans de telles usines, vous devez savoir ce que devient la substance qui s'échappe dans l'air; vous ne pouvez pas prendre de chance. Elle peut être sans danger, mais il faut quelqu'un pour dire qu'elle est sans danger, autrement les problèmes qui surgissent deviennent trop difficiles. Dans ce cas, nous envoyons sur les lieux une équipe volante pour déterminer quelles particularités de pollution peuvent être prévues dans la région afin que la section d'exploitation puisse savoir quels seront les problèmes de pollution dans le région. Nous travaillons très étroitement avec Chalk River pour y résoudre tous les problèmes.

Le sénateur Grosart: Votre activité dans ce domaine est-elle entièrement consacrée à la recherche, ou avez-vous un pouvoir de surveillance?

M. McIntyre: Non, nous n'avons pas de pouvoir de surveillance. Nous sommes des experts-conseils. Nous préparons des expertises. Nous analysons aussi des données, mais nous n'exerçons aucune surveillance.

Le sénateur Grosart: Dans le domaine de la pollution des eaux, le gouvernement a donné la pleine responsabilité de la coordination au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Est-ce que la responsabilité d'ensemble dans le domaine de la pollution de l'air a été confiée à un ministère ou à une entité quelconque?

M. McIntyre: Non, monsieur. Aucun ministère n'a l'autorité entière dans le domaine de la pollution de l'air. Plusieurs ministères y sont intéressés, mais aucun n'a un contrôle particulier. La raison peut en être qu'une grande partie de la question relève des provinces plutôt que du fédéral. Il en est de même de la pollution des eaux.

Le sénateur Grosart: M. Solandt nous a dit que 228 entités officielles s'occupaient de la pollution des eaux. Pouvez-vous nous dire au hasard combien s'occupent de la pollution de l'air?

M. McIntyre: Par entités voulez-vous dire des organisations d'un genre ou d'un autre?

Le sénateur Grosart: Organisations ayant une responsabilité officielle.

Le président: Il doit y en avoir plus que cela, parce que toutes les municipalités du Canada s'occupent de pollution ou devraient s'en occuper.

Le sénateur Grosart: Je cite le chiffre de monsieur Solandt. J'ai mentionné 28 et il m'a repris pour dire que c'était 228. Y a-t-il la même multiplicité que dans le domaine de la pollution de l'air?

M. McIntyre: Je dirais qu'elle est comparable. Je ne saurais dire si elle est égale. Toutes les municipalités y sont sans doute intéressées, et même les industries, parce qu'elle a un effet considérable sur leur mode d'exploitation. Après un certain temps, elles devront changer leurs méthodes d'exploitation parce que le niveau de pollution doit être maintenu à un certain point. Ainsi, tous sont intéressés.

Le sénateur Grosart: Diriez-vous qu'il y a un degré raisonnable de coordination des recherches du gouvernement, ou des recherches subventionnées par le gouvernement dans ce domaine?

M. McIntyre: Je ne saurais le dire pour tout le domaine de la pollution de l'air. Il y a une coordination raisonnable des aspects météorologiques et il me semble qu'elle est passable au stade actuel de développement.

Certaines universités sont compétentes dans le domaine et peuvent donner des conseils et des consultations à la demande des personnes de ces régions. Les gens qui veulent avoir des conseils sur les aspects météorologiques de la question peuvent les obtenir, me semble-t-il, et il y a une part raisonnable de travaux de recherches et de développement sur cet aspect, mais pour ce qui est de la question globale de la pollution de l'air, je ne saurais dire, parce qu'une grande partie n'est pas de ma compétence. Je pourrais vous mal renseigner.

Le sénateur Grosart: Vous êtes sans doute sage de ne pas hasarder un chiffre. Une dernière question, monsieur le président. A la page 42, il est donné à entendre que, comme dans le cas d'autres ministères qui sont passés ici, vous avez certaines difficultés avec les catégories de la Commission de la fonction publique. A la page 44, vous dites:

Les différences de salaire entre les chercheurs et les administrateurs de recherches ne sont pas considérables; par exemple, un économiste 6 (Recherches) reçoit environ 9 p. 100 de moins qu'un économiste 7 (Administrateur des recherches).

Et ainsi de suite. Avez-vous certains problèmes dans ce domaine?

Le président: Il me semble que votre direction a soulevé un grief plus direct et plus précis; vous dites que vous cherchez à être reconnus comme un genre de direction ou de service multi-disciplinaire, alors que la Commission de la fonction publique persiste à chercher à vous restreindre à l'économie.

M. Hewson: Permettez-moi de répondre aux deux questions.

Le président: Je cite plus ou moins d'après le rapport.

M. Hewson: Au sujet de votre première question, monsieur le sénateur, la petite différence entre un administrateur des recherches et un chercheur ne nous semble pas grave. Nous avons conscience que les chercheurs devraient être payés autant que possible pour attirer les personnes les plus compétentes. Un problème particulier que nous avons mentionné était que certains ministères qui relèvent de la Commission de la Fonction publique ont de la difficulté à établir les classifications des postes, alors que d'autres organismes du gouvernement, le Conseil de recherches pour la défense, par exemple, peuvent administrer leurs propres classifications. Ils ont un peu plus de flexibilité pour établir des postes qui conviennent aux personnes disponibles et qui conviennent aux disciplines et aux besoins de la Direction.

Dans notre Direction, nous avons été, jusqu'à maintenant, restreints principalement à l'économie. Cela signifie que, si un jeune homme prometteur se présente avec une très bonne formation en mathématiques, en recherche opérationnelle ou en géographie, sans les cours d'économie qu'on exige, nous ne pouvons pas lui offrir un salaire suffisant pour l'attirer parce qu'il est jugé d'après sa formation en économie, et cela n'a pas nécessairement rapport à nos problèmes du moment.

Le président: Cependant votre programme de recherches a été divisé également entre l'économie et le génie. Comment réalisez-vous cela?

M. Hewson: Nous avons tendance à faire exécuter nos travaux de génie par des experts-conseils. Nous avons eu un ou deux ingénieurs dans la Direction et nous comptons des personnes qui ont une formation dans d'autres disciplines que l'économie, mais le problème est assez ardu. Vous m'avez demandé si nous avions des problèmes, et en voici un. Nous sommes à négocier avec la Commission de la Fonction publique et j'ai bon espoir que cette situation sera réglée, mais au moment où nous avons présenté notre mémoire j'ai mentionné cette question comme étant un problème qui devait être étudié.

Le sénateur Grosart: Il me semble que c'est un domaine dont tout le monde désire se retirer.

Le sénateur Cameron: J'avais soulevé cette même question à la page 43 du mémoire, car il me semblait que, bien qu'il fût dangereux de donner à chaque ministère la liberté d'établir ses propres règlements, j'hésiterais beaucoup à permettre à la Commission de la Fonction publique de décider s'il y a lieu de retenir les services d'un ingénieur-économiste ou quel traitement lui accorder. Je pense que cela a trait encore à la première question que j'ai posée pour ce qui est de la coordination entre les organismes du gouvernement au sujet de l'obtention du personnel, et il s'y exerce des influences indues. Vous avez répondu «non» à la première question, mais votre réponse a donné à entendre qu'il vous faut un peu plus de souplesse lorsqu'il s'agit de nommer des gens spécialisés dans plusieurs disciplines. Je crois qu'il vous faut cette souplesse.

M. Hewson: J'aimerais dire . . .

Le président: Vous êtes en train de négocier.

M. Hewson: Oui. J'ai d'abord fait une déclaration générale au sujet des problèmes qui se posent. Ceux-ci ne sont pas particuliers à notre Direction. Ce sont les problèmes qui se posent dans tout ministère du gouvernement lorsqu'on se propose d'administrer les employés avec justice et de maintenir des traitements uniformes pour des spécialistes semblables. Je crois que cet objectif de la Commission de la Fonction publique est fort louable et nous l'appuyons, mais il survient parfois des difficultés d'ordre pratique lorsqu'il s'agit de remplir les postes.

Le sénateur Cameron: Pour ce qui est de la brume aux aéroports, que fait-on dans ce domaine au Canada?

M. McIntyre: Nous réalisons certains projets, et il y a une équipe qui les surveille. Il y a deux genres de brume aux aéroports et, d'ordinaire, il y a diverses façons de la dissiper. Il y a d'abord la «brume froide» à 6 ou 10 degrés en-dessous du point de congélation. Cette brume peut être dissipée par le même moyen qu'on emploie pour l'ensemencement des nuages. Il s'agit d'injecter de l'iodure d'argent. Cette substance chimique forme des cristaux de glace et cristallise toute la brume et la fait disparaître. Nos études ont démontré qu'il n'y a pas beaucoup de ce genre de brume au Canada, ce qui est étrange, et la plupart de ces brumes surviennent à Vancouver. L'on est à faire des essais. Malheureusement, depuis le début des essais, il n'y a eu que très peu de brume de ce genre.

Pour ce qui est des «brumes chaudes», nous avons sérieusement pensé à nous occuper de ce problème. Toutefois, il existe plus d'aéroports aux États-Unis où ce genre de brume existe et où le problème est plus aigu qu'il ne l'est ici. Comme notre groupe technique n'est pas assez nombreux pour être fractionné, nous surveillons les expériences aux États-Unis et nous nous renseignons sur ce qu'ils font, ainsi que sur les succès qu'ils obtiennent avec les diverses méthodes utilisées. Si ces méthodes sont suffisamment prometteuses pour que nous puissions les utiliser économiquement, nous saisissons de cette question la Direction de l'Aviation civile du ministère des Transports qui s'occupe de ce problème.

Le sénateur Cameron: Vous avez raison. Si quelqu'un exécute le travail dans un autre pays, nous devrions utiliser les renseignements plutôt que de faire double emploi. Quels renseignements possédons-nous au sujet des chutes de neige et des précipitations dans le Grand Nord? Je pense à l'établissement de normes visant la colonisation, le développement industriel et, Dieu nous en garde, les opérations militaires dans le Grand Nord.

M. McIntyre: Nous possédons d'assez bonnes données climatologiques pour ce qui est de l'ensemble du Canada. Elles sont naturellement moins abondantes en ce qui a trait aux régions septentrionales. Si on voulait développer une certaine région, il serait souhaitable de s'y rendre et d'entreprendre à cette fin des études spéciales de la région considérée.

À titre d'indication générale, nous possédons, depuis assez longtemps, des données assez satisfaisantes. Pour le moment, et cela fait partie des travaux de recherches climatologiques (des contrats à ce sujet ont été accordés aux universités et plusieurs universités y travaillent) on effectue des études climatologiques spéciales de diverses régions dans le but d'obtenir des renseignements d'ordre général. Une partie de ces études vise l'Arctique. Une étude y est maintenant effectuée relativement à la climatologie.

Le sénateur Cameron: D'après les renseignements que nous possédons, nous sommes à la veille d'un développement extraordinaire dans le Grand Nord, même du côté américain, pour ce qui est du pétrole, des minéraux et aussi de la stratégie. Ce sont là des domaines où nous sommes vulnérables. Je me demande quels sont les renseignements que nous avons. Je suis d'avis qu'ils sont plutôt fragmentaires, mais je peux me tromper.

M. McIntyre: Pensez-vous aux délimitations qui peuvent être utiles dans le cas de certaines activités, par exemple, l'agriculture?

Le sénateur Cameron: Je ne pense pas à l'agriculture. Je pense à la vie dans le Nord et, plus particulièrement, aux puits de pétrole, à la recherche minérale, aux pipe-lines, etc. Nous avons besoin de plus de renseignements visant les conditions, le genre de développement qu'il nous faut relativement aux communications aériennes et terrestres, et cela, dans les domaines industriel et économique, ainsi que dans celui de la défense.

M. Williamson: Puis-je vous demander, monsieur le sénateur, si vous connaissez bien les atlas climatologiques du Canada que nous avons?

Le sénateur Cameron: Seulement de façon superficielle. J'ai l'impression que nous avons besoin de renseignements plus détaillés que ceux que nous possédons pour le moment.

Le sénateur Grosart: Puis-je poser une autre question? Nous lisons que les Russes sont beaucoup plus renseignés que nous, du point de vue scientifique, à propos de l'Arctique. Est-ce exact?

Le sénateur Cameron: Ils le sont.

Le président: Il existe plusieurs excellentes raisons expliquant cela.

Le sénateur Grosart: Je demande si c'est exact?

M. McIntyre: Je crois que cela est probablement vrai. Ils ont envoyé des équipes d'études et passé beaucoup de temps dans l'Arctique. Je crois qu'ils le connaissent beaucoup mieux que nous. Toutefois, à des fins de planification, nous avons au moins une idée assez bonne de ce qu'est l'Arctique, parce que nous y sommes depuis assez longtemps. Il existe de bonnes stations conjointes dans l'Arctique, l'une étant exploitée conjointement par le Canada et les États-Unis au delà du cercle polaire, et certaines d'entre elles étant situées à 70 ou 80 degrés au nord. Elles sont établies depuis quelque temps et nous connaissons les problèmes relatifs aux conditions de vie auxquels il faut faire face: celui de sauvegarder la vie, ainsi que celui de maintenir des aéroports afin que les gens puissent y arriver et en sortir pendant l'hiver. Nous possédons à ce sujet des connaissances considérables. Je crois que notre expérience dans l'Arctique nous a permis de recueillir une foule de renseignements.

Le sénateur Cameron: Avez-vous des renseignements concernant directement les pipe-lines dans ces régions, par exemple, les températures effectives, les conditions du sol, les conditions de chauffage, la rupture des lignes, etc.

M. Hewson: Depuis la découverte de pétrole à Prudhoe Bay, on a démontré un intérêt extraordi-

naire à l'égard des pipe-lines et des formations géologiques dans le delta du Mackenzie. Cela nous porte à croire qu'il est très possible que du pétrole s'y trouve en quantité. Les deux pays agissent très vite, mais je ne crois pas que les Transports soient hautement concernés pour le moment. Ils agissent très vite relativement à la recherche sur les pipe-lines, aux méthodes de transport du pétrole à basses températures et à l'entreposage en route. Nous avons un comité interministériel qui s'occupe du développement du nord et qui comprend des représentants des ministères des Affaires indiennes et du Nord canadien, de l'Énergie, des Mines et des Ressources, du Conseil national de recherches, du ministère de la Défense nationale, de notre Service de la Marine qui réapprovisionne l'Arctique, des Services de l'Air qui entretiennent les pistes d'envol, de la Direction de la météorologie et de la Direction des télécommunications. Ils sont à donner l'élan, si je puis ainsi m'exprimer, afin de pouvoir progresser davantage. Nous avons également présenté au Comité une proposition émanant de l'*Arctic Institute of North America*, dans le but d'exécuter des travaux de recherches dans cette région. Je ne puis, pour le moment, fournir de commentaires quant aux progrès réalisés à ce sujet.

Le sénateur Cameron: Dans quelle mesure pouvez-vous obtenir des renseignements des Russes dans ce domaine? Ils ont fait beaucoup de travail. Il est certain que les renseignements qu'ils pourraient nous communiquer seraient très précieux pour nous. Existe-t-il un échange relativement libre de renseignements à ce sujet?

M. McIntyre: Pour ce qui est de leurs publications, nous n'avons pas, je crois, de problèmes. Nous recevons la plupart des principales publications russes et nous traduisons celles qui présentent un intérêt spécial. Il se fait également des traductions dans une variété d'autres endroits. Ainsi, en ce qui concerne les renseignements publiés, je crois que nous sommes assez bien à jour. Notre principal problème consiste vraiment à obtenir des interprétations de la part d'experts. Cela est difficile, mais non impossible. Nos relations avec les Russes sont en général assez bonnes. En fait, nous avons envoyé une équipe au cours de l'été dernier pour inspecter leurs travaux sur la suppression de la grêle, et nous n'avons eu aucun problème à ce sujet-là. Tout de suite après, une de leurs équipes est venue pour examiner nos travaux.

Le sénateur Cameron: Quelles dispositions a-t-on prises pour s'assurer qu'il y a coordination entre votre ministère, le Conseil national des recherches et les universités? A-t-on pris les mesures nécessaires afin que les travaux relatifs à ces problèmes soient coordonnés?

M. McIntyre: Je crois que cela dépend de la situation. Il n'existe pas de coordination formelle et générale pour tout, mais lorsque des problèmes surviennent, tous savent à qui s'adresser. Ainsi, ils sont à même de pouvoir exprimer leur point de vue.

Par exemple, à l'égard de notre programme de subventions, il pourrait y avoir conflit avec le programme de subventions du Conseil national de recherches. Toutefois, il est établi au su et avec l'appui du Conseil national de recherches, et un employé de cet organisme fait partie de notre comité et assiste aux séances. Notre comité se réunit environ deux semaines avant que les réunions du comité du Conseil national de recherches aient lieu. Tout cela est fait à des fins de coordination.

Nous croyons parfois qu'une personne devrait être subventionnée, mais elle ne répond pas tout à fait aux exigences de notre programme de subventions. Dans ce cas, la demande est remise à l'employé du Conseil national de recherches et elle passe automatiquement dans le programme de cet organisme.

Le président: Le Conseil national de recherches s'occupe-t-il de recherche sur la météorologie?

M. McIntyre: Pas beaucoup. Il s'occupe surtout de nos projets. Par exemple, il participe à nos travaux sur la grêle, en Alberta, sur tout par suite de ses expériences touchant le radar. Ses employés ont reconçu l'antenne radar. Nous l'avons achetée. Ils ont exécuté tout le travail relatif à la préparation des contrats et ils ont reconçu l'appareil après l'avoir obtenu et installé. Ils en assurent également l'entretien. C'est là le genre de travaux de recherche qu'ils aiment faire. Ainsi, ils nous ont surtout fourni un appui d'ordre technologique.

Le président: Il me semble que vous êtes surtout un organisme de recherche ayant toutes sortes d'objectifs précis. Comme vous êtes également à peu près le seul organisme du gouvernement fédéral qui s'occupe de tous les genres de travaux de recherche relatifs à la météorologie, avez-vous jamais réfléchi à la recommandation voulant qu'il soit peut-être préférable pour vous de devenir une division spéciale du Conseil national de recherches plutôt que de faire partie du ministère des Transports?

M. McIntyre: Non, pas vraiment. Je ne sais pas si cela serait une bonne chose. Au point de développement où nous en sommes, je suis porté à croire que cela ne le serait pas, parce que nous avons dans notre propre organisme tous ces groupes qui travaillent ensemble. Ils s'entraident les uns les autres, ce qui contribue à produire du meilleur travail en général. De plus, puisque la plus grande partie de notre travail a trait à nos propres activités, notre organisme forme un ensemble uni, complet et intégré. Je ne vois pas comment on pourrait en séparer une partie

et la confier au Conseil national de recherches. Il n'y a pas de partie qu'on puisse détacher sans inconvénient. Comme question de fait, nous éprouvons certaines difficultés, parce qu'une partie de notre équipe de recherche sur les prévisions est à Montréal, car le bureau central d'analyse s'y trouve. Nous avons décidé d'y envoyer l'équipe, puisque c'est là que ses constatations sont utilisées. Toutefois, cette équipe souffre grandement d'être séparée des autres équipes qui pourraient l'aider.

Le président: Je veux dire que toutes vos directions, tout votre service ferait partie du Conseil national de recherches, ce qui ne reviendrait pas à séparer vos services.

M. McIntyre: Je crois que cela irait à l'encontre du mandat du Conseil national de recherches, car une grande partie du travail de notre Direction est opérationnelle. Nous fournissons un service direct au public.

Le président: Une bonne partie du travail du Conseil national des recherches est également opérationnelle.

M. McIntyre: Oui.

Le sénateur Bourget: Mais pas autant.

Le président: Les souffleries aérodynamiques et les autres dispositifs semblables sont plutôt opérationnels.

M. McIntyre: Je pense au service que nous fournissons directement au public. Nous avons nos bureaux régionaux qui assurent les services au public. Même lorsqu'il s'agit de la pollution de l'air, les gens peuvent entrer en contact avec nous par l'entremise de ces bureaux régionaux. Ceux-ci leur fournissent des renseignements relatifs à la micrométéorologie et à la pollution de l'air à un niveau conforme aux connaissances limitées qu'ils ont du sujet. De plus, ces gens savent que s'ils veulent aller plus loin, une équipe plus importante se trouve à Toronto, et qu'ils peuvent entrer en contact avec elle. Ainsi, ils peuvent obtenir les services d'experts dans ce domaine.

Le président: Vous pourriez faire partie du Conseil national de recherches et toujours demeurer à Toronto, je pense?

M. McIntyre: Oh, oui, je le suppose bien.

Le sénateur Bourget: Monsieur le président, pour faire suite aux questions du sénateur Cameron, je voudrais poser une question à M. Ripley. Je crois comprendre, à la lecture de votre mémoire, monsieur, que l'une des fonctions importantes de votre Direction consiste à recueillir des données. Serait-il

juste de dire que c'est là sa principale fonction et que, lorsque vous obtenez des données, vous les transmettez soit au Conseil national de recherches, soit à un laboratoire privé afin que ces organismes puissent faire des travaux de recherche et résoudre le problème auquel vous avez à faire face?

M. Ripley: Il y a un service à Montréal qui s'appelle la Division du chenal maritime du Saint-Laurent, et le groupe qui recueille les renseignements relève de cette Division: c'est la Section des enquêtes techniques sur place. Cette Section s'occupe exclusivement d'améliorer le fonctionnement et la réalisation des projets pour le chenal maritime. Elle s'occupe exclusivement du chenal maritime et plus particulièrement des détails concernant les projets et programmes possibles qui, dans le sens large du mot, sont le genre de renseignements que nous obtenons du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et de divers autres organismes du gouvernement.

Ce qui nous intéresse, par exemple, ce sont les détails nécessaires à une étude sur maquette. Nous obtiendrons des données hydrologiques du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources et, après avoir examiné ces renseignements, nous établirons les détails dans le cadre général de l'étude sur maquette.

Le sénateur Bourget: Mais la maquette que vous avez du Saint-Laurent, par exemple, se trouve au Conseil national de recherches et c'est cet organisme qui exécute les recherches nécessaires.

M. Ripley: En effet. En ce qui concerne la maquette, on est à la réaliser, à la construire, à la doter d'instruments, et on la fera fonctionner. On nous fait savoir le genre de renseignements qu'il faut recueillir dans le domaine pour que la maquette réponde aux manipulations auxquelles elle sera assujettie, et c'est là que nos gens interviennent. Ils s'occupent de recueillir les renseignements, de les colliger et de les transmettre au Conseil national de recherches qui les applique à la maquette.

Le sénateur Bourget: Ai-je raison de dire que vous n'exécutez pas les recherches fondamentales? Lorsque vous voulez développer certains dispositifs, vous vous adressez au Conseil national de recherches ou à d'autres laboratoires, comme les laboratoires Laval, à Montréal.

M. Ripley: C'est exact.

Le sénateur Bourget: Vous ne possédez pas de laboratoires?

M. Ripley: Non, nous n'en avons pas. Nous travaillons de concert avec le personnel du ministère des Transports. Comme je l'ai dit plus haut, nous nous efforçons de maintenir un groupe de spécialistes qui

sont, en somme, un groupe d'experts-conseils. Ils s'occupent de la liaison et de la coordination.

Le sénateur Bourget: Alors, dans ce cas, encore, vous pourriez être rattachés au Conseil national de recherches parce que toute la recherche, il me semble, est exécutée par le Conseil national de recherches ou par des laboratoires particuliers.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, j'ai une question qui fait suite à celle du sénateur Bourget. A la page 39, on dit:

La direction des méthodes et des recherches (transports) n'a pas de pouvoirs ni de fonctions statutaires au sujet des activités scientifiques.

Cela signifie-t-il que vous n'avez pas de pouvoirs ni d'autorité dans un domaine de recherches pour vous livrer à des activités scientifiques?

M. Hewson: Je puis répondre à cette question, car elle comporte une comparaison entre la Direction des méthodes et des recherches (transports) et les autres organismes du gouvernement qui, de par la loi, sont tenus d'exercer certaines fonctions. Par exemple, la nouvelle Division de la Commission canadienne des transports a le pouvoir de faire des recherches sur le transport et est tenue de trouver les moyens de réaliser le réseau de transport le plus efficace, le plus économique et le plus satisfaisant. Le Conseil national de recherches a une certaine autorité statutaire qu'il avait avant sa fondation. Notre Direction, au contraire, n'a pas le pouvoir ou n'est pas tenue de s'acquitter certaines fonctions déterminées. Rien dans ce sens n'est prévu par la loi.

Le sénateur Grosart: Vous avez dit que votre organisme n'a pas le pouvoir statutaire de faire des travaux de recherches. Quel genre de pouvoir pourriez-vous avoir, sauf en vertu de la loi? En posant cette question, je ne voudrais pas critiquer, mais il me semble que cette déclaration est trop sur la défensive. Vous trouverez cela à la page 39, au bas de la page.

M. Hewson: Je dois vous signaler, monsieur le sénateur, que ma déclaration ne comportait pas cette intention. Je voulais simplement expliquer les choses. Dans vos délibérations, lorsque vous examinerez divers services de recherches, vous constaterez que certains d'entre eux sont tenus d'exercer certaines fonctions.

Le président: Mais la loi ne vous oblige pas à faire de la recherche.

Le sénateur Grosart: La loi leur confère des fonctions et des pouvoirs; autrement, on ne l'appellerait pas la Direction des recherches.

M. Hewson: Il n'était pas question d'offrir une défense. Il s'agissait d'une clarification.

Le président: Je crains que nous ne devions ajourner bientôt, mais je voudrais poser une question à M. Williamson. Par suite de ce transfert d'une partie des attributions au ministère des Communications, pourriez-vous nous décrire plus ou moins brièvement la teneur des conditions de ce transfert au nouveau ministère des Communications?

M. Williamson: Volontiers, monsieur. En résumé, au sens général large, le ministère des Transports assumait la responsabilité de la politique relative à toutes les communications fédérales et participait en outre dans une large mesure au fonctionnement des installations du gouvernement et des divers organismes auxquels il prodiguait ses services. Et juste avant le transfert au nouveau ministère d'une partie de la compétence du ministère des Transports en matière de télécommunications, nous avons jugé opportun de diviser les fonctions d'orientation et de réglementation de la Direction des télécommunications en un groupe qui s'est intitulé le Bureau des télécommunications de l'État (administration et lignes de conduite). C'est cet organisme qui se chargeait des questions comme les fonctions de réglementation, la délivrance des permis aux postes de radiodiffusion, les experts techniques maintenant fournis au Conseil de la Radio-Télévision canadienne, l'attribution des fréquences radio et l'administration du spectre des fréquences. Ces fonctions dans le domaine de la réglementation ont été transférées au nouveau ministère. Les questions relatives à la politique internationale en ce qui concerne l'activité mondiale de l'Union internationale des télécommunications et de ses organismes particuliers, surtout le comité de la politique concernant le téléphone et le télégraphe, et un autre intitulé CCIR (Commission canadienne internationale des radio-communications) qui constitue un comité consultatif de la radio et des normes radio électriques. Les attributions du ministère fédéral en ce qui concerne la politique relative aux questions technologiques dans le domaine du consortium international des satellites et qui s'exercent par l'entremise de l'organisme canadien accrédité de la Société canadienne des télécommunications transmarines font également partie du domaine des politiques, et relèvent de l'autre ministre. Ensuite nous étions à élargir nos fonctions relatives aux détails de la politique qui serait nécessaire dans le domaine des télécommunications internes du pays et des entreprises publiques de communications comme les services télégraphiques des sociétés ferroviaires et les sociétés de téléphone. Ces deux aspects relèvent du nouveau ministère.

Une partie du secteur de la recherche et du développement des satellites de communications a également été divisée.

Le président: Vous dites «une partie»?

M. Williamson: Une partie de notre personnel chargé de la recherche et du développement nous a été retiré pour être affecté au nouveau ministère, mais lors de la mutation, ce personnel n'a pas été maintenu comme une entité distincte. Il a été rattaché à divers services; un ou deux fonctionnaires au groupe international, quelques-uns au groupe national et quelques-uns au groupe de la réglementation parce que, semblait-il, un bon nombre de chercheurs du Conseil de recherches pour la défense, du Centre de recherches sur les télécommunications de la défense viendrait s'ajouter à ce groupe, et cela s'est concrétisé, et selon les renseignements que je possède sur l'organisation proposée, celle-ci comprendra les personnes affectées au programme ISIS et au programme Alouette et au domaine des satellites pour constituer un groupe de recherches dans le nouveau ministère.

Le reste de nos attributions, partie dont j'ai maintenant le privilège d'assumer la direction, comprend l'aspect opérationnel des questions relatives à l'industrie du transport, fournit des expertises, exploite également des installations à l'intention du groupe du transport aérien et touche en outre au groupe maritime en fournissant des dispositifs d'aide à la navigation maritime et certains dispositifs utilisés pour les opérations de la garde côtière ainsi que certains dispositifs de communications en haute mer utilisés sur une base commerciale sur nos côtes de l'Atlantique et du Pacifique. Nous assumons, bien entendu, dans le domaine de l'aviation, la responsabilité du maintien des opérations. Je devrais commencer par dire que nous assumons aussi la responsabilité, d'abord, de la recherche et du développement nécessaires lorsqu'il faut créer de nouveaux dispositifs, puis la responsabilité de concevoir et de construire certaines de ces installations et, enfin, la responsabilité de l'entretien et du fonctionnement des installations qui fournissent les dispositifs d'aide à la navigation aérienne—les systèmes d'atterrissage aux instruments des aéroports, les dispositifs de navigation aérienne en vol, les communications air-sol relatives au contrôle de l'aviation et, en certains cas, nous fournissons aux sociétés d'aviation des services de communication air-sol au lieu qu'elles assurent elles-mêmes ces services.

Ensuite, nous pourvoyons à l'entretien des installations utilisées par les services de contrôle de la circulation aérienne en ce qui concerne les radars

employés pour la surveillance en vol, à l'aéroport et au terminus, et les opérations d'atterrissage reliées au contrôle de la circulation aérienne, et aussi les communications utilisées aux endroits reculés et aux principaux aéroports. Parfois nous employons des circuits de Commande d'une portée de 200 ou 300 milles, par exemple, lorsqu'un employé, à Montréal, dirige un avion grâce à un émetteur radiophonique situé à 200 milles.

Dans le domaine maritime, nous faisons également les études techniques nécessaires pour équiper les navires de la garde-côtière de dispositifs de navigation et, dans certaines régions, nous fournissons en outre d'autres dispositifs électroniques sur les navires pour fins de communications.

Nous avons également fourni des dispositifs de communications pour le contrôle de la circulation maritime sur la Voie maritime du Saint-Laurent, et nous collaborons étroitement avec la Marine pour améliorer ses opérations.

Comme l'a mentionné M. McIntyre, nous collaborons avec la Direction de la météorologie et nous lui fournissons des installations, des services et des conseils, et nous participons aussi à l'entretien de plusieurs de ses dispositifs électroniques utilisés, par exemple, pour l'observation de l'atmosphère supérieure au moyen de ballons munis de minuscules émetteurs radiophoniques qui diffusent des renseignements interprétés et transmis aux divers réseaux de collecte des données.

Nous utilisons aussi un réseau de télétype, d'un bout à l'autre du pays, pour transmettre les renseignements relatifs au mouvement des aéronefs, sur le plan national, et relié au système d'échange mondial d'information sur les déplacements très rapides des jets.

Nous dispensons également des conseils aux services de météorologie en ce qui concerne l'acquisition de téléscripteurs et autres instruments analogues employés par ces services pour recueillir et transmettre leurs renseignements météorologiques.

Je crois que ces précisions vous offrent une répartition sommaire des responsabilités et fonctions qui ont été transférées.

Pour revenir au domaine de la recherche et du développement en ce qui concerne la compétence en matière de satellite, nous continuons toujours à nous occuper des aspects internationaux dans le cadre de l'OACI, l'Organisation de l'aviation civile internationale, et de participer aux études qui se poursuivent sur les satellites d'amer pour avions et navires, et sur la possibilité de les utiliser pour mieux contrôler la circulation aérienne au-dessus de vastes espaces comme l'Atlantique Nord, où la détection ou détermination précise de la position d'un avion constitue l'un des problèmes majeurs du contrôle de la circulation aérienne.

Ainsi nous nous appliquons aux études de cette nature et nous réunissons actuellement des dispositifs d'expérimentation, dans les régions septentrionales, sur les communications échangées entre les avions par l'entremise des satellites expérimentaux, afin de déterminer l'effet de la zone boréale sur les transmissions par les satellites qui exécutent un orbite synchrone au-dessus de l'équateur. Nous nous occupons aussi de façon très active dans le moment de l'automatisation du contrôle de la circulation aérienne et de la possibilité d'extraire des données des radars pour les transmettre aux postes centraux par les lignes de communications dans la perspective que nous pourrions surimposer divers genres de renseignements sur l'écran de radar pour faciliter la tâche du préposé au contrôle de la circulation aérienne. L'automatisation comprendra en outre l'emmagasinement et le recouvrement de certaines données qui pourraient indiquer une incompatibilité des positions relatives d'avions, afin de confier à un appareil plusieurs des problèmes urgents dont le contrôleur subit les pressions. Cette fonction exige une bonne partie de notre temps.

Le président: A votre avis, combien de vos chercheurs scientifiques ont été mutés de votre ministère?

M. Williamson: Seulement sept, monsieur le président.

Le président: Seulement sept?

M. Williamson: C'est exact.

Le président: J'ai deux questions très brèves. Monsieur Hewson, vous avez mentionné, je crois, que vous aviez présenté à la commission du logement un mémoire sur les projets et les programmes de la nouvelle Division des transports urbains.

M. Hewson: En effet, monsieur le président.

Le président: Ce mémoire concerne-t-il le programme de recherches que vous envisagiez?

M. Hewson: Il proposait la structure du programme de recherches.

Le président: Je ne veux pas m'attarder sur le sujet pour l'instant, mais voudriez-vous joindre ce mémoire aux précisions additionnelles que nous avons sollicitées ce matin?

M. Hewson: Nous le ferons volontiers, monsieur le président.

Le président: Pour finir, comment répartirez-vous dorénavant les travaux avec la Commission des transports? Vos fonctions de recherches s'en trouveront-elles grandement modifiées dans le ministère, ou la Commission compensera-t-elle?

M. Hewson: Ma foi, la Division des recherches existe à l'état embryonnaire depuis quelque dix mois. Aucune répercussion importante ne s'est encore manifestée. Nos besoins pour la recherche ont augmenté, et aussi ceux de la Commission. L'absence antérieure d'efforts dans ce domaine est telle, à mon avis, que même avec l'application des deux groupes, il y aurait encore place pour accomplir bien davantage.

Le président: Cependant, pouvez-vous affirmer qu'à mesure que la Commission étendra ses propres activités de recherche, vous serez encore plus limités que maintenant au domaine du développement?

M. Hewson: Je dirais que c'est probablement une prévision juste. La Division des recherches est dotée d'une structure beaucoup plus complète. Elle comporte un service de technologie, un service d'économique, un service d'orientation, un . . .

Le président: Ainsi vos installations de recherches serviront plus ou moins à des projets précis soumis au ministère ou au ministre, et peut-être aussi devrez-vous aviser le ministre des recherches faites par la Commission? Vous n'entreprendriez pas, d'ailleurs vous n'entrez pas, même dans le moment, de recherche d'ordre général.

M. Hewson: Nous ne faisons pas de recherches de base, si c'est le sens de votre question. Nous nous occupons de recherches orientées vers la solution des problèmes, et je crois que cela se continuera. Le rôle de la Commission sera de s'occuper des problèmes et des systèmes plus généraux, alors que le nôtre porte

ra sur la solution de problèmes particuliers qui se posent au ministère ou au gouvernement.

Le président: Comme les projets ferroviaires, les projets spéciaux pour le creusement de la Voie maritime et autres questions analogues?

M. Hewson: C'est exact.

Le sénateur Bourget: Existe-t-il une liaison quelconque entre votre service et le service de recherche et de développement des Chemins de fer nationaux?

M. Hewson: Nous maintenons d'excellentes relations. Il y a une collaboration directe au niveau administratif entre les Chemins de fer nationaux et le ministère des Transports. En ce qui concerne la recherche, chacun de nous est au courant des travaux de l'autre.

Le sénateur Bourget: Toutefois, le service de recherche et de développement des Chemins de fer nationaux est totalement indépendant?

M. Hewson: C'est exact.

Le président: Je vous remercie beaucoup, messieurs. Je suis sûr que la documentation que vous nous transmettez, outre les précisions que vous nous avez déjà fournies, se révélera extrêmement utile.

M. Hewson: Je vous remercie, monsieur le président.

(La séance est levée.)

APPENDICE 19



MINISTÈRE DES TRANSPORTS

**RAPPORT AU COMITÉ SÉNATORIAL
DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE**

OTTAWA
1968

M. Hession: Ma foi la Division des recherches et sur la solution de problèmes particuliers qui se
 sont à l'égard des problèmes de transport. Comme les projets ferroviaires, les
 problèmes de transport importants ne sont pas
 seulement, mais aussi pour le transport qui est le plus important pour le transport de la Voie maritime
 nationale, et aussi pour la Commission d'Énergie et de Ressources naturelles, et aussi pour les questions analogues?

MINISTÈRE DES TRANSPORTS

C'est exact.

Le sénateur Bourget: Existe-t-il une liaison quel-
 que soit votre service et le service de recherche
 et de développement des Chemins de fer nationaux?

M. Hession: Nous maintenons d'excellentes rela-
 tions. Il y a une collaboration directe au niveau
 administratif entre les Chemins de fer nationaux et le
 Ministère des Transports. En ce qui concerne la re-
 cherche, chacun de nous est au courant des travaux
 de l'autre.

Le sénateur Bourget: Toutefois, le service de re-
 cherche et de développement des Chemins de fer
 nationaux est totalement indépendant?

M. Hession: C'est exact.

MEMOIRE PRESENTE AU

COMITE SENATORIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Ottawa

1968

AWATTO

8 8 8 1

TABLE DES MATIERES

PAGE

Introduction..... 1

Section I: Exposé présenté par la Direction de
l'hydraulique maritime 1

Section II: Exposé présenté par la Division de la
voie maritime du Saint-Laurent..... 11

Section III: Exposé présenté par la Direction de la
météorologie..... 20

Section IV: Exposé présenté par la Direction des méthodes
et des recherches sur les transports..... 37

Section V: Exposé présenté par la Direction des télécom-
munications et de l'électronique..... 72

INTRODUCTION

Conformément à la motion du Sénat datée du 8 novembre 1967, instituant un comité spécial "pour étudier la politique scientifique du gouvernement fédéral et en faire rapport", le ministère des Transports est fort aise de présenter son mémoire à cet égard.

Tous les aspects des travaux du Ministère ayant été examinés, compte tenu de la portée de l'enquête du Comité, nous en sommes venus à la conclusion que cinq secteurs principaux s'adonnaient à des initiatives auxquelles le Comité s'intéresse. Par conséquent, le présent mémoire comprend cinq sections, dont chacune a été compilée, généralement en conformité des directives données par le Comité, par la Direction ou le Service appropriés du Ministère. Voici les cinq sections énumérées dans l'ordre où elles paraissent dans le mémoire:

Section I: Direction de l'hydraulique maritime;

Section II: Division de la voie navigable du Saint-Laurent, Direction de l'hydraulique maritime;

Section III: Direction de la météorologie;

Section IV: Direction des méthodes et des recherches relatives aux transports;

Section V: Direction des télécommunications et de l'électronique.

Le ministère des Transports espère que les données et les renseignements que renferme le mémoire ci-joint aideront le Comité dans l'exécution de cette entreprise qui en vaut la peine.

SECTION 1

Exposé présenté par la

Direction de l'hydraulique maritime

Ministère des Transports

au

Comité sénatorial de la politique scientifique

1968

DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE MARITIMEMEMOIRE SUR LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ce qui suit est un exposé général des "travaux scientifiques" dans lesquels la Direction est engagée; il est présenté dans l'ordre indiqué dans les directives particulières qui ont été fournies.

2.1 Organisation

L'organigramme ci-joint indique la façon dont l'organisation de la Direction de l'hydraulique maritime est actuellement structurée. Les divisions et sections qui entreprennent ou consolident des travaux scientifiques sont identifiées en conséquence.

Aux fins du présent relevé, les unités qui relèvent de la Direction de l'hydraulique maritime et dont les fonctions connexes sont de nature scientifique sont les suivantes:

- a) la Division des études hydrauliques;
- b) la Section des enquêtes dans le domaine technique -
Division du chenal maritime du Saint-Laurent.

2.2 Fonctions

Les recherches et les mises au point en hydraulique effectuées par la Division des études hydrauliques remplissent un rôle qui est du ressort du bureau de l'administration centrale, en effectuant des études et des recherches intégrées relativement aux besoins de la navigation dans les eaux navigables qui relèvent du ministère des Transports.

L'efficacité de l'exploitation, les fonctions et les buts sont étudiés et révisés au moyen du procédé de planification des Services de la marine. Des révisions quinquennales sont présentées au bureau de l'administration centrale aux fins d'étude et subséquemment au Conseil du Trésor pour approbation.

2.4 Répartition des travaux

Les travaux de recherche et de mise au point hydrauliques ont pour but principal de fournir la compétence en technique et en génie hydraulique nécessaires au programme global des Services de la marine. Cette activité est concentrée principalement dans la région des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent et surtout dans la partie du fleuve située en aval de Montréal.

Les travaux scientifiques qui ont été effectués au cours des cinq dernières années et qui se rapportaient à l'étude des problèmes et des phénomènes régionaux comprennent des recherches et des mises au point détaillées des installations de navigation au moyen de l'emploi de modèles hydrauliques et mathématiques, des études des problèmes des glaces

et des méthodes pour les surmonter, le comportement des navires dans des chenaux confinés, l'emploi de modèles physiques et mathématiques pour l'étude de la propagation des marées et des effets sur la marée des projets d'ouvrages maritimes.

2.5 Personnel effectuant des travaux scientifiques

- a) Direction - 1
- Scientifique et professionnel - 4
- Technique - 3
- Soutien administratif - 2
- 10

Le personnel ci-dessus comprend le bureau de l'administration centrale de la Direction de l'hydraulique maritime.

b) Deux

c)

	<u>Pays de naissance</u>	<u>Études secondaires et universitaires</u>	<u>Années de service depuis l'obtention du diplôme</u>	<u>Moyenne d'âge</u>	<u>Pourcentage capable de travailler dans les deux langues</u>
Baccalauréat	3 G.-B.	3 G.-B.	21, 18, 11		
	1 Canada	1 Canada	19	41	40
Maîtrise	1 Canada	1 Canada	17		
Doctorat	-	-	-	-	-

Personnel professionnel

	<u>Baccalauréat</u>	<u>Maîtrise</u>	
d) 1963	2	1	} Évalué
1964	3	1	
1965	3	1	
1966	4	1	
1967	4	1	
1968	4	1	
1969	5	1	
1970	5	1	
1971	5	1	
1972	5	1	
1973	5	1	

e) 1965 - 33 p. 100 de roulement dans la catégorie des bacheliers.

f) Depuis l'obtention du diplôme, employés par

- i) l'industrie 20 p. 100
- iii) un gouvernement provincial 20 p. 100
- iv) par d'autres organismes fédéraux 60 p. 100

- g) Néant
- h) Néant

2.6 Dépenses relatives aux travaux scientifiques

En milliers de dollars

Fonctions 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973

a), 1)	Intra-muros Recherche et dévelop- pement	Moyenne de 400 par année	402*	533	512	545	552	459	466		
--------	---	--------------------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--	--

*Plus 1.2 millions de dollars d'immobilisations pour la construction du Laboratoire du Conseil national de Recherches

Discipline scientifique - Génie et technologie

Domaine d'application - Transport maritime

- b) Comme cela est indiqué en a) 1) ci-dessus.

2.7 Lignes de conduite en matière de recherche

1-2 La Division des études hydrauliques donne au bureau central une vue d'ensemble sur l'amélioration et le développement futurs des cours d'eau navigables qui font partie des domaines des responsabilités qui relèvent du Ministère, particulièrement en ce qui a trait à la technique hydraulique (qui comporte l'hydraulique des fleuves et des marées), la technique hydrologique, la physique des sols et l'aménagement des ressources hydrauliques. La Division instaure, effectue et/ou intègre toutes les recherches sur la technique hydraulique, notamment celles qui sont effectuées par le Conseil national de Recherches et les autres organismes gouvernementaux ou par des experts pour le compte du Ministère ou conjointement avec ce dernier. Ces études comprennent la construction et l'exploitation de grands modèles hydrauliques du fleuve Saint-Laurent.

Le choix, la priorité et l'instauration de programmes et de projets dépendent du besoin d'effectuer des recherches techniques sur l'amélioration des installations de navigation pour s'assurer de leur développement méthodique en vue d'un transport maritime sûr, et pour faire face aux demandes croissantes de la navigation commerciale.

3. Les méthodes de réseau ont eu jusqu'ici des applications limitées dans la planification et la surveillance des programmes

et des projets, mais on envisage que cette approche sera développée de façon à convenir aux besoins particuliers des études futures. Un outil important de la recherche et du développement dans le domaine de la technique hydraulique est le modèle hydraulique qui est utilisé considérablement dans ces études.

4. Les études sur modèle qui sont entreprises par le Ministère sont en général confiées sous contrat à des laboratoires hydrauliques commerciaux, ou bien à la suite d'un accord à d'autres organismes gouvernementaux comme le Conseil national de Recherches, par exemple: un contrat depuis 1962 avec le Laboratoire hydraulique LaSalle pour la construction et l'exploitation d'un modèle hydraulique du fleuve Saint-Laurent de Montréal à Bécancour (soit un tronçon de 88 milles); un accord avec le Conseil national de Recherches portant sur la construction et l'exploitation d'un grand modèle pilote du Saint-Laurent jusqu'à la mer dans le but d'effectuer des recherches sur le phénomène des marées. (Des fonds s'élevant à \$1,840,000 pour ce travail sont fournis par le Ministère sur une période de cinq années.)

5. Des techniques numériques utilisant de grands ordinateurs numériques sont utilisées par le Conseil national de Recherches conjointement avec le modèle pour étudier les problèmes complexes de l'estuaire du Saint-Laurent. Le modèle mathématique complète le modèle hydraulique et fonctionne conjointement avec lui. Il n'y a pas actuellement de fonds destinés à des programmes de recherche extra-muros dans les universités et l'industrie.

6. On n'a pas encore eu besoin d'effectuer des changements dans les ressources de la recherche.

7. Les résultats de la recherche sont généralement préparés sous la forme de rapports analytiques officiels qui entraînent en général des décisions ou des avis concernant les améliorations à apporter aux installations de navigation ou les modifications aux méthodes d'exploitation.

2.8 Rendement de la recherche

- 1) Néant
- 2) Plusieurs articles de revues techniques traitant des programmes d'amélioration à la navigation et de travaux de recherche technique.
- 3) Les rapports préparés sont en général distribués au sein du Ministère ou restreints à d'autres organismes gouvernementaux, comme par exemple

- les rapports sur les études de praticabilité et les programmes d'essais sur modèle.
- 4) Plusieurs communications présentées à des conférences techniques.
 - 5) Les modèles hydrauliques de cours d'eau et les installations de laboratoires hydrauliques constituent des outils précieux pour la recherche.

2.9 Projets

- 1) Au cours de la période allant de 1962 à 1967, les projets suivants ont été entrepris
 - i) Études de praticabilité de la voie navigable Champlain;
 - ii) Étude des méthodes d'amélioration du fond du chenal maritime du Saint-Laurent;
 - iii) Étude préliminaire de méthodes permettant la navigation d'hiver sur le Saint-Laurent en aval de Montréal;
 - iv) Études concernant le comportement des navires dans les chenaux restreints (études qui se poursuivent);
 - v) Emplois d'estacades expérimentales pour la lutte contre les glaces dans le Saint-Laurent (étude qui se poursuit);
 - vi) Étude des phénomènes de marée et du débit dans l'estuaire du Saint-Laurent, conjointement avec le Conseil national de Recherches (étude qui se poursuit);
 - vii) L'utilisation des traceurs radioactifs dans l'étude du transport des sédiments;
 - viii) Études sur la régulation des niveaux des eaux dans les Grands lacs (études qui se poursuivent).

2. L'étude des méthodes pour l'amélioration des fonds du chenal maritime du Saint-Laurent peut être prise comme un exemple d'une contribution importante dans le domaine de la recherche et du développement appliqués. Cette étude a été entreprise pour déterminer la praticabilité technique, les effets hydrauliques, les coûts approchés et les avantages économiques d'autres méthodes d'aménager dans le Saint-Laurent, entre Montréal et Québec, un chenal maritime de 39 pieds de profondeur et de 800 pieds de largeur. Des différentes méthodes étudiées, on en a conclu que la méthode la plus satisfaisante et la plus économique pour obtenir la profondeur supplémentaire serait le dragage, contrai-

rement aux différents types d'ouvrages de contrôle. On en a conclu aussi que le temps n'était pas encore venu de creuser à une profondeur plus grande que les 35 pieds actuels.

Estacades expérimentales contre les glaces

Des estacades flottantes contre les glaces ont été employées avec succès depuis un certain nombre d'années par les autorités en cause pour aider à la formation de couvertures de glace stables pour les installations hydroélectriques dans le fleuve Saint-Laurent. Des expériences continuelles sont en cours en vue d'établir l'efficacité de ces ouvrages sur la régulation de la formation et du mouvement des glaces dans le chenal maritime du Saint-Laurent et de réduire le travail des brise-glace ainsi que le danger d'inondation due aux embâcles. Après une année d'exploitation, on en a conclu que les estacades contre les glaces aident effectivement à la régulation des glaces, selon leur emplacement et leur forme. Si l'emploi d'estacades flottantes contre les glaces est pratique comme moyen de lutte contre les glaces, il faudra envisager leur installation dans d'autres sections du Saint-Laurent. Ce projet est un autre exemple de travaux de recherche et de développement appliqués, destinés à surmonter des problèmes opérationnels dans le Saint-Laurent.

MISE EN ŒUVRE DE PROJETS SCIENTIFIQUES

DIRECTION DE L'HYDROLOGIE NATURELLE
OCCIDENTALES

des ouvrages
type et s'applique
toute partie de

MONTÉE
de
régime (S) en

en fait de régimes
régime (F)

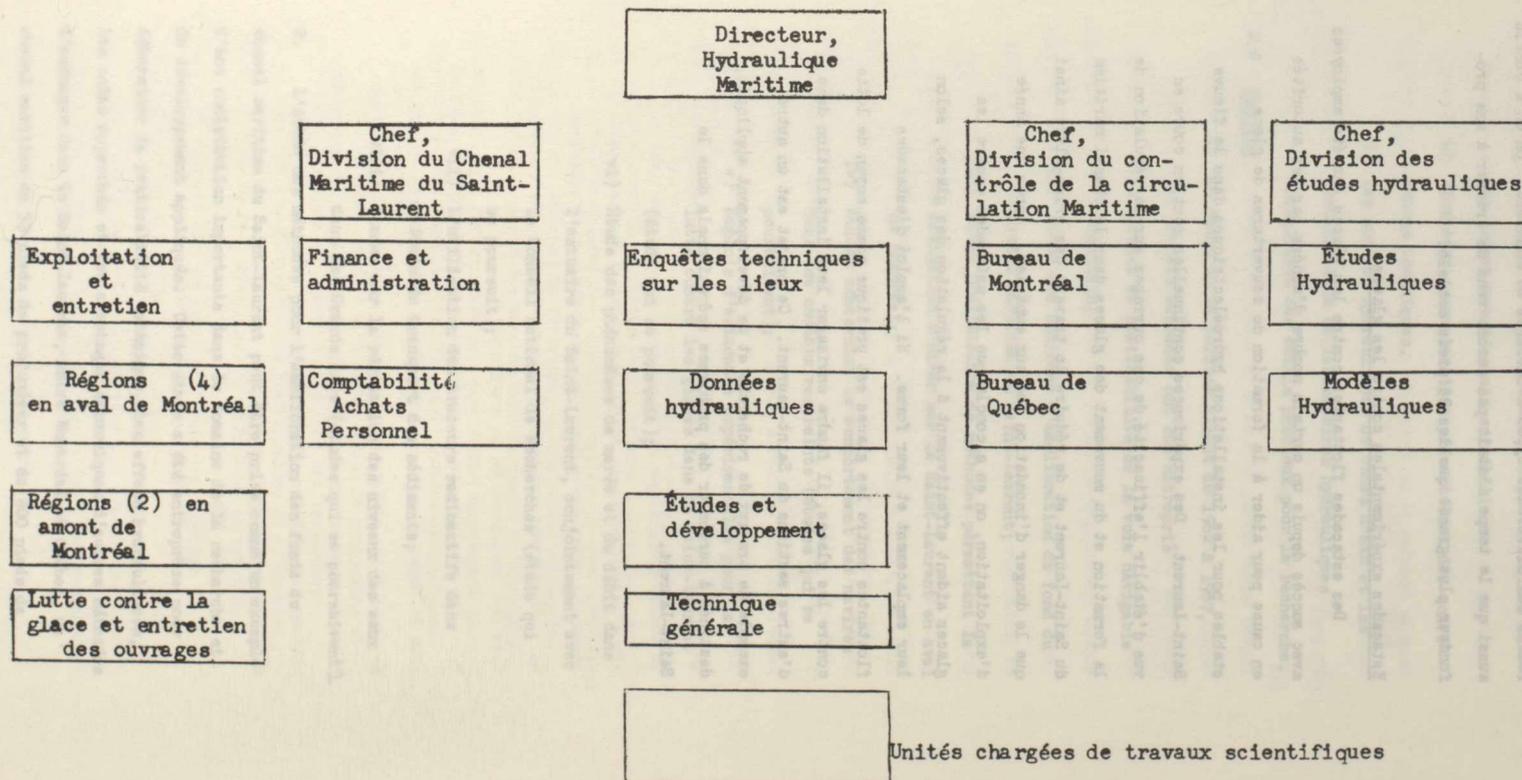
météorologie
de

Le régime
de
comportement

météorologie
de

MONTÉE
de
régime (S) en

ORGANIGRAMME
DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE MARITIME



SECTION II

Mémoire présenté par la

DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE MARITIME

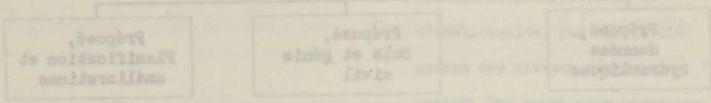
DIVISION DE LA VOIE NAVIGABLE DU SAINT-LAURENT

Ministère des Transports

au

Comité sénatorial de la politique scientifique

1968

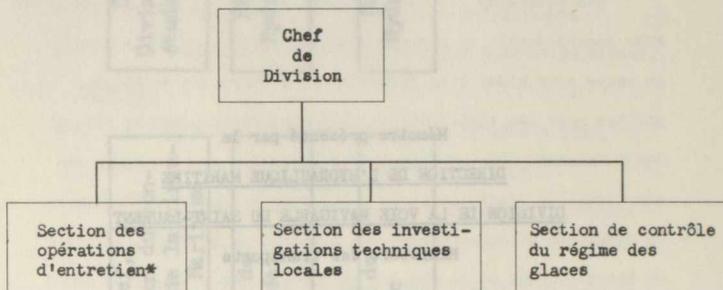


(1) Voir la page 4, no 2.1.1. (a)

Les réalisations de la Division de la voie navigable du Saint-Laurent ont été effectuées dans le cadre de son mandat et de son mandat. Les réalisations de la Division de la voie navigable du Saint-Laurent ont été effectuées dans le cadre de son mandat et de son mandat.

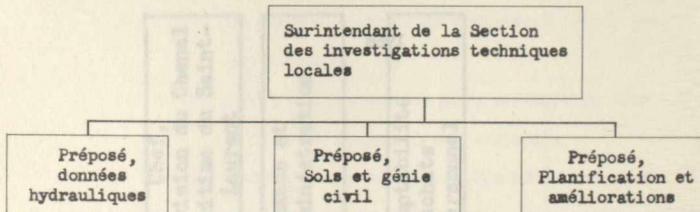
DIVISION DE LA VOIE NAVIGABLE DU SAINT-LAURENT

1. (Page 4, n° 2.1. a))

PRINCIPALES UNITÉS QUI DIRIGENT OU QUI ÉTABLISSENT LES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

REMARQUE.—C'est à la section des investigations techniques locales qu'incombe le plus grand nombre de responsabilités dans le domaine des activités scientifiques de la Division. Toutefois, il fait aussi partie des attributions des deux autres sections de recueillir, de compiler et d'analyser des données. La Section des investigations techniques locales participe à des programmes combinés qui assurent un service dont jouissent les deux autres Sections.

2. (Voir la page 4, n° 2.1. c))

SCHEMA GÉNÉRAL DE L'ORGANISATION DE LA SECTION DES INVESTIGATIONS TECHNIQUES LOCALES

3. (Voir la page 4, n° 2.2. a))

Les fonctions de la Division de la voie navigable qui peuvent proprement être assimilées à des activités scientifiques sont les suivantes: améliorer et entretenir les principaux chenaux de navigation, du lac Ontario au golfe Saint-Laurent; évaluer les besoins

actuels et futurs de la navigation maritime et prévoir l'obtention du maximum d'avantages pour la navigation, particulièrement en ce qui a trait à la sécurité et à l'efficacité; recueillir et mettre en corrélation des données techniques fondamentales pour l'étude des projets d'amélioration; restreindre au minimum les inondations causées par la formation de la glace.

4. (Voir la page 5, n° 2.2. b))

Les comités d'étude sur la voie navigable des années 1950 recommandaient l'établissement d'organismes permanents de technique hydraulique qui s'occuperaient des travaux de la voie navigable.

En 1959, il y a eu absorption de certains membres du personnel de la voie maritime et la formation d'un noyau d'ingénieurs hydrauliciens compétents qui, en grossissant, est devenu la Direction que nous connaissons actuellement.

5. (Voir la page 5, n° 2.2. c))

Suivent les fonctions et les responsabilités de l'organisation à l'égard

- (i) des autres agences fédérales: - étude des effets de la régulation des eaux des Grands lacs sur le Saint-Laurent; études sur les marées du Saint-Laurent, de Montréal à Pointe-aux-Pères.
- (ii) de l'industrie: - fournir des données sur le régime du fleuve aux ingénieurs-conseils et aux entreprises de navigation maritime dont ils ont besoin pour leurs travaux de planification et d'amélioration, par ex. divulgation des niveaux des eaux pendant les crues pour permettre la planification du projet de construction domiciliaire de l'île des Soeurs.
- (iii) des institutions d'enseignements: - fournir le matériel flottant pour utilisation parallèle à nos programmes, afin de rassembler des données recueillies sur les lieux, par ex. l'échantillonnage de la

salinité pour des études de
thèse à l'Ecole Polytechnique
de Montréal.

(iv) des échanges interna-
tionaux:

- assister à des conférences de
l'Association internationale
pour les recherches en hydrau-
lique.

6. (Voir la page 5, n° 2.2. d))

Des revues de programmes quinquennaux sont présentées en janvier de chaque année. Le programme de l'année suivante est revu en détail et des estimations sont faites au mois d'août de chaque année. On rédige des mémoires pour justifier les projets. Le personnel tient des réunions pour revoir les progrès. On fixe des limites pour la publication du rapport sur les possibilités de réalisation.

7. (Voir page 5, n° 2.2. e))

Ministère des Transports, Direction des services de gestion,
rapport intitulé: "Etude d'organisation, niveau régional, Division
de la voie navigable", le 7 juillet 1967, par M. H. Young.

8. (Voir page 5, n° 2.3. a))

Tous les étés, on embauche une dizaine d'étudiants en génie à titre temporaire pour les faire travailler à la compilation et à la corrélation initiale de données hydrauliques. Nous espérons faire naître chez certains de ces étudiants un intérêt à nos travaux, de telle sorte qu'on pourrait les inviter à faire partie de notre personnel permanent lorsqu'ils auront reçu leur diplôme. En outre, nous présentons des demandes pour obtenir un bachelier en sciences appliquées d'une université canadienne qui se spécialise en génie civil et marque de préférence des aptitudes pour l'hydraulique.

9. (Voir page 6, n° 2.4. a))

L'activité de la Division se borne aux provinces de Québec et d'Ontario, plus particulièrement à la région allant du pied du lac Ontario au golfe Saint-Laurent.

10. (Voir la page 6, n° 2.4. c))

1. Etudes sur la possibilité d'approfondir jusqu'à 39 pieds, entre Montréal et Québec, la voie navigable du Saint-Laurent profonde de 35 pieds.
2. Etudes techniques et économiques sur le projet d'approfondissement

jusqu'à 45 pieds du chenal en aval de Québec.

3. Etudes sur la formation des glaces en vue de prévenir les inondations.
4. Etudes sur la tenue des navires pour déterminer les critères ayant trait à la profondeur des chenaux.

11. (Voir la page 6, n° 2.4. d))

La Division de la voie navigable du Saint-Laurent est l'organisme central qui est responsable de l'exploitation, de l'entretien et de l'amélioration de la voie navigable de 35 pieds de profondeur conduisant à Montréal ainsi que des voies moins profondes de communication réciproque qui ne sont pas des canaux et qui existent en amont de Montréal jusqu'au lac Ontario. Il est indéniable que le progrès de la région du Saint-Laurent dans son ensemble est lié à cette artère de transport maritime qui relie la mer au plus grand port du Canada. D'autres ports, notamment ceux de Québec et de Trois-Rivières, sont dans une situation semblable et les faits démontrent que leur propre progrès régional dépend du Saint-Laurent.

12. (Voir la page 7, n° 2.5. a))

1. Bureau du surintendant des investigations techniques locales:
1 ingénieur, 1 sténo.
2. Unité des données hydrauliques: 2 ingénieurs, 7 agents techniques, 2 techniciens, 1 dessinateur, 5 capitaines, 5 mécaniciens, 13 matelots, 8 étudiants, 15 surnuméraires.
3. Unité des sols et du génie civil: 2 ingénieurs, 2 étudiants, 1 surnuméraire.
4. Unité de la planification et des améliorations: 2 ingénieurs, 1 agent technique, 2 dessinateurs.

13. (Voir la page 7, n° 2.5. b))

Surintendant de la section des investigations techniques locales.

14. (Voir la page 7, n° 2.5. c))

	Baccalauréat	MAÎTRISE
(i) Pays natal	4 Canada, 1 France	1 Canada 1 Vietnam
(ii) Pays où les études secondaires ont été faites	4 Canada, 1 France	1 Canada 1 Vietnam
(iii) Pays où le diplôme universitaire a été obtenu (baccalauréat, maîtrise, doctorat)	4 Canada, 1 France	2 Canada

(iv) Nombre d'années de travail depuis l'obtention du diplôme. Nombre d'années d'emploi dans l'organisation actuelle.

18, 15, 10, 5, 12	11, 2
2, 7, 2, 2, 2,	3, 1

(v) Age moyen 36 30

(vi) Pourcentage de ceux qui peuvent s'exprimer dans les deux langues officielles du Canada

100%	100%
------	------

15. (Voir la page 7, n° 2.5. d))

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	72	73
BACCALAURÉAT	3	3	3	3	5	5	5	5	6	6	6	6
MAÎTRISE	0	0	0	0	0	1	2	2	2	3	3	3

16. (Voir la page 7, n° 2.5. e))

Roulement

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
BACCALAURÉAT	0	1	0	1	0	0
MAÎTRISE	0	0	0	0	0	0

17. (Voir la page 7, n° 2.5. f))

- (i) 70 p. 100 ont été à l'emploi d'établissements industriels un certain temps
- (ii) 15 p. 100 ont fait partie d'un personnel universitaire
- (iii) 30 p. 100 ont été au service de ministères ou d'agences provinciales
- (iv) 30 p. 100 ont été au service d'autres agences fédérales.

18. (Voir la page 7, n° 2.5. g))

1 bachelier en congé d'étude

19. (Voir la page 8, n° 2.5. h))

	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Emplois d'été pour étudiants	0	0	7	6	6	8

20. (Voir la page 8, n° 2.6 a))

Milliers de dollars

Fonctions	FY	1962 1963	1963 1964	1964 1965	1965 1966	1966 1967	1967 1968	1968 1969	1969 1970	1970 1971	1971 1972	1972 1973	1973 1974
(1) Intra-muros R&D		8.9	9.4	39.7	37.5	29.0	109.0	261.4	207.3	260	275	290	290
(2) Rassemblement des données		345.7	460.1	685.8	620.1	629.1	543.3	715.8	765	529	527	529	530
Discipline scientifique													
(1) Génie et technologie		354.6	469.5	725.5	657.6	658.1	652.3	977.2	972.3	789	802	819	820
Domaines d'application:													
(6) Transports		354.6	469.5	725.5	657.6	658.1	652.3	977.2	972.3	789	802	819	820

21. (Voir la page 8, n° 2.6 b)

<u>(1) Fonds d'exploitation</u>												
Surint., section des investigations techniques locales	8.9	9.4	9.7	10.2	10.5	18.1	18.5	58.3	50	55	60	60
Données hydrauliques	253.7	345.1	527.8	493.1	416.1	434.3	596.8	495.0	500	505	510	510
Sols et génie civil	-	-	30.0	27.3	18.5	21.9	109.6	86.0	100	105	110	110
Planification et améliorations	-	-	-	-	-	69.0	133.3	63.0	110	115	120	120
TOTAUX	2626	354.5	567.5	530.6	445.1	543.3	858.2	702.3	760	780	800	800
<u>(2) Fonds en capital</u>												
Surint., section des investigations techniques locales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Données hydrauliques	92	115	158	127	213	109	119	270	29	22	19	20
Sols et génie civil		-	-	-	-	-		9	10	15	15	15
Planification et améliorations		-	-	-	-	-		25	30	30	25	25
TOTAUX								304	69	67	59	60

21. (Voir la page 9, n° 2,7 a))

1. Les autres agences fédérales, tel le Conseil national de recherches, relèvent de comités interministériels responsables des recherches à long terme sur modèles hydrauliques.
2. On établit les priorités en se fondant d'abord sur la sécurité pour la navigation, puis sur l'utilisation optimale des installations.
3. On a utilisé des réseaux de cheminement critique pour surveiller des programmes de rassemblement de données recueillies sur les lieux durant une saison. On a utilisé des adaptations de réseaux de cheminement critique (CPN) et de méthodes PERT pour surveiller les programmes de balayage des chenaux.
4. Les contrats suivants ont été passés:
 - (i) Un professeur de mécanique des sols de l'Université de Montréal a été notre expert-conseil pour l'étude préliminaire de levées de terre ainsi que pour l'étude définitive et la construction d'files artificielles dans le lac Saint-Pierre.
 - (ii) Des ingénieurs-conseils ont prélevé des échantillons de sol et effectué des forages dans le roc ainsi que des travaux d'exploration sismique.
 - (iii) Des experts-conseils ont participé à l'étude préliminaire des ouvrages de régulation des eaux du fleuve.
5. Les programmes de recherches extra-muros ne sont exécutés ni dans les universités ni dans l'industrie.
6. Aucun déplacement des ressources dans le domaine des recherches n'a été fait.
7. Les améliorations à la voie navigable sont indiquées sur les cartes et décrites dans les avis distribués aux compagnies de navigation, aux capitaines de navire et aux pilotes.

22. (Voir la page 11, n° 2,8)

1. Néant
2. (i) Journal de l'Engineering Institute of Canada de janvier 1965: Mémoire intitulé "The Development of the St. Lawrence Ship Channel" et écrit par H.L. Land et J. Sylvester, présenté à la 78^e réunion générale annuelle tenue à Banff (Alberta). les 27-29 mai 1964.
- (ii) "Living with a River", mémoire de H.L. Land présenté devant la Société des ingénieurs en constructions navales et des mécaniciens de marine, à une réunion tenue à Montréal le 23 avril 1963.

3. Inventaires des données fondamentales, investigation sur les propriétés riveraines du Saint-Laurent, de Montréal à Trois-Rivières, Montréal, avril 1968.
 4. Présence à des conférences de l'Association internationale pour les recherches en hydraulique tenues à tous les deux ans.
 5. Néant.
 6. M. G. Charette, chef d'une unité, est allé plus tard avec une équipe des Nations Unies effectuer un relevé hydrologique en Somalie, Afrique.
 7. On a formé des unités entraînées pour les charger de rassembler les données. Ces unités ont des aptitudes uniques pour le rassemblement des données sur les niveaux et les vitesses des eaux dans l'estuaire soumis aux marées, ainsi que dans les tronçons supérieurs du Saint-Laurent non soumis aux marées. On a formé un personnel de bureau de soutien qui utilise des techniques modernes d'ordinateur pour compiler, mettre en corrélation et analyser les données.
 8. On a adapté des compteurs océanographiques autonomes de façon à pouvoir effectuer des observations sur les marées dans l'estuaire et le fleuve. On a employé des compteurs de conception anglaise, allemande et française pour mesurer la vitesse des eaux rapides qui jusqu'ici n'avaient fait l'objet d'aucune mesure. On a adapté des instruments qui normalement servent à mesurer les courants océanographiques faibles.
23. (Voir la page 12, n° 2.9)

- a) Unité de rassemblement des données hydrauliques.—De 1962 à 1967 inclusivement, cette unité a effectué le rassemblement, la compilation et la corrélation des données recueillies sur les lieux le long du Saint-Laurent entier, y compris dans les sections où il y a des marées et dans celles où il n'y en a pas. Les données sont les suivantes:
 - a) mesure du débit fluvial tant pour le total des coupes transversales que des bras du fleuve dans les régions sans marées et mesure continue de 24 heures et mesure continue de 48 heures au cours des marées;
 - b) mesure du niveau des eaux tant au moyen d'échelles qu'au moyen de limnigraphes à enregistrement automatique continu, c) de la vitesse et de la direction des vents, d) de la direction et de la grandeur des courants de surface, e) de la salinité, f) de la sédimentation, g) de la qualité de l'eau, h) de l'épaisseur et de la formation des glaces, i) de la température de l'eau. La plupart de ces données

servent de source aux essais physiques et mathématiques qui sont effectués sans arrêt sur modèle hydraulique.

- b) Unité des sols et du génie civil.—Cette unité prépare et met au point l'inventaire complet des renseignements sur le sol et le roc dans le Saint-Laurent. Cet inventaire comprend la description géologique fondamentale et la compilation de sondages et d'échantillons de terre d'une valeur d'environ 5 millions de dollars. L'unité prépare aussi des devis pour l'exploration des sols et surveille le programme. Au cours des trois dernières années les forages effectués dans le lac Saint-Pierre et en amont seulement ont coûté environ \$300,000. On effectue des mesures de la force d'érosion et de l'érosion ainsi qu'une étude préliminaire de levées et d'ouvrages de régulation. On tient compte des mesures de la manoeuvrabilité des navires et de l'espace sous la quille dans l'établissement des critères relatifs à la profondeur et à la largeur des chenaux. On mesure l'effet des vagues que produisent les navires sur les couvertures de glace.

- c) Unité de la planification et des améliorations.—L'unité prépare les données à fournir aux modèles hydrauliques. Elle institue des séries d'épreuves et maintient sa participation dans les épreuves au modèle. Elle évalue les résultats des essais. Elle surveille continuellement les effets de la régulation du lac Ontario au moyen de limnomètres situés à des points critiques et transmettant instantanément leurs mesures au bureau. Elle compile les données fondamentales et met au point une méthodologie pour l'évaluation des effets de la régulation des eaux des Grands lacs. Elle fait les plans des ouvrages de lutte contre les glaces et l'analyse à l'ordinateur pour justifier le pourcentage de temps pendant lequel les navires peuvent jouir de la hauteur utile des marées.

24. (Voir la page 13, n° 2.10)

1. Les opérations, les fonctions et les responsabilités de la Division de la voie navigable du Saint-Laurent tendront durant les 5 à 10 prochaines années à s'accroître parallèlement à la tendance à construire des navires de plus en plus grands et de tirant d'eau de plus en plus fort.
2. On introduira à bord du matériel flottant l'emploi de méthodes mécaniques plus rapides et plus sûres et on utilisera de nouveaux instruments pour améliorer l'efficacité de la voie navigable.

29616 see folio 2868 of the English

PARTIE III

Mémoire de la
Direction de la météorologie
du ministère des Transports
au
comité spécial du Sénat sur la politique scientifique

1968

DIRECTION DE LA MÉTÉOROLOGIE - MINISTÈRE DES TRANSPORTS - CANADARapport au Comité sénatorial de la politique scientifique

1. A titre de service scientifique ayant de fortes attaches avec la science sur le plan national et international, la Direction de la météorologie est extrêmement intéressée aux études du Comité sénatorial de la politique scientifique. Après avoir pris connaissance du mandat du Comité, la Direction estime qu'elle a quelque chose à dire par rapport à chacun de ses articles. Ces déclarations sont données ci-après. Les lettres a - d correspondent aux articles du mandat afin qu'il soit plus facile d'établir le rapport entre les déclarations et ces articles.

a) Tendances récentes dans les dépenses relatives à la recherche et au développement au Canada comparées à celles des autres pays industrialisés

Des chiffres exacts concernant les dépenses totales des autres pays, ou même du Canada, sur la recherche et le développement en météorologie ne sont pas facilement disponibles. Même quant on peut les obtenir, ces chiffres doivent être considérés avec précaution étant donné que les méthodes d'allocation des coûts sont inconnues et doivent certainement varier d'un pays, ou d'un organisme, à l'autre.

En examinant les tendances des dépenses relatives à la recherche et au développement, on constate que le gouvernement des États-Unis d'Amérique est le seul qui indique spécifiquement la dépense totale. Les chiffres canadiens sont disponibles en ce qui concerne la Direction de la météorologie du ministère des Transports, mais ils ne sont pas disponibles en ce qui concerne les autres organismes canadiens, comme les universités, pour des périodes de plusieurs années.

L'étude spéciale n° 2, La physique au Canada, instaurée par le Secrétariat à la science, indique qu'en 1967 environ 5 millions de dollars ont été dépensés par année pour la recherche en météorologie, comparative à 278 millions de dollars environ aux États-Unis. Cela donne une indication de l'importance de la dépense mais non de la tendance.

L'Appendice 1 donne un tableau des dépenses de la Direction de la météorologie pour les années financières allant de 1964-1965 à 1968-1969, ainsi que les dépenses (estimatives) du gouvernement des États-Unis pour la période allant de 1966 à 1969. Au cours de la

même période, soit de 1966 à 1969, les dépenses (estimatives) du Canada ont augmenté de 59.1 p. 100 à partir d'une base très petite, alors que les dépenses des États-Unis ont augmenté de 25.8 p. 100 à partir d'une base beaucoup plus grande. Il y a une tendance déterminée à la baisse dans le pourcentage d'augmentation des dépenses du Canada. La tendance aux États-Unis indique une irrégularité marquée due principalement à une forte poussée dans la recherche sur l'espace pour le compte de la météorologie en 1968. En général, il y a eu aux États-Unis une expansion continue de la recherche en météorologie. Rien ne porte à croire que ce taux d'augmentation ne se maintiendra pas aux États-Unis où une partie du produit national brut, bien plus grande que dans les autres pays occidentaux, est consacrée à la recherche et au développement.

b) La recherche et le développement au sein de la Direction de la météorologie

1. Introduction

Une des caractéristiques de la recherche en météorologie est qu'il est très rare que les renseignements et les éclaircissements qui sont obtenus n'aient pas une portée économique, souvent d'une grande importance. Par conséquent, la ligne de démarcation dans ce domaine entre la recherche pure et la recherche appliquée n'est pas souvent bien définie et, dans tous les cas, n'est pas très réelle. Dans ce qui suit, la recherche destinée à appuyer une activité pratique particulière, généralement en réponse à des besoins donnés, sera définie comme étant de la recherche pratique. Toutefois, à peu près toute recherche peut facilement être reliée à des avantages pratiques anticipés.

2. Recherche appliquée

2.1 A l'appui du système de prévision

Le système de prévision du Canada fournit des prévisions météorologiques courantes et spéciales à une grande variété d'utilisateurs (le public en général, l'aviation, la construction, l'agriculture, le transport, etc.). La prévision porte sur un grand nombre d'éléments météorologiques qui sont importants tant pour les activités générales que pour les opérations spéciales, aussi bien que pour la santé et la sécurité.

2.1.1. Des techniques pour fournir des prévisions améliorées relativement à un grand nombre d'éléments météorologiques ou pour la prévision de nouveaux éléments sont continuellement en cours

d'élaboration. Quelquefois les techniques traitent directement des paramètres de prévision et d'autres fois elles ont trait à l'amélioration dans la prévision de processus intermédiaires ou de paramètres nécessaires aux programmes de prévision définitifs. Certains des éléments étudiés sont mentionnés ci-après (des exemples d'utilisateurs en plus du public en général sont donnés entre parenthèses):

- a) les quantités et les intensités des précipitations et leur répartition dans le temps et l'espace (dangers d'inondation, travaux d'agriculture, transport, déneigement, lutte contre les incendies de forêt, réglementation des ressources d'eau, etc.);
- b) nuages, brume et visibilité (aviation, transport, agriculture, etc.);
- c) force et direction du vent (aviation, construction, vaporisation et assèchement des récoltes, lutte contre les incendies de forêt, travaux maritimes, lancement de fusées, etc.);
- d) orages violents, grêle, ouragans, tornades, vents violents (organismes sanitaires d'urgence et de sécurité, construction, protection des récoltes, marine, etc.);
- e) température et humidité y compris les températures extrêmes, élevées et basses, et les températures du sol (autorités sanitaires, transport, agriculture, notamment les semences, le moissonnage, la protection des récoltes, la fonte des neiges et la lutte contre l'inondation, le gel et le dégel des lacs et des cours d'eau relativement au transport, les industries du chauffage et de climatisation, etc.);
- f) les conditions de vol des aéronefs, notamment la turbulence et le givrage (aviation).

2.1.2. Des travaux de recherche sont en cours en vue d'élaborer un système automatique de prévision à court terme pour l'aviation afin de faire face aux besoins de l'aviation en ce qui a trait à des renseignements précis de la dernière heure.

2.1.3. Des travaux de recherche et de développement sur la réception et l'utilisation des observations par radar et par satellite météorologique pour la prévision météorologique sont en cours. Ces systèmes sont en train de devenir des outils importants pour l'observation et la prévision météorologiques.

2.1.4. Le Bureau central d'analyse de la Direction de la météorologie fournit des renseignements de base sur la prévision qui sont utilisés par les bureaux de prévision du pays pour préparer

leurs prévisions. Ces prévisions sont effectuées au moyen d'un grand ordinateur, et les travaux de recherche et de développement en vue d'améliorer les modèles et les méthodes utilisés constituent une tâche continue. Bien que ces techniques soient limitées à la prévision des modalités d'écoulement, on est à étudier la possibilité de s'en servir pour la prévision des éléments météorologiques, comme par exemple la précipitation.

2.1.5. Le réseau d'observation de la Direction de la météorologie comprend des centaines de stations qui effectuent des observations courantes lesquelles sont transmises en tant que renseignements de base au moyen de circuits météorologiques spéciaux pour être utilisés sur le plan national et international pour la prévision météorologique. Un programme continu d'amélioration et de mise au point des méthodes d'observation d'éléments météorologiques et autres paramètres météorologiques est en cours. Ce programme comprend:

- a) la mise au point d'instruments améliorés pour la mesure d'éléments comme le vent, la température, l'humidité, la hauteur des nuages, la visibilité, la précipitation;
- b) l'établissement de stations météorologiques automatiques pour mesurer et transmettre, sans surveillance, les éléments météorologiques ordinaires;
- c) des études pour améliorer le réseau rawinsonde (stations qui mesurent couramment des paramètres météorologiques jusqu'à une altitude de 100,000 pieds au moyen de sondages par ballon) tant au point de vue des instruments que de la technique en vue d'extraire les renseignements appropriés;
- d) la mise au point d'instruments spéciaux ou la conception d'instruments pour une grande variété de conditions et des programmes spéciaux d'observation (l'Arctique canadien, les navires météorologiques dans l'océan, pylônes élevés, emplacements d'accès difficile, etc.).

2.2. Usagers divers

Les prévisions courantes et spéciales décrites en 2.1 sont disponibles pour des périodes allant jusqu'à trois jours pour une variété de buts. Toutefois, d'autres études sont effectuées en vue d'améliorer les opérations et aider à la planification en fournissant des renseignements climatologiques convenablement traités et une meilleure compréhension des mécanismes par lesquels les activités sensibles aux conditions météorologiques sont influencées par le temps et le climat.

2.2.1. Agriculture et sylviculture

Le choix et l'amélioration des récoltes et la conception de méthodes d'exploitation optimale bénéficient des études qui traitent des sujets suivants:

- a) renseignements climatiques sur la température, l'humidité, la précipitation, la sécheresse, le gel, la grêle, le vent et leur effet sur les constructions et les rideaux protecteurs, etc.;
- b) énergie et bilan hygrométrique des récoltes et des peuplements des forêts;
- c) formation de la rosée;
- d) rapport entre le gel et la topographie;
- e) conception d'instruments et de techniques pour des études sur la bioclimatologie.

2.2.2. Ressources hydrauliques

L'utilisation et la régulation des ressources hydrauliques sont, bien entendu, grandement influencées par les paramètres météorologiques comme la précipitation, la température, le vent, etc., et d'énormes avantages économiques peuvent résulter d'une meilleure compréhension des mécanismes en cause. Les problèmes de ce genre qui sont étudiés comprennent:

- a) la conception de déversoirs et d'ouvrage de régulation de cours d'eau en rapport avec les chutes de pluie et les fontes de neige normales et extrêmes;
- b) l'effet de la précipitation et de l'évaporation sur la conception des systèmes d'adduction d'eau et d'irrigation;
- c) la méthodologie de prévision en ce qui a trait à la lutte contre les inondations et à la régulation des cours d'eau;
- d) le bilan hydrique terrestre et atmosphérique en rapport avec les bassins hydrographiques;
- e) le rapport entre le vent, la température, etc. et les ondulations, les seiches, la formation des glaces, l'eau de fusion des glaces dans les lacs et les cours d'eau;
- f) le rapport entre les niveaux des lacs et la précipitation et l'évaporation;
- g) le rapport de la variation de la précipitation surfacique avec la topographie.

2.2.3. Transport, communications, construction, industrie

Un grand nombre d'activités qui se rapportent à la vie industrielle et économique du pays sont influencées par les conditions atmosphériques; les problèmes connexes qui sont étudiés

comprennent:

- a) l'accrétion de la glace sur les pylônes, les immeubles, les lignes de transmission d'énergie, les antennes, etc.;
- b) les vents et la conception d'ouvrages comme les ponts, les hauts immeubles, etc.;
- c) la désagrégation des matériaux;
- d) l'influence des conditions atmosphériques sur le choix d'emplacements pour les usines, les aéroports et les villes;
- e) construction: probabilités météorologiques en vue de la planification;
- f) le pergélisol;
- g) les rapports entre les vents et les vagues dans la détermination des règlements sur la navigation et la conception des navires;
- h) la glace dans les eaux navigables par rapport à la navigation;
- i) les effets des conditions atmosphériques sur les radio-communications;
- j) les effets du climat sur l'exploration et l'exploitation minières et pétrolifères dans l'Arctique.

2.2.4. La lutte contre la pollution de l'air

La Direction de la météorologie dispense des conseils et de l'aide dans le domaine de la météorologie aux autres organismes gouvernementaux au Canada et à l'industrie relativement aux problèmes de pollution de l'air. Ceux-ci sont d'une importance grande et croissante pour la santé de la population et comportent des aspects économiques variés. Les sujets qui font l'objet d'études continues comprennent:

- a) la conception et l'emplacement d'usines et de complexes d'usines relativement aux émanations nocives, particulièrement dans les industries pétrolières, chimiques et minières;
- b) le contrôle des gaz d'échappement radioactifs des centrales à énergie nucléaire;
- c) les concentrations d'air pollué qui se produisent dans les régions urbaines et sur des régions plus étendues en fonction de conditions météorologiques;
- d) les effets des gaz d'échappement des automobiles et la lutte contre ces gaz.

2.2.5. Aviation

La conception et l'exploitation des aéronefs et des systèmes d'aviation connexes sont fortement influencées par les paramètres météorologiques. Tant du point de vue de la sécurité que de l'efficacité, il est nécessaire de comprendre dans tous les détails l'action réciproque entre le vol d'un aéronef et son milieu atmosphérique. Un programme de recherche météorologique aéronautique est en cours; il comporte des études telles que:

- a) la turbulence causée par les aéronefs et les ondes de relief par rapport aux techniques de prévision et aux implications dans la conception et l'exploitation;
- b) les régimes des vents autour des aéroports relativement aux décollages et aux atterrissages des aéronefs et à la conception des systèmes d'atterrissage automatique;
- c) les dangers auxquels sont sujets les aéronefs comme le givrage, la grêle, l'électricité, etc.
- d) l'effet des vents à basse altitude sur des véhicules spéciaux, comme les véhicules à décollage vertical, les fusées, les très gros aéronefs, etc.;
- e) la variabilité spatio-temporelle des nuages bas et de la visibilité autour des aéroports.

3. Recherche sur la dynamique et la circulation de l'atmosphère

3.1 Dynamique de l'atmosphère

Un grand progrès a été réalisé en météorologie théorique par l'utilisation des équations fondamentales de la dynamique et de la thermodynamique conjointement avec de très gros ordinateurs. Comme il a été mentionné en 2.1, il en est résulté des procédures d'exploitation courante ainsi que de la recherche appliquée pour les appuyer. Une recherche plus fondamentale dans la même direction permettra une meilleure compréhension des processus atmosphériques, ce qui donnera comme résultat des prévisions plus précises et plus longues. Les sujets étudiés comprennent:

- a) énergétique des circulations atmosphériques;
- b) modes de développement des cyclones extratropicaux;
- c) effets des échanges d'humidité sur les circulations synoptiques;
- d) nouveaux modèles physiques et mathématiques pour l'étude et la prévision des configurations de circulation.

3.2. Micrométéorologie

La micrométéorologie comporte des études des processus atmosphériques sur une échelle allant de quelques pouces à environ un mille. Elles comprennent des processus qui ont de l'importance dans un certain nombre de domaines, notamment la pollution de l'air, l'agriculture, la sylviculture, la planification urbaine, etc. En outre, ces processus mettent en cause la perte d'énergie due à l'action turbulente réciproque de l'atmosphère et de la terre et, par conséquent, sont significatifs en dynamique atmosphérique. Les études suivantes font partie des sujets étudiés:

- a) turbulence du vent dans la couche limite de surface;
- b) flux turbulent de chaleur, quantité de mouvement, substance particulaire;
- c) variabilité du flux de quantité de mouvement dans la couche limite de la Terre;
- d) effet de la turbulence sur la propagation cohérente et incohérente de la lumière dans l'atmosphère;
- e) microstructure de la température et de l'humidité à la surface de séparation terre/lac;
- f) techniques pour la mesure de la turbulence, du vent et de l'humidité à microéchelle.

3.3. Mésométéorologie

La mésométéorologie se rapporte à une échelle de mouvements atmosphériques allant d'environ un mille horizontalement jusqu'à environ 100 milles et comprend des processus de grande importance dans la variabilité des conditions atmosphériques locales. Par conséquent, des études du genre de celles qui sont mentionnées ci-après sont d'une importance fondamentale pour un certain nombre de buts, notamment les prévisions aux aéroports, la lutte contre la pollution de l'air, la planification urbaine, l'agriculture, etc.:

- a) l'emploi de réseaux mesométéorologiques pour la prévision aux aéroports;
- b) les circulations à moyenne échelle en rapport avec le terrain local, notamment les brises de lac, les brises de vallée, les ondes de gravité, etc.;
- c) dynamique des orages et des tempêtes de grêle;
- d) les échanges d'énergie et de quantités de mouvement entre les circulations à moyenne et grande échelle en rapport avec la dynamique à très grande échelle.

4. Processus physiques dans l'atmosphère

4.1 Physique des nuages et de la précipitation

Les études sur le processus des nuages et de la pré-

cipitation peuvent avoir de très grandes conséquences économiques. Cela résulte en partie du fait qu'il peut être possible de modifier, et jusqu'à un certain point, contrôler ces processus et, par conséquent, d'influer sur la quantité ou le genre de précipitation sur une région donnée. Il est nécessaire, à cette fin, d'entreprendre des études fondamentales et de faire des essais d'ensemencement des nuages; certains des problèmes à l'étude sont énumérés ci-après:

- a) mécanismes de la formation de la pluie, des nuages et de la grêle et méthodes pour modifier ces mécanismes;
- b) essais d'ensemencement des nuages et leur évaluation;
- c) dissipation du brouillard aux aéroports;
- d) condensation des noyaux et formation des cristaux de glace;
- e) emploi du radar pour étudier et mesurer les nuages et la pluie;
- f) détection et dépistage de la foudre et des éclairs pour la lutte contre les incendies de forêt;
- g) mesure des champs électriques atmosphériques, notamment la conductivité et la densité du courant d'ions et leur rapport avec les autres paramètres météorologiques.

4.2. Rayonnement

L'étude du rayonnement, tant solaire que terrestre, est d'une importance fondamentale par rapport à l'énergétique atmosphérique. En outre, les renseignements sur le rayonnement sont importants pour un grand nombre d'activités humaines, notamment l'agriculture, la construction, la santé, etc. Les programmes de recherche et de développement concernant ce sujet comprennent:

- a) propriétés fondamentales des instruments utilisés pour le rayonnement et leur normalisation à la suite de comparaisons internationales;
- b) mise au point et utilisation de sondes radiométriques pour mesurer la variation du rayonnement en fonction de l'altitude dans l'atmosphère;
- c) utilisation des données sur le rayonnement dans un certain nombre d'applications, notamment la dynamique atmosphérique, l'agriculture, la construction, etc.

5. Recherche concernant la haute atmosphère

L'atmosphère au-dessus de 30 kilomètres contient seulement environ un pour cent de l'atmosphère terrestre, mais la nature et l'étendue des réactions, tant physiques que dynamiques, entre cette région et l'atmosphère au-dessous exigent un examen.

Les mécanismes de couplage à la suite des processus de circulation et de rayonnement demandent une étude tant du point de vue de l'énergie de propagation descendante et de la modification du climat que de l'énergie ascendante en rapport avec les radiocommunications et le vol à travers ces régions (fusées, véhicules perfectionnés). Ces études comprennent:

- a) l'emploi d'un réseau de fusées météorologiques pour le sondage courant de l'atmosphère de 30 à 60 kilomètres et éventuellement à 90 kilomètres;
- b) la mesure de l'ozone dans l'atmosphère au moyen de systèmes au sol et par l'emploi de sondes d'ozone;
- c) l'analyse de données sur l'ozone et d'indicateurs radioactifs pour établir des configurations de circulation;
- d) l'établissement et l'exploitation d'un réseau d'observation des nuages nocturnes lumineux et l'analyse des données pour fournir des renseignements sur la circulation et les processus à ces niveaux;
- e) l'établissement et l'exploitation de stations de luminosité du ciel pour utiliser ces émissions aux niveaux de la haute atmosphère en tant qu'indicateurs des circulations;
- f) la mise au point de techniques d'observation des traînées météoriques par radar utilisant l'effet Doppler pour la mesure des vents et des courants entre 80 et 110 km d'altitude;
- g) les études théoriques des processus de rayonnement dans la haute atmosphère et leur influence sur les circulations à ces niveaux.

6. Autres études

Des études variées sont entreprises en vue d'améliorer les procédures et la méthodologie dans un certain nombre des activités de la Direction de la météorologie. Elles comprennent des études sur le classement optimal des données, l'utilisation des ordinateurs, les communications météorologiques, la diffusion des données météorologiques, etc.

.....

c) Aide fédérale pour les travaux de recherche et de développement effectués par des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes

La Direction de la météorologie appuie la recherche en météorologie dans les universités canadiennes au moyen d'un programme de subventions d'appoint semblable et comparable à celui du Conseil national de recherches. Ces fonds sont donnés à des particuliers dans les universités pour entreprendre des recherches en sciences atmosphériques proposées par le chercheur et acceptées par le Directeur de la météorologie.

Il y a aussi des études qui sont entreprises sous contrat pour le compte de la Direction de la météorologie dans les domaines où la Direction a besoin de ces études pour le perfectionnement d'une connaissance particulière.

Les dépenses relatives à ces catégories ces cinq dernières années figurent à l'appendice 2.

.....

d) Principes de la politique scientifique en météorologie

La politique scientifique doit conduire à l'action. Le but doit être d'anticiper les besoins futurs du Canada tant en travailleurs scientifiques qu'en résultats scientifiques et de s'assurer qu'ils soient prêts lorsque l'économie sera prête pour eux. D'une façon idéale, la politique scientifique devrait conduire à l'action dont résulteraient à l'avenir un bon nombre de travailleurs scientifiques et des résultats scientifiques appropriés aux besoins scientifiques de l'économie à ce moment.

Les buts du Canada peuvent être considérés comme touchant aux domaines de l'expansion économique et de la productivité, du développement des ressources et de la gestion, des agréments humains, de l'activité humaine, intellectuelle et récréative. Tous ces domaines dépendent actuellement de la science. C'est pour cette raison que la politique scientifique devrait viser à une plus grande participation des travailleurs scientifiques dans l'affermissement des buts nationaux.

La politique scientifique devrait se manifester en assurant un flot suffisant de ressources aux organismes scientifiques afin d'assurer un appui convenable au développement futur de l'économie canadienne. On peut classer ces organismes comme il suit: (1) le gouvernement (fédéral), (2) les universités, (3) l'industrie, (4)

les sociétés, (5) les autres (y compris les organismes provinciaux et privés). La place et l'importance de ces institutions doivent être indiquées en tant qu'une première mesure dans l'étude de la politique scientifique; brièvement, elles se situent comme il suit:

Le gouvernement.—La mise en oeuvre d'une politique, par exemple pour l'expansion et l'application de la science, l'appui à la science et aux travailleurs scientifiques, les méthodes d'appui, nouvelle formation nécessitée par des aptitudes disuètes; législation de contrôle; coordination parmi les organismes scientifiques; appui financier et autre aux sociétés, aux organismes et aux programmes nationaux et internationaux, aux universités, aux professeurs, etc.; services scientifiques; recherche et développement appliqués; recherche fondamentale dans les domaines qui ne sont pas convenablement couverts par d'autres organismes; formation scientifique interne; conseils sur l'état de la science.

L'université.—Recherche fondamentale et appliquée orientée vers des sujets présentant un intérêt; consultation scientifique; participation sous contrat à la recherche d'autres organismes; éducation et, par conséquent, source de tous les travailleurs scientifiques.

L'industrie.—Recherche et développement orientés vers les produits; appui financier aux universités et aux organismes de recherche sans but lucratif; recherche sous contrat.

Les sociétés.—Gardiennes de l'éthique et des normes scientifiques et professionnelles; services d'édition et de publication; formulent souvent des idées nouvelles et des recommandations en matière de politique scientifique.

Autres.—Dans la plupart des cas, services spécialisés ou recherche; recherche et développement à l'appui de l'industrie locale.

La météorologie, qui est la science de l'atmosphère, influe sur toutes les parties de l'économie, toutes les régions du pays, et vraiment bien au-delà. La gestion de ses propres vastes ressources est d'une grande importance pour le Canada. La météorologie est fondamentale dans la gestion des ressources dans les domaines primaires tels que l'agriculture, la sylviculture, les mines, la pêche, l'eau et l'air (pollution). Elle est aussi fondamentale pour les autres industries primaires comme la fabrication, la construction, le transport et l'énergie. Toute politique pour le développement ou l'amélioration de ces industries exige des politiques parallèles en matière de météorologie. Par exemple, aucune centrale à énergie nucléaire ne peut être établie sans une étude complète des caractéristiques de diffusion de l'atmosphère dans ce milieu; aucune politique réaliste du développement du Nord ne peut être mise en oeuvre sans de vastes études météorologiques et

climatologiques.

Etant donné ce qui précède, nous proposons que les principes suivants soient considérés comme base pour l'élaboration d'une politique scientifique dans le domaine de la météorologie:

Lien économique.—Il devrait y avoir un organisme fédéral qui serait chargé de prévoir la tendance générale de la demande à laquelle devra faire face la communauté scientifique du Canada, dans le domaine de la météorologie dans ce cas, tant en ce qui a trait au personnel et aux aptitudes scientifiques et technologiques qu'aux produits scientifiques dont on aura besoin dans quelques années. A cet égard, il faudra se prévaloir des politiques et plans du gouvernement visant à l'expansion économique et à ses implications scientifiques. La politique scientifique doit être de nature à faire le lien entre la recherche et le produit national brut. Elle doit aussi fournir l'énergie qui permettra d'assurer la forme de croissance scientifique nécessaire pour le développement du Canada.

Production et services.—Dans le cas de la météorologie, un appui doit être donné au Service météorologique du Canada pour la mise en oeuvre de plans destinés à assurer les services supplémentaires nécessaires, mentionnés dans l'étude économique. Le financement se fera au moyen des méthodes budgétaires normales. A un degré moindre, les compagnies privés peuvent fournir certains services spécialisés.

Recherche appliquée et développement.—Il faudra établir des directives quant à la dimension de l'effort à l'appui de la recherche appliquée et du développement. La plus grande partie de cet effort étant étroitement reliée aux travaux du service relèverait du contrôle de la gestion des ministères et organismes gouvernementaux. Les directives appuieraient les demandes budgétaires. Une politique gouvernementale pourrait être nécessaire pour donner d'autres directives en vue de confier sous contrat des études aux universités et à d'autres organismes compétents.

Recherche fondamentale.—On peut établir une ligne de conduite gouvernementale concernant les besoins du Canada en recherche fondamentale, qui serait fondée en partie sur l'étude économique et qui tiendrait compte du grand intervalle de temps entre la découverte fondamentale et l'application pratique. Etant donné que la plus grande partie des recherches est effectuée dans les universités, une ligne de conduite est nécessaire pour s'assurer

que la population scientifique de l'université soit d'une haute qualité et bien assortie, pour ce qui est des domaines de compétence, aux besoins futurs du pays. On peut atteindre ce but au moyen de lignes de conduite et de méthodes visant à établir des programmes de recherche dans des domaines où l'intérêt ou l'appui sont autrement insuffisants pour produire les résultats dont l'économie aura besoin. L'activité peut être encouragée, par exemple, au moyen d'établissement de subventions importantes. Etant donné aussi que certains domaines importants de la recherche fondamentale ne sont pas touchés par les universités, la politique gouvernementale devrait s'assurer que ces domaines soient étudiés au sein des ministères ou d'autres organismes.

Éducation et formation.—Bien que l'éducation soit une question qui relève des provinces, il est du ressort du gouvernement fédéral de voir à ce que le Canada puisse produire les travailleurs scientifiques, les technologistes et les techniciens qui conviennent aux besoins de sa croissance. Des politiques sont requises pour encourager l'amélioration de cette capacité dans les domaines où il y a une déficience. Certaines des politiques relatives aux universités et qui ont été traitées dans la partie relative au travail de recherche tendent vers cette direction, mais d'autres sont requises. Des politiques encourageant la formation d'étudiants en général, et dans des domaines particuliers, sont précieuses dans ce cas, comme les programmes de bourses. Les politiques qui encouragent la coopération entre les organismes scientifiques du gouvernement et les universités sont précieuses et aident le gouvernement et les universités. Nous sommes aussi d'avis, en ce qui concerne le personnel du gouvernement, que les politiques devraient encourager au maximum l'utilisation des facilités existantes en ce qui concerne l'instruction et la formation. La formation sur place doit être limitée à la formation spécialisée appropriée à la tâche et qui ne pourrait pas être convenablement dispensée à l'extérieur.

Législation.—Un domaine qui est du ressort propre du gouvernement est la législation. Afin d'éviter le double emploi de l'autorité ou de la responsabilité, une législation peut être nécessaire. Le gouvernement devrait s'assurer qu'une telle législation devrait être établie là où le développement de la science l'exige. Un de ces domaines qui commence à attirer l'attention actuellement est la modification des conditions atmosphériques. La législation peut aussi être employée pour mettre en oeuvre

des politiques favorisant l'encouragement à la recherche et au développement dans l'industrie, comme par exemple, au moyen de dégrèvements fiscaux.

Description des dépenses	1970	1971	1972	1973	1974
Dépenses de fonctionnement des universités	100 000	120 000	140 000	160 000	180 000
Dépenses de fonctionnement des instituts de recherche	200 000	220 000	240 000	260 000	280 000
Dépenses de fonctionnement des centres de recherche	300 000	320 000	340 000	360 000	380 000
Dépenses de fonctionnement des laboratoires	400 000	420 000	440 000	460 000	480 000
Dépenses de fonctionnement des instituts de recherche appliquée	500 000	520 000	540 000	560 000	580 000
Dépenses de fonctionnement des centres de recherche appliquée	600 000	620 000	640 000	660 000	680 000
Dépenses de fonctionnement des laboratoires de recherche appliquée	700 000	720 000	740 000	760 000	780 000
Total des dépenses de fonctionnement	2 000 000	2 200 000	2 400 000	2 600 000	2 800 000
Total des dépenses de fonctionnement des universités	1 000 000	1 200 000	1 400 000	1 600 000	1 800 000
Total des dépenses de fonctionnement des instituts de recherche	200 000	220 000	240 000	260 000	280 000
Total des dépenses de fonctionnement des centres de recherche	300 000	320 000	340 000	360 000	380 000
Total des dépenses de fonctionnement des laboratoires	400 000	420 000	440 000	460 000	480 000
Total des dépenses de fonctionnement des instituts de recherche appliquée	500 000	520 000	540 000	560 000	580 000
Total des dépenses de fonctionnement des centres de recherche appliquée	600 000	620 000	640 000	660 000	680 000
Total des dépenses de fonctionnement des laboratoires de recherche appliquée	700 000	720 000	740 000	760 000	780 000

Appendice 1

31 août 1968

DÉPENSES RELATIVES À LA RECHERCHE ET AU DÉVELOPPEMENT - DIRECTION DE LA MÉTÉOROLOGIE

	1964-1965		1965-1966		1966-1967		1967-1968		Estimations 1968-1969	
	Exploitation et entretien	Immobi- lisations	Exploitation et entretien	Immobi- sations						
Développement opérationnel et évaluations (CAO)	66,000	-	64,100	-	94,500	-	164,100	-	169,000	-
Technique des instruments et recherche	196,056	100,000	233,153	189,640	318,000	102,006	401,617	108,900	508,935	327,500
Recherche atmosphérique	533,242	143,294	683,050	211,016	814,796	376,019	921,381	416,800	801,000	346,000
Recherche climatologique - Générale	111,448	18,531	139,300	40,000	176,367	20,919	210,744	27,400	224,621	189,600
Recherche climatologique - Hydrométéorologie	78,505	52,000	92,432	94,704	138,620	116,769	201,897	113,400	201,897)
Développement scientifique et évaluation (R&T)	44,400	-	48,100	-	50,900	-	76,300	-	78,600	-
	1,029,651	313,825	1,260,135	535,360	1,593,183	615,713	1,976,039	666,500	1,990,333	863,100
Services météorologiques canadiens	1,343,476		1,795,495		2,208,896		2,642,539		2,853,433	
Pourcentage d'augmentation			33.6%		23.0%		19.6%		7.9%	
Gouvernement des États-Unis			62,755,000		65,941,000		82,563,000		78,961,000	
Pourcentage d'augmentation					5.7%		25.2%		(4.2%)	

BUREAU CENTRAL DE LA MÉTÉOROLOGIE

Aide aux travaux de recherche et de développement dans le domaine de la météorologie effectués par des particuliers et des universités

<u>SUBVENTIONS</u>		1964-1965	1965-1966	1966-1967	1967-1968	Estimations 1968-1969
Universités canadiennes		94,500	110,000	125,000	155,300	198,300
<u>CONTRATS</u>						
Université McGill	- Recherche sur la grêle	36,323	45,000	55,000	60,000	63,500
Université Western Ontario	- Etudes dans le domaine de l'électricité atmosphérique		4,600		25,000	35,000
Université de Toronto	- Institut des Grands lacs		2,534	10,000	10,326	344
Université Laval	- Institut de géographie - Etude du climat de la province de Québec			5,020	10,000	
Université de Saskatchewan	- Réseau de précipitation dense pour le lac Bad				3,250	2,500
Université de Windsor	- Excédent hydrique annuel moyen			2,600		
		130,823	162,134	197,620	263,876	299,644

130' 000	120' 000	100' 000	50' 000
----------	----------	----------	---------

SECTION IV

Rapport de la
DIRECTION DES MÉTHODES ET DES RECHERCHES EN MATIÈRE DE TRANSPORT
Ministère des Transports
au
Comité sénatorial de la politique scientifique

1968

DIRECTION DES MÉTHODES ET DES RECHERCHES EN MATIÈRE DE TRANSPORT

Les travaux scientifiques de la Direction des méthodes et des recherches en matière de transport doivent être étudiés dans le contexte de son rôle primordial qui consiste à fournir des avis économiques et techniques au Sous-ministre et au Ministre en vue de l'établissement définitif de la politique du transport et de la préparation de la législation qui s'y rapporte. L'exposé qui suit relativement aux travaux de la Direction est établi conformément aux directives du Comité.

2.1 ORGANISATION

- a. Un organigramme illustrant les unités principales de la Direction figure à la page .. ci-après. Toutes les six divisions et sections s'occupent de la recherche en matière de transport; elles donnent leur avis au sujet de la formation universitaire d'un niveau élevé qui est requise pour faire face aux besoins futurs en matière de transport et recommandent des programmes de formation et de recherche destinés à cette fin.
- b, c. Voir l'organigramme à la page ..
- d, e. Ne s'appliquent pas actuellement.

2.2 FONCTIONS

- a) Il n'existe pas dans la Direction des méthodes et des recherches en matière de transport de fonctions ni de pouvoirs statutaires en ce qui a trait aux travaux scientifiques.
- b) Politique scientifique: Les travaux de la Direction sont dirigés de façon à contribuer à la réalisation de la répartition la plus rationnelle et optimale de la partie des ressources de la nation qui est attribuée au transport.

c) i) Les fonctions et les responsabilités de la Direction relativement aux autres organismes fédéraux comprennent la critique, du point de vue économique et, à un certain degré, du point de vue de la gestion, des programmes d'expansion ou des modifications opérationnelles importantes, des prévisions à court et à long terme relatives au marché, l'évaluation des répercussions économiques et sociales des demandes, des conflits et des règlements ouvriers, l'évaluation de l'acquisition et de l'abandon de voies de transport et de leur rapport avec les autres transporteurs, l'évaluation des modifications des taxes fédérales, provinciales et municipales qui ont un effet sur les coûts du transport, la détermination des effets des modifications de la législation et des règlements, et la coordination de la recherche scientifique qui est effectuée dans les différents domaines.

ii) Un autre aspect des fonctions et des responsabilités de la Direction consiste à essayer d'évaluer l'étendue de l'aide ou des directives que le gouvernement fédéral devrait fournir à l'industrie dans le secteur du transport. Ce rôle est normalement en rapport avec le secteur de l'industrie privée qui ne possède pas les ressources ou un stimulant commercial pour aborder seul un domaine particulier. Cela entraîne parfois des évaluations, comme par exemple, si l'industrie devrait être subventionnée par le gouvernement fédéral ou si le gouvernement devrait aider directement les entreprises de conception et de développement. Ce genre de travail exige une surveillance continue des domaines d'activité pour lesquels l'appui du public pourrait être requis, comme dans le cas de la construction d'installations portuaires pour les containers, les pipelines pour solides et les embranchements de chemin de fer, et dans le domaine du transport urbain. Il y aurait

- lieu de noter que la responsabilité en ce qui a trait à un certain nombre des domaines susmentionnés peut être assumée, en entier ou en partie, par la nouvelle Division de la recherche de la Commission canadienne des transports.
- iii), iv) Les fonctions et les responsabilités de la Direction en ce qui a trait aux institutions d'éducation, à la représentation internationale et au contrôle des travaux scientifiques à l'extérieur du Canada entraîne le maintien de liaisons et l'échange de renseignements avec les groupes de planification et d'analyse économiques, les universités qui portent un intérêt à la recherche en matière de transport, les compagnies de transport, les associations commerciales et les autres organismes. En outre, la Direction donne des conseils au sujet de la formation universitaire requise pour faire face aux besoins futurs en matière de transport; elle encourage les programmes de recherche appropriés, et certains des membres de son personnel participent à différentes conférences nationales et internationales sur le transport.
- d) Dans la mesure où un changement est indiqué, certains aspects des fonctions et des buts de la Direction sont révisés par le sous-ministre plusieurs fois par mois alors que d'autres aspects sont discutés avec le Conseil de gestion (organisme comprenant le sous-ministre des Transports, les sous-ministres adjoints pour l'Air et la Marine, le sous-ministre adjoint à la direction générale, et des chefs administratifs supérieurs du Ministère) selon que l'occasion se présente. Il y a aussi un processus de liaison et de révision relativement à certains domaines d'effort de recherche et à l'efficacité de ces efforts, dont s'occupent le commissaire à la recherche de la Commission canadienne des Transports et le Directeur des méthodes et des recherches en matière de transport et leurs supérieurs respectifs, le Président de la Commission canadienne des

- Transports et le sous-ministre des Transports. De plus, une fois par année, le programme de l'année suivante et le programme quinquennal sont révisés par le sous-ministre au moment de la préparation du mémoire au Conseil du Trésor pour l'année financière suivante qui traite en partie des buts, fonctions et recrutement de personnel. Les responsabilités et objectifs particuliers des chefs de division de la Direction sont aussi soigneusement révisés une fois par an.
- e) Aucune étude extérieure n'a été commandée au cours des cinq dernières années pour proposer des améliorations aux méthodes d'exploitation de la Direction.
- f) La capacité de la Direction à se doter d'un personnel, malgré les restrictions imposées par la Commission de la Fonction publique est, en général, suffisante pour lui permettre de remplir ses fonctions. Le processus de révision financière permet au sous-ministre d'évaluer l'efficacité des travaux exécutés et d'estimer la valeur globale et la portée des programmes de la Direction. De plus, l'existence d'un pouvoir délégué relatif à l'emploi d'experts-conseils permet de faire face à une surcharge de travail dont on n'aurait pas pu s'occuper avec le personnel existant. Il y a lieu de noter que les dépenses relatives à des travaux d'experts-conseils qui dépassent \$5,000 sont soumises à l'approbation du sous-ministre et du Conseil du Trésor.
- g) S'il existe des obstacles majeurs à l'accomplissement des fonctions de la Direction, cela est dû au fait que cet organisme est censé s'occuper de recherches économiques alors qu'en fait il doit

nécessairement comprendre un personnel professionnel de disciplines et de formations diverses. La façon de concevoir de la Commission de la Fonction publique en classifiant les professionnels, en ce qui a trait au travail de cette Direction, et son peu d'empressement à accréditer des professionnels de disciplines autres que l'économie (c.-à-d. géographie, mathématiques, administration des affaires) a eu parfois comme résultat la perte d'employés éventuels, hautement qualifiés dans leurs domaines de spécialisation, qui se sont dirigés vers l'industrie privée et les universités. Une autre conséquence de cette façon d'envisager les choses est la demande disproportionnée d'économistes, dont le nombre disponible est limité, et l'emploi d'économistes à des niveaux relativement supérieurs pour effectuer un travail qui aurait été mieux fait par des personnes ayant une autre formation.

h) On envisage qu'au cours des cinq prochaines années les modifications importantes qui seront apportées aux fonctions consisteront à concentrer les travaux de recherche de la Direction sur des aspects plus pragmatiques et à court terme de la recherche en matière de transport alors que la Division de la recherche de la Commission canadienne des transports qui a été nouvellement créée s'occupera des problèmes de recherche à long terme et relatifs au transport entre différents modes, conformément aux prescriptions de la Loi nationale sur les transports.

2.3 LIGNES DE CONDUITE RELATIVES AU PERSONNEL

a) Des membres du personnel de la Direction, seuls ou accompagnés de représentants de la Commission de la Fonction publique, rendent annuellement visite aux universités du Canada, des Etats-Unis et de Grande-Bretagne pour avoir des entrevues avec les finissants. A différentes occasions, la Direction a des entrevues avec des étudiants

diplômés ou avec les membres de leur faculté afin qu'ils recommandent des candidats pour le poste de chercheur adjoint, et maintient ainsi une liaison étroite avec les étudiants avancés qui présentent des possibilités. En outre, la Direction engage chaque été un nombre limité d'étudiants afin de les affecter à des tâches particulières en matière de recherche et pour évaluer leurs aptitudes et stimuler leur intérêt dans les travaux de la Direction.

b) La Direction a découvert que les chercheurs qui réussissent le mieux sont ceux avec lesquels elle a pu établir certaines relations de travail alors qu'ils étaient à son emploi ou qu'ils agissaient à titre d'aides à la recherche au cours de leurs études universitaires ou post-universitaires. En choisissant ces personnes, la Direction s'est fondée sur des méthodes conventionnelles comme l'évaluation des études universitaires, les entrevues avec les candidats, et la consultation des professeurs et des autres membres de la faculté.

c) Les membres du personnel qui possèdent un degré élevé d'aptitude en tant qu'administrateurs de recherches sont faciles à repérer à cause de la nature compacte et intégrée de l'organisme et de la facilité de communication qui en résulte. De plus, une occasion est offerte aux personnes ainsi décelées en leur assignant temporairement des responsabilités administratives durant les vacances ou les périodes de voyage des administrateurs titulaires.

d) Les différences de traitement qui existent entre les chercheurs et les administrateurs de travaux de recherche ne sont pas grandes; un économiste 6 (chercheur), par exemple, a un traitement d'environ 9 p. 100 de moins que celui d'un économiste 7 (administrateur de travaux de recherche). Dans notre Direction, en raison de la diversité

des travaux, la seule personne qui travaille en qualité d'administrateur réel de travaux de recherche est le directeur. Les autres postes administratifs au-dessous de ce niveau comportent des responsabilités personnelles et une participation dans la recherche en plus des tâches administratives. Les promotions au sein de la Direction sont par conséquent fondées sur la compétence tant du point de vue de la recherche que de l'administration de travaux de recherche.

e) La politique de la Direction concernant la formation des membres du personnel qui s'occupent de recherches ou de l'administration consiste à encourager les études et à accorder une aide financière (dans les limites des crédits budgétaires), dans les cas d'avantage mutuel tant pour le membre du personnel que pour la Direction, à ceux qui sont intéressés à retourner à l'université, soit pour l'obtention d'un grade supérieur, soit pour un cours de perfectionnement. Cette politique a pour but de mettre le personnel au courant de concepts nouveaux et améliorés dans les domaines de l'économie et de la technologie du transport et dans d'autres domaines connexes comme, par exemple, l'analyse des systèmes et la planification urbaine. Ce but est atteint aussi par l'encouragement à assister et à participer à des cours officiels, des cycles d'étude et des conférences.

2.4 REPARTITION DES TRAVAUX

a) Le programme de la Direction des méthodes et des recherches en matière de transport qui comporte la répartition des fonds relativement à des projets de recherche particuliers et à des bourses a débuté en 1965. Une répartition régionale des montants dépensés figure ci-après:

Région	Année					
	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Asie						
Amérique latine						
Europe						
Autres						
TOTAL						

	<u>Alberta</u>	<u>Colombie-Britannique</u>	<u>Manitoba</u>	<u>Ontario</u>
1965-1966		\$7,000		
1966-1967		17,000	\$ 1,500	\$ 5,000
1967-1968	\$3,000	11,000	40,000	10,300

- b) La convenance d'une région relativement à l'allocation de fonds pour la recherche dépend essentiellement des disciplines universitaires qui y existent ou qui sont au stade de la conception. Les universités établissent souvent leurs programmes de recherche en fonction des modes de transport dans la localité ou des problèmes de transport uniques ou plus prononcés dans la région dans laquelle l'institution est située.
- c) Peu de travaux ont été effectués sur une base annuelle au cours des cinq dernières années pour aider l'étude de problèmes ou phénomènes régionaux. Le gros du travail de la Direction (comme il est exposé ci-après à l'article 2.9 (1)) se rapporte à des projets de recherches et d'études qui se présentent à un rythme quelque peu irrégulier.
- d) Le transport est généralement considéré comme étant un facteur intégral et fondamental de contribution au développement régional. Par conséquent, les travaux de la Direction qui aident même indirectement à l'amélioration des moyens de transport ont un effet correspondant et pertinent sur les réalisations dans ce domaine. Le rôle de la Direction est donc de chercher à s'assurer que les moyens de transport, ou le manque de moyens, ne constituent pas une limitation sérieuse à un progrès économique sain.
- e) Une corrélation de cette nature n'est possible que dans le cas d'un nombre limité de projets importants.

STATISTIQUES DU PERSONNEL 1968

2,5 (a) - (b) - (c)

(a) FFECTIF	(b) PERS. ACTUEL	(a)	(b) FONCTIONS ADM.	(C) NOMBRE - PAYS - GRADE UNIVERSITAIRE						(C) NOMBRE TOTAL D'ANNEES m DEPUIS		(C) AGE MOYEN TOTAL			(C) % BILINGUE	
				PERSONNEL ACTUEL	PAYS DE NAISSANCE	ETUDES SECON- DAIRES	BACCALAUREAT	MAITRISE	DOCTORAT	L'OBTENTION DU DIPLOME	LA NOMINA- TION AU PRE- SENT EMPLOI	BAC.	MA.	DOCT.		
32	22	Sup. 1	5	7	Canada	Canada	Canada				53	18	37	39	31	38
		Ec. 18		5	Canada	Canada	Canada	Canada		65	17					
		Fin. 1		3	Canada	Canada	Canada	E.-U.		68	22					
		Adm. 1		1	Pologne	Irlande	Irlande			9	2					
		Tech. 1		1	Autriche	Autriche	E.-U.			9	4					
				1	Hollande	Hollande	Belgique			31	8					
				1	Angleterre	Angleterre	Angleterre	Angleterre		16	3					
				1	Angleterre	Angleterre	Angleterre	Angleterre	Angleterre	5	2					
				1	Ecosse	Ecosse	Ecosse	Ecosse		17	2					
				1	E.-U.	E.-U.	E.-U.	E.-U.		3	1					

2.6 DÉPENSES RELATIVES AUX TRAVAUX SCIENTIFIQUES

- a) i. Le total des fonds dépensés par la Direction des méthodes et des recherches en matière de transport sur les travaux scientifiques peut se répartir ainsi qu'il suit:

Dépenses sur la recherche par fonction (en dollars)

Fonctions	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72	1972/73
Recherches intra-muros	242,800	302,144	379,231	473,425	474,400	652,100	666,100	687,668
A l'appui des recherches et études à l'université	7,000	38,500	64,000	200,000	250,000	300,000	300,000	300,000

- ii. Les dépenses de la Direction sur la recherche ont été et sont réparties à peu près également entre le génie, la technologie et l'économique.

Dépenses sur la recherche par discipline scientifique (en dollars)

	1965/66	1966/67	1967/68
Génie et technologie	141,400	151,072	139,616
Économique	141,400	151,072	139,616

iii. Domaines d'application

Les dépenses de la Direction sur la recherche sont appliquées exclusivement au domaine des transports.

- b) La Direction ne répartit pas ses dépenses par division ou section.
- c) En vertu du programme de formation du Ministère, des fonds sont disponibles pour la formation continue des membres du personnel qui présentent des possibilités d'avenir. La Direction a dépensé les montants suivants relativement à ce genre de formation:

1965/66	\$ 3,400
1966/67	12,000
1967/68	5,000
1968/69 (évalué)	5,000

2.7 LES POLITIQUES DE LA RECHERCHEa) Les unités qui s'occupent de travaux de recherche intra-muros

- 1) Les programmes sont établis en fonction des besoins par une décision du ministre ou du sous-ministre, parfois en consultation avec les chefs des organismes exploitants comme Air Canada, les chemins de fer Nationaux du Canada ou la Commission canadienne des transports. Les projets surgissent dans la structuration des programmes ou naissent en tant que problèmes particuliers émanant de la Chambre des communes, des demandes de l'industrie, ou des directives provenant des différents comités interministériels permanents et spéciaux, et des besoins particuliers qui se développent dans les domaines des Services de l'Air et de la Marine du ministère des Transports. Il est d'usage que les projets soient instaurés par le Directeur, fréquemment en consultation avec le sous-ministre. Les délais fixés et les besoins en personnel sont établis pour les différents projets, et ceux-ci sont contrôlés officiellement au moyen de consultations hebdomadaires, et parfois journalières, entre le Directeur et les chefs de division. Pour ce qui est du contrôle des projets de grande envergure, on se sert de plus en plus de la méthode du chemin critique.
- 2) Il existe un noyau fondamental de projets, principalement à long terme, pour lesquels les priorités en ce qui a trait aux dates d'instauration et d'achèvement sont déterminées par une évaluation préliminaire des avantages financiers et économiques qui sont censés en résulter, compte tenu des exigences en matière de personnel. Il existe un nombre variable de projets émergents qui sont imposés dans une large mesure à ce noyau de travail et pour lesquels la priorité est établie sur la base du temps nécessaire au Ministère pour obtenir les renseignements dont il a besoin.
- 3) La méthode PERT et celle du chemin critique ont été utilisées à un degré limité. Toutefois, la Direction est encore au stade où elle forme son personnel à ces techniques. La méthode

PERT a été employée dans l'étude sur les télécommunications à laquelle la Direction a fourni des données. La méthode du chemin critique a été utilisée pour l'acheminement des mémoires scientifiques et dans le travail d'amélioration des méthodes, mais elle n'a pas encore été étendue aux projets d'envergure en raison des limitations en ce qui a trait à la formation.

- 4) Au cours des cinq dernières années, la recherche intra-muros en matière de transport a été appuyée par des travaux confiés sous contrat à des experts-consultants. Quelques exemples à cet égard, se rapportant aux différents modes de transport, figurent ci-après:

a) Transport aérien

- i) Étude sur les techniques de prévision des voyages aériens par Kates, Peat, Marwick & Co., avril 1967

Cette étude a été instaurée pour passer en revue toutes les publications disponibles qui traitent de la prévision en matière du trafic passagers aérien, en particulier des techniques les plus récentes qui sont utilisées par les transporteurs aériens. Des renseignements et des avis ont été donnés sur les nouvelles techniques les plus communément employées et celles qui promettent le plus; ils étaient accompagnés d'un relevé complet des avantages et des inconvénients de chaque technique.

- ii) Étude sur l'aéroport international de Montréal par Kates, Peat, Marwick & Co., 1967

Cette étude a été suscitée par le besoin d'agrandir les installations actuelles de l'aéroport et l'opposition croissante au bruit des aéronefs dans le voisinage de l'aéroport international de Montréal.

b) Chemins de fer et routes

- i) Étude sur les routes des provinces atlantiques, Unité de renseignements d'économistes

Cette étude a été entreprise comme partie d'une évaluation générale des besoins en matière de transport dans les provinces atlantiques.

ii) Étude portant sur le passage du détroit de Northumberland

Cette étude a exigé une intégration étroite des travaux de recherche intra-muros et extra-muros en analysant l'aspect économique et les conséquences d'une chaussée reliant l'Île du Prince-Édouard au continent.

iii) Étude portant sur le chemin de fer de Matane à Sainte-Anne-des-Monts

Comme dans l'exemple précédent, cette étude a constitué un ensemble de recherches intra-muros et extra-muros.

c) Marinei) Étude relative au port de Churchill par Hedlin Menzies

Fondamentalement extra-muros, ce travail comporte une collaboration étroite avec la province du Manitoba et la Commission royale du Manitoba qui étudie le développement du Grand Nord.

ii) Étude des besoins à long terme d'installations portuaires dans l'ouest du lac Ontario

Cet effort a été entrepris en vue de déterminer les tendances du trafic dans la région en cause prise comme un tout, dans le dessein de mesurer la valeur économique d'une application des ressources fédérales aux parties respectives.

5. Une étude effectuée il y a quelques années a révélé une pénurie au sein de l'industrie et des services de l'État d'un personnel possédant un haut degré de compétence dans les techniques modernes qui pourraient être utilisées pour la solution des problèmes de transport. Cet état de choses a porté les autorités à instaurer un programme destiné à encourager ceux qui révélaient des aptitudes à entreprendre des travaux universitaires et de recherche en matière de transport. En outre, de nombreux facteurs, comme la création du Groupe canadien de recherche en matière de transport et le développement d'un plus grand intérêt dans ce domaine de la part des étudiants, ont produit un niveau de connaissances généralement plus élevé, et ont, à cause de cela, permis d'abandonner les travaux de recherche de nature générale pour des travaux d'une nature bien plus particulière.

6. Lorsque la plupart des programmes (comme ceux qui ont trait aux nouveaux aéroports ont été entrepris, ils ont acquis une cote de priorité telle qu'on ne saurait en détourner les ressources qui leur avaient été affectées. La plus grande partie du travail de la Direction se borne aux projets de recherche plutôt qu'aux programmes de recherche. Comme il a été mentionné plus haut, le déplacement de ressources humaines s'accomplit, le cas échéant, par l'emploi d'experts-conseils.

7. Les résultats des études contractuelles intra-muros et extra-muros sont habituellement communiqués à ceux qui pourraient en avoir besoin. Certaines études, comme le Relevé général sur l'aviation, sont communiquées directement par la Direction à toutes les parties qui s'y intéressent; d'autres études sont rendues publiques grâce aux moyens de diffusion de l'Imprimeur de la reine; enfin, d'autres études ont été imprimées par la Direction et diffusées par la Direction aux ministères et aux organismes du gouvernement et aux personnes dans l'industrie ou dans les universités qui s'y intéressent.

8,9. Les fonds mis à la disposition de la Direction et la partie de ces fonds affectée à des travaux de recherche extra-muros sont indiqués ci-après:

Dépenses relatives aux travaux de recherche extra-muros

<u>Période</u>	<u>Total des fonds disponibles</u>	<u>Total des fonds dépensés</u>	<u>Pourcentage dépensé</u>
1965/66	\$ 81,700	\$ 71,600	87.7
1966/67	485,000	487,379	99.9
1967/68	800,000	569,402	71.3
1968/69	1,030,000*	1,030,000*	100. *

* estimation

2.8 RENDEMENT DE LA RECHERCHE

1. Brevets et permis: Néant.
2. D'habitude, les membres du personnel professionnel de la Direction publient chaque année plusieurs articles sur la recherche dans les journaux pertinents à la recherche en matière de transport.
3. La Direction publie habituellement une cinquantaine de rapports par année.
4. Les conférences et les groupes qui les organisent et qui sont indiqués ci-après font partie des moyens employés pour assurer la diffusion des renseignements découlant de la recherche, qui émanent de la Direction: Le Groupe canadien de recherche en matière de transport, l'Association des ports du Canada, le Congrès permanent de l'association internationale de navigation, l'Association des réseaux et de la gestion des chemins de fer, le Congrès mondial des bonnes routes, les Aéroports de l'avenir, le Colloque sur les véhicules à coussin d'air, la Conférence du transport urbain, l'Association du transport aérien international, l'American Association of Port Authorities, la Conférence internationale sur les containers, l'Union internationale du transport public, le Groupe d'étude sur les cargaisons aériennes et l'Association canadienne d'économie politique. En outre, la Direction communique des renseignements au sujet de ses travaux au moyen des comités interministériels concernant la voie maritime du Saint-Laurent, les ports des Grands lacs, les véhicules à coussin d'air, l'utilisation des containers, le transport dans le Nord, la politique relative aux routes, et le projet de chaussée à travers le détroit de Cumberland, en étant membre de ces comités et en participant à leurs travaux.
5. La Direction maintient une liaison étroite avec un représentant du Ministère à Londres qui filtre la presse commerciale et les journaux scientifiques et envoie des extraits et des résumés avec les autres renseignements requis. Un accord relatif au partage des renseignements provenant de la recherche a récemment été négocié entre le Secrétaire au Transport à Washington et le ministère des Transports. En outre, l'ancien

directeur des méthodes et des recherches en matière de transport, qui est actuellement commissaire à la recherche auprès de la Commission canadienne des transports, fait toujours partie de l'OCDE qui assure à la Direction l'accès à des communications pertinentes des membres des Nations Unies sur une base d'échange.

6. Parmi ceux qui ont eu l'occasion d'acquérir une formation dans les techniques de la recherche et de la politique en matière de transport, tout en étant employés au sein de la Direction et qui ont par la suite quitté la Direction et ont fait des apports importants à ce domaine on peut citer: M. T.H. Kuhn, professeur associé d'économie à l'Université York; et M. R.R. Cope, membre de la Commission canadienne des transports.
7. Jusqu'ici, il ne s'est pas trouvé d'équipes de recherche qui possèdent des compétences uniques et appréciables dans aucun des domaines que comportent les travaux de la Direction.
8. La plus grande partie des travaux de la Direction est dans le domaine de la recherche appliquée et la tendance de l'organisme a été de faire usage de méthodologie et d'outils perfectionnés. On ne sache pas que la mise au point d'une méthodologie unique puisse être attribuée à cette Direction.
9. Le but d'une politique nationale des transports, qui est une considération primordiale dans les travaux de la Direction, est d'obtenir une utilisation optimale des ressources de transport, compatible avec l'intérêt du public. Étant donné que les coûts du transport constituent environ les 25 p. 100 des dépenses nationales brutes, même des changements relativement légers dans l'efficacité du transport profiteront à tous les Canadiens. Une partie considérable du travail d'élaboration relatif à la préparation de la Loi nationale sur les transports a été effectuée au sein de la Direction.

2.9 PROJETS

1) Voici une liste à peu près complète des différents projets entrepris par les divers services de la Direction des méthodes et des recherches en matière de transport au cours de la période allant de 1962 à 1968, inclusivement:

a) Division de l'économique - Air

Plusieurs des projets concernant l'aide aux aéroports locaux font partie d'un programme fédéral plus vaste d'aide financière à l'aménagement de ces aéroports. Ces projets sont indiqués par un astérisque.

1964

1. Aménagement projeté d'aéroports éloignés supplémentaires sur la rive nord du Saint-Laurent.
2. Aérogare de Calgary.
3. Nouvelle aérogare à Val d'Or (Qué.).
4. Aéroport de Revelstoke (C.-B.).
5. Recettes des aéroports - Objectifs et modification des principes.
6. Aéroport de Charlo (N.-B.) - Demande pour le revêtement en dur de la piste, l'éclairage, etc.

1965

1. Aéroport international de Toronto - Installations d'aérogare.
2. Projet d'aérogare à Goose Bay, Labrador.
3. Projet d'aérogare à Charlottetown (Î.-P.-É.).
4. Nouvelle aérogare à Fort Nelson (C.-B.).
5. Projet d'aérogare - Immeuble des opérations, Hay River (T.N.-O.).
6. Projet d'installations d'attente pour le public (immeuble des opérations) à Terrace (C.-B.).
7. Projet de rajout à l'aérogare de l'aéroport de Saint-Jean (T.-N.).

1966

- * 1. Projet d'un aéroport local à Sorel (Qué.). Demande d'aide financière.
- * 2. Projet d'aéroport local à Unity (Sask.).
- 3. Aéroport international de Montréal - Besoins de stationnement d'automobiles.
- 4. Nouvelles installations d'aérogare à Yarmouth (N.-É.).
- 5. Aérogares et installations connexes à Bagotville.
- 6. Projet d'aéroports à Gillam, Island Lake et Norway House (Man.).
- 7. Projet d'aérogare à l'aéroport de Brandon (Man.).
- 8. East Kootenay (C.-B.) - Projet d'aérogare.
- 9. Planification de l'acquisition d'aéronefs par Air Canada.
- 10. Évaluation de l'analyse de DeHavilland concernant les services d'avions Twin Otter dans les Prairies.
- 11. Expansion de l'aviation aux États-Unis et ligne de conduite du FAA concernant les aéroports.
- * 12. Aéroport de Welland (Ont.) - Demande de la commission de l'aéroport de Welland - Port Colborne pour une aide financière.
- 13. Moosonee (Ont.) - Mémoire de l'Ontario Northland Transportation Commission, North Bay.
- * 14. Alert Bay (C.-B.) - Demande d'aide pour un aéroport local.
- 15. Comté de Renfrew (Ont.) - Étude des possibilités d'aménagement d'un aéroport.
- * 16. Oakville-Burlington (Ont.) - Demande d'aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- 17. Sandspit (C.-B.) - Projet d'aérogare.

1967

- 1. Sioux Lookout (Ont.) - Projet de prolongement de la piste.
- * 2. Fort Albany (Ont.) - Demande d'aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- * 3. Dryden (Ont.) - Demande d'aide pour un aéroport local.
- * 4. Chapleau (Ont.) - Demande d'aide pour un aéroport local.

- * 5. Maniwaki (Qué.) - Demande d'aide pour un aéroport local.
- 6. Rapport sur le relevé économique - Aéroport de Peace River à Peace River (Alb.).
- * 7. Creston (C.-B.) (Rykerts-Porthill) - Demande d'aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- * 8. Ross River (T.Y.) - Demande d'aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- * 9. Woodstock (N.-B.) - Aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- *10. Base d'hydravions et aéroport municipaux d'Edmonton (Cooking Lake) Demande d'aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- 11. Drumheller (Alb.) - Demande d'aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- *12. Eston (Sask.) - Demande d'aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- *13. Lanigan (Sask.) - Demande d'aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- 14. Prince Rupert (C.-B.) - Extrapolation économique de la base d'hydravions de Seal Cove.
- 15. Fort Smith (T.N.-O.) - Besoins d'espace pour le public à l'aérogare.
- *16. Aéroport municipal de Chilliwack (C.-B.) - Demande d'aide financière pour aéroport.
- *17. Vernon (C.-B.) - Demande d'aide financière pour aéroport.
- *18. Fort St. James (C.-B.) - Demande d'aide financière pour aéroport.
- *19. Elliot Lake (Ont.) - Demande d'aide financière pour aéroport.
- 20. Aéroport de Resolute Bay - Relevé économique concernant le développement futur de l'aéroport.
- *21. Thetford Mines (Qué.) - Demande d'aide pour dépenses d'établissement d'aéroport.
- *22. Anos (Qué.) - Demande d'aide financière pour aéroport.
- 23. Besoins en pistes à Matane (Qué.).
- *24. Aéroport de Brome-Missisquoi-Shefford - Demande d'aide financière.
- 25. Possibilités du marché intérieur dans la région de Hamilton-Niagara.
- 26. Observations sur le rapport intitulé "Convenance des Boeing 727-100C, 707-320C et 747F au transport de minerai" par la compagnie Boeing.

27. Aéroports de Inuvik et de Norman Wells - Projet de revêtement en dur des pistes.
28. Aéroport de Gander - Relevé économique et prévision des besoins en espace.
29. Étude préliminaire sur l'avion supersonique pour le Comité du Cabinet sur les communications et les travaux.
30. Relations aéronautiques entre le Canada et les territoires du Commonwealth dans les Antilles.
31. Observations sur le rapport de Kates, Marwick & Co. indiquant les prévisions de la circulation à l'aéroport international de Montréal.

Division de l'économique - Marine

1962

1. L'économie de la navigation d'hiver dans le golfe Saint-Laurent et dans le bas du fleuve Saint-Laurent.
2. Étude sur l'emplacement du quai du chemin de fer de la rivière Hay.
3. Résultats de la cessation des accords de réciprocité sur les tarifs des ports des Grands lacs.
4. Analyse économique du projet du chemin de fer entre Matane et Sainte-Anne-des-Monts.
5. Étude sur l'aménagement portuaire et sur le pilotage à New Westminster (C.-B.).
6. Étude du projet d'un canal en eau profonde d'Ottawa à la baie Georgienne.

1963

1. Étude des besoins des îles de la Madeleine en matière de transport.
2. Analyse des améliorations aux services de transbordement d'automobiles à l'île du Prince-Edouard.
3. Analyse des améliorations aux services de transbordement entre North Sydney (N.-E.) et Port-aux-Basques.
4. Évaluation des besoins en services de transbordement supplémentaires entre la Nouvelle-Ecosse et la Nouvelle-Angleterre.
5. Analyse du commerce d'importation et d'exportation à Halifax (N.-E.) et à Saint-Jean (N.-B.).
6. Revue des subventions aux services de navires à vapeur.

1964

1. Revue et prévision de la circulation et des péages dans la voie maritime du Saint-Laurent.
2. Revue de tous les services des chemins de fer Nationaux du Canada à destination de Terre-Neuve.
3. Évaluation économique des canaux du Richelieu au lac Champlain.
4. Évaluation des autres lignes de conduite concernant la marine marchande canadienne.
5. Réévaluation des subventions aux navires à vapeur.

1965

1. Réévaluation du transport entre le nord de la Colombie-Britannique et l'Alaska.
2. Étude de la portée économique pour le Canada du commerce par voie d'eau - notamment une analyse du trafic dans les ports importants.
3. Étude du potentiel économique d'un port en eau profonde à Matane.
4. Évaluation du besoin du service projeté de transbordeur entre North Sydney (N.-E.) et Argentinia (T.-N.).
5. Analyse des améliorations au service de transbordeur entre Saint-Jean (N.-B.) et Digby (N.-E.).

1966

1. Extrapolation de la circulation sur les Grands lacs, jusqu'en 1995 en ce qui a trait au minerai de fer, aux grains, au charbon et à la pierre, sur une base de lac à lac.
2. Analyse des avantages économiques de l'augmentation de la profondeur du chenal maritime du Saint-Laurent.
3. Études économiques sur la navigation d'hiver jusqu'à Montréal et Port-Alfred.
4. Élaboration d'une méthodologie pour évaluer les avantages dont pourrait bénéficier la navigation commerciale à la suite du contrôle des niveaux des eaux des Grands lacs.
5. Relevé et analyse de la navigation intérieure en 1964.
6. Élaboration de devis de coûts d'exploitation des navires des Grands lacs.

1967

1. Analyse de l'effet sur Hamilton des droits de péage du canal de Welland fixés à un niveau de récupération du coût.
2. Avantages de la régulation du niveau des eaux des Grands lacs pour la navigation de plaisance.

3. Étude des installations à terre qui sont requises pour recevoir les gros navires de lac.
4. Étude des besoins à long terme d'installations portuaires dans la partie ouest du lac Ontario.
5. Analyse des avantages possibles de la navigation d'hiver pour Montréal et Port-Alfred.
6. Extrapolation jusqu'en 1995 de la flotte des Grands lacs par grosseur de navire pour le transport du fer, du charbon et des grains.

Division de l'économique - Chemins de fer et routes

1966

1. Étude préliminaire des coûts comparés d'un système intégré de transport des grains vers l'Europe par rail et mer.
2. Analyse de la répercussion possible d'une grève du rail sur l'économie canadienne.
3. Études de l'aide accordée par le gouvernement canadien à l'industrie canadienne du tourisme.
4. Analyse des installations futures de manutention des grains sur la côte du Pacifique.
5. L'établissement d'un réseau de chemin de fer garanti dans les provinces des Prairies.
6. Prévision du trafic passagers anticipé vers l'Expo.
7. Revue des problèmes prévus par l'industrie canadienne du transport à la suite de l'application du Code des normes de travail du Canada.
8. Revue des négociations relatives aux tarifs de chemin de fer sur le charbon expédié par voie du Pas du Nid-de-Corbeau pour exportation au Japon.
9. Étude complète sur le transport dans les provinces de l'Atlantique.
10. Analyse d'autres moyens de transport des approvisionnements de Goose Bay aux chutes Churchill.
11. Étude du transport des marchandises à destination des ports de la Côte Ouest et passant par ces ports.

1967-1968

1. Étude sur les routes des provinces de l'Atlantique.
 2. Étude sur le port de Churchill.
 3. Étude sur le service de transbordeur de Digby à Saint-Jean.
 4. Étude sur le passage du détroit de Northumberland.
 5. Étude sur un pont à Halifax.
 6. Étude sur Roberts Bank.
 7. Étude sur le développement du nord de la Colombie-Britannique et du Yukon.
 8. Recherches sur le développement de l'industrie du transport par véhicule à moteur au Canada.
 Cette étude cherche à déterminer, sur une période de deux années, l'importance et la croissance de cette industrie, le degré de concurrence et l'importance des sociétés en cause; le pourcentage appartenant à des compagnies de chemin de fer et la nature des règlements existants.
 9. Revue des tarifs applicables au trafic de détail comprenant ou non le ramassage et la livraison.
 10. Étude du coût des chemins de fer dans l'île du Prince-Édouard; faisant partie d'une plus grande étude du projet d'une chaussée reliant l'île du Prince-Édouard au continent.
 11. Analyse économique de la ligne secondaire de Windfall.
 12. Études de rentabilité de différents projets de ponts et tunnel pour la traversée de l'Anse Burrard.
- 2) Un nombre important de projets entrepris par la Direction des méthodes et des recherches en matière de transport ne peuvent être divulgués. Toutefois, les sept études suivantes ont été choisies comme représentant le genre de travail dans les domaines de la recherche appliquée et du développement (Aucune recherche fondamentale n'est entreprise):

1. Prévisions de trafic aérien

Chaque année, différentes unités des Services de l'Air demandent à la Direction des méthodes et des recherches en matière de transport de préparer des prévisions pour aider les personnes chargées de la planification et de la conception d'installations de transport aérien. Ces prévisions prennent ordinairement la forme de prédictions de volumes de trafic annuel et d'heure de pointe pour les dix ou vingt années à venir en ce qui concerne environ 20 aéroports en particulier, et sont divisées en secteurs national, transfrontalier et international.

Les prévisions de volumes annuels de transport passagers sont choisies après que des prévisions ont été faites à l'aide de quatre techniques différentes:

- (i) En ajustant des lignes droites aux données passées recueillies par le Centre de la statistique de l'aviation par la méthode des plus petits carrés et en extrapolant ces lignes dans l'avenir;
- (ii) En ajustant des courbes exponentielles par la méthode des plus petits carrés à des données passées et en les extrapolant dans l'avenir;
- (iii) En prédisant le trafic canadien total et la proportion de ce trafic à chaque emplacement, en se basant sur une analyse des tendances passées. La prédiction du trafic canadien total est actuellement dérivée d'une analyse mathématique du rapport entre le produit national brut du Canada (en dollars actuels) dans le passé et le nombre total des passagers canadiens embarqués;
- (iv) En analysant la croissance par route du trafic passé et en appliquant des rythmes corrigés de croissance future, basés sur une connaissance approfondie de l'effet de la qualité du service, des prix, de la communauté d'intérêt, de l'importance de la concurrence (etc.), dans la passé, et de tout changement prédit, pour l'avenir, dans l'effet réciproque de ces facteurs-clé déterminants.

Ces prévisions de volumes annuels sont traduites en prévisions d'heure de pointe sur la base des rapports existant entre les deux variables qui ont été dérivées d'études statistiques de rapports passés. Le Centre de statistique de l'aviation recueille des données échantillons indiquant le nombre de passagers embarqués à des aéroports canadiens par heure du jour. La Direction, à son tour, trie ces données par ordre de grandeur décroissante et applique une formule de pente pour choisir une heure de pointe à utiliser aux fins de la conception. La découverte qu'il a existé un rapport assez stable entre des volumes de trafic d'heure de pointe et des volumes de trafic annuels choisis dans le passé, a rendu possible la dérivation d'une prévision d'heure de pointe à partir d'une prévision annuelle. Etant donné que les données du Centre de la statistique de l'aviation sont maintenant disponibles pour une période de six années, la Direction a récemment été en mesure d'acquérir assez de données pour éprouver l'effet de certains facteurs sur ce rapport. Des recherches sont actuellement en cours pour déterminer si le rapport varie ou ne varie pas avec le temps, conformément à des facteurs tels que l'importance de la concurrence à une aérogare, la catégorie du trafic rencontré (c'est-à-dire, national, transfrontalier, international), ou la dimension des avions employés.

2. Liaison BWIA-Air Canada

Au début de 1967, le gouvernement de Trinidad et Tobago a demandé au gouvernement canadien d'étudier la possibilité de fournir une aide à la compagnie British West Indian Airways. Des représentants d'Air Canada visitèrent alors les Caraïbes pour déterminer la forme et estimer le coût de l'aide nécessaire à la compagnie BWIA. Après avoir reçu le rapport du président d'Air Canada au sujet de cette visite, le sous-ministre des Finances a demandé qu'une étude de rentabilité du projet soit préparée. Une telle étude a été par la suite effectuée au sein de la Direction des méthodes et des recherches en matière de transport du ministère des Transports.

Comme première étape de cette analyse, on a établi différentes lignes de conduite que le gouvernement de Trinidad et Tobago pourrait suivre au cas où l'aide du Canada ferait défaut. On a ensuite préparé une liste des profits tant tangibles qu'intangibles en se basant sur une gamme de possibilités dépendant du résultat de négociations futures. Un nombre approprié d'années, au cours desquelles on devait mesurer les flux de coûts et de profits, fut choisi, et les estimations de coût d'Air Canada furent converties dans la même forme que les estimations de profit en les escomptant à un montant de valeur actuelle au moyen de deux taux d'escompte différents pour donner aux responsables de la décision une idée du degré de sensibilité des résultats à différentes suppositions relatives au taux d'intérêt approprié.

Les estimations de profits et de frais ont été envoyées aux représentants d'Air Canada et à ceux du ministère des Finances pour obtenir leur opinion avant la préparation d'un rapport final.

Cette étude de rentabilité fut employée pour aider à préparer des positions canadiennes vis-à-vis le projet mais, à la fin, le gouvernement de Trinidad et Tobago accepta une offre d'aide faite par une banque d'investissement de New York.

3. Services d'hélicoptère à horaire fixe au Canada - Etude de praticabilité

Dans un rapport, terminé en juillet 1966, les trois secteurs possibles les plus prometteurs en ce qui concerne des services d'hélicoptère à horaire fixe ont été délimités et des prévisions de volume de passagers ont été établies en se basant sur des niveaux de prix qui tenaient compte des taxes exigées pour de tels services aux États-Unis et des taxes de modes de transport concurrentiels. On a préparé des estimations de coût détaillées en utilisant des données d'exploitation

américaine corrigées d'après les prix d'entrée canadiens. On en a conclu que les pertes annuelles résultant de telles opérations variaient de \$1,500,000 à \$2,600,000 dans des conditions optimales et que des subventions de cet ordre ne pouvaient pas se justifier pour le moment. On a donc recommandé que la question fasse l'objet d'une autre étude dans cinq ans.

4. Préparation de la Loi nationale sur les transports

A la suite des travaux de la Commission royale d'enquête MacPherson sur les transports, le gouvernement fédéral a décidé de préparer une loi reflétant les principes économiques inscrits dans le rapport de la Commission royale. Etant donné que ce rapport traitait principalement des problèmes de transport ferroviaire et routier, la principale tâche de rédaction de la loi fut confiée à la Division des chemins de fer et des routes de la Direction des méthodes et des recherches en matière de transport.

La première étape fut celle de la préparation d'une ligne de conduite nationale clairement définie sur les transports. Ceci ne fut accompli qu'après un examen approfondi des principes économiques et de réglementation établis dans le rapport de la Commission royale d'enquête, et l'examen le plus attentif de la manière dont la mise en pratique de ces principes affecterait les divers modes de transport exploités au Canada. La déclaration de la politique nationale des transports fut subséquemment exposée à l'article 1 de la Loi nationale sur les transports.

A la suite de la préparation d'une ligne de conduite de base, il fut nécessaire de recommander des modifications à la loi existante et, dans certains cas, de préparer un nouveau projet de loi afin de réfléchir cette ligne de conduite. En entreprenant cette tâche, on a comparé la loi existante sur les chemins de fer (Loi sur les chemins de fer) au rapport et aux recommandations de la Commission royale d'enquête. Des changements de principes économiques et de réglementation furent alors élaborés et utilisés dans la rédaction de modifications importantes à cette loi. Dans le cas des transports routiers, on a envisagé un changement important de la régle-

mentation fédérale possible de l'industrie du transport extra provincial par véhicule à moteur. Etant donné que la loi fédérale existante ne prévoyait pas la réglementation fédérale des industries du transport par autobus et par camion, on a dû préparer une loi complètement nouvelle. Ceci ne fut accompli qu'après une étude approfondie des caractéristiques des industries du transport par autobus et par camion, d'autres systèmes de réglementation et de la loi sur laquelle ils s'appuient, et par l'application uniforme des principes économiques et de réglementation exposés dans le rapport de la Commission royale d'enquête. Le résultat de ce travail est la Loi nationale sur les transports qui a reçu la sanction royale le 9 février 1967.

5. Analyse des transports routiers sur les grands corridors interurbains du Canada

Ce rapport, terminé en septembre 1968, étudiait et classait, par type d'opération, les transporteurs de marchandises générales exploitant leurs services entre des villes situées sur les principaux réseaux routiers. On a analysé ce service afin de déterminer les parties du trafic total transportées par des transporteurs tant extra-provinciaux qu'intra provinciaux, et une étude a été entreprise pour indiquer l'intensité de la concurrence le long des corridors. De plus, les effets comparés de la réglementation provinciale des routes, des échanges de remorque et des tarifs ont également été étudiés. Les recherches entreprises au cours de l'étude ont fourni l'occasion de rencontres avec les organismes de régie des diverses provinces et avec plusieurs compagnies privées de camionnage. L'étude a donné une connaissance détaillée de la structure concurrentielle de l'industrie et fourni une indication claire que la plus grande partie du trafic de corridor était transportée par des transporteurs extra-provinciaux, tandis que les exploitants purement intra-provinciaux servaient surtout à alimenter les exploitants de ligne principale.

6. Avantages économiques de l'approfondissement du chenal maritime
Saint-Laurent, entre Montréal et Québec

Comme partie d'une étude ayant pour but de déterminer l'opportunité d'approfondir le chenal maritime de 35 pieds, une évaluation détaillée a été faite des avantages économiques à retirer d'un chenal de 39 pieds, par rapport au coût estimatif des travaux techniques nécessaires. Cette étude fut hâtée par l'inaptitude du chenal maritime à accueillir une partie croissante des flottes marchandes du monde, à cause d'une tendance constante à la construction de navires très gros et à fort tirant, surtout de transporteurs en vrac et de navires-citernes.

Les avantages économiques possibles à retirer de l'approfondissement du chenal maritime furent mesurés en termes de réductions des frais de transport réalisables grâce à la possibilité d'emploi de navires plus gros et plus économiques. Pour ce faire, on s'est reporté au trafic marchandises pertinent en 1964, à cinq ports du chenal maritime (Montréal, Contrecoeur, Sorel, Trois-Rivières, Québec), répartis d'après les principales denrées en cause et la classe des navires qui les transportent. On a supposé que l'utilisation, pour fins de comparaison, en 1964, de navires ayant un tirant approchant la limite établie pour le chenal maritime indiquait l'utilisation possible de navires encore plus gros dans un chenal approfondi. On a fait des estimations de la réduction des frais de transport à réaliser au cours de 50 années, soit la période d'amortissement choisie pour le projet d'approfondissement, en utilisant des prévisions de trafic à longue échéance et des données sur le coût des navires.

L'enquête a indiqué qu'un chenal maritime approfondi pourrait amener d'importantes réductions des frais de transport pour ce qui est du mouvement de quatre denrées en vrac: le pétrole brut, les produits pétroliers, le grain et le minerai de fer. Toutefois, sur la base d'une comparaison des réductions

de coût estimées et du coût estimé des travaux techniques pour approfondir le chenal à plus de 35 pieds, on a recommandé de remettre à plus tard le creusage du chenal. Le travail se poursuit pour établir des données plus précises sur les frais de travail technique et les avantages économiques.

7. Service de transbordement d'automobiles entre la terre ferme et l'Est de Terre-Neuve

Description

Cette tâche se rapportait au concept initial, à la planification générale, à la surveillance et(ou) à l'exécution de relevés de possibilité économique, technique et de génie, à la coordination et à la liaison entre les organismes fédéraux, provinciaux et municipaux, et enfin à la préparation et à l'approbation de tarifs relativement à l'établissement d'un service de transbordement entre North Sydney (N.-É.) et Argentia (T.-N.). Ce service fut inauguré en juin 1968 par le n.m. AMBROSE SHEA, transbordeur brise-glace pouvant transporter 310 passagers, 60 automobiles et 20 camions, et effectuant 3 voyages aller-retour par semaine.

Exposé de l'étude

En septembre 1959, le Comité interministériel sur les transports dans les provinces de l'Atlantique, présidé par M. R.B. Bryce, a recommandé, après une étude préliminaire de deux ans, que le ministère des Transports prépare une analyse économique de la possibilité d'établir un service de transbordement d'automobile entre North Sydney et Argentia. La plupart des données d'entrée des recherches de ce Comité interministériel avaient été fournies par notre direction en collaboration avec les Chemins de fer nationaux du Canada et le ministère des Travaux publics.

Dans les deux années qui suivirent, la Direction s'est occupée d'études approfondies des avantages par rapport au coût, et de négociations concernant les nombreux éléments essentiels qui déterminent les divers autres systèmes qui pourraient être considérés. Ces éléments comprenaient le type de navire (vitesse, dimensions, configuration, équipage, horaires, frais d'exploitation, etc.), les installations terminales et auxiliaires, les raccords de route, la capacité de transport de fret exigée par le CN, etc.

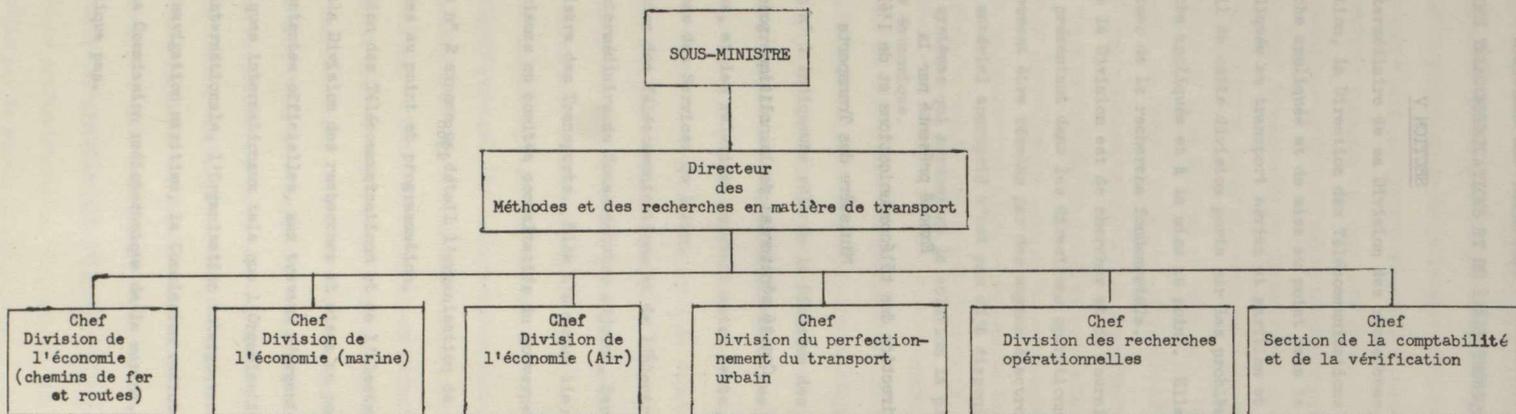
Le Cabinet a approuvé, en septembre 1961, la recommandation du Comité interministériel en ce qui a trait à l'établissement d'un service de transbordement pour l'Est de Terre-Neuve, tel qu'il avait été élaboré par le ministère des Transports.

Lorsque la décision fut publiée, la Direction fut appelée à étudier, à évaluer et à rédiger les décisions de ligne de conduite relatives à plusieurs projets de rechange de même que des modifications majeures ou mineures au service projeté. Par exemple, de tels projets comprenaient l'utilisation de Louisbourg, Halifax, Port Hastings et Sydney (en N.-É.), et Marystown, Little South Harbour et Saint-Jean (à T.-N.), comme terminus ou ports d'escale.

La collaboration de la marine américaine relativement au terminus d'Argentia et à l'accès à ce port, fut assurée de façon satisfaisante, de même que la communication routière indispensable entre le terminus et la route Transcanadienne, dans la péninsule d'Avalon. Le terminus de North Sydney fut aussi planifié et la construction fut surveillée en tenant compte du facteur coût-efficacité.

La planification et la construction de l'AMBROSE SHEA furent surveillées et coordonnées avec l'aide du CN, de la Commission maritime canadienne, du ministère des Travaux publics et de la Direction de la construction des navires du Ministère.

Au moment où la construction du navire était presque achevée, un relevé final du trafic possible fut effectué et les tarifs furent établis. Ces dispositions ont formé la base de l'opération qui entra en vigueur en juin 1968.

ORGANIGRAMMEDIRECTION DES MÉTHODES ET DES RECHERCHES EN MATIÈRE DE TRANSPORT

SECTION V

Exposé présenté par la
 Direction des télécommunications et de l'électronique
 Ministère des Transports
 au
 Comité sénatorial de la politique scientifique

1968

Direction des télécommunications et de l'électronique

Ministère des Transports

Comité sénatorial de la politique scientifique

1968

Direction des télécommunications et de l'électronique

Ministère des Transports

Direction des télécommunications et de l'électronique

MINISTÈRE DES TRANSPORTS

DIRECTION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS ET DE L'ÉLECTRONIQUE

INTRODUCTION

Par l'intermédiaire de sa Division des recherches, mises au point et programmation, la Direction des Télécommunications et de l'Électronique s'occupe de recherche appliquée et de mise au point dans le domaine de l'électronique appliquée au transport aérien et maritime et à la météorologie. Le travail de cette division porte sur les problèmes et se limite à la recherche appliquée et à la mise au point. Elle ne tente aucunement d'effectuer de la recherche fondamentale.

Le but de la Division est de chercher et de fournir des solutions à des problèmes se présentant dans les directions opérationnelles du Ministère et qui peuvent être résolus par des moyens électroniques, et, dans les cas où du matériel approprié n'est pas déjà disponible, de créer du matériel ou des systèmes qui assureront la solution la plus satisfaisante et la plus économique.

(2.1) ORGANISATION

2.1 a) Le dessin n° 1 indique le rôle de la Division des recherches, mises au point et programmation au sein de la Direction des Télécommunications et de l'Électronique, et les relations existant entre cette direction et les autres directions des Services de l'Air.

2.1 b) La Direction des Télécommunications et de l'Électronique est comptable, par l'intermédiaire du Sous-ministre adjoint, Services de l'Air, au Sous-ministre des Transports. Elle n'a aucun lien officiel avec d'autres organismes ou comités consultatifs du gouvernement fédéral.

2.1 c) Le dessin n° 2 expose en détail l'organisation de la Division des recherches, mises au point et programmation.

2.1 d) La Direction des Télécommunications et de l'Électronique, et plus précisément la Division des recherches et mises au point, prend part, grâce à des ententes officielles, aux travaux d'organismes techniques et scientifiques internationaux tels que l'Organisation de l'aviation civile internationale, l'Organisation intergouvernementale consultative de la navigation maritime, la Commission radiotechnique de l'aéronautique et la Commission radiotechnique de la marine.

2.1 e) Ne s'applique pas.

2.2 FONCTIONS D'ORGANISATION

2.2 a) La Division des recherches, mises au point et programmation assure un service de recherche appliquée et de mise au point orienté vers les problèmes, à l'appui des directions opérationnelles du ministère des Transports dans tous les secteurs de l'électronique s'appliquant aux transports aérien et maritime et au service de la météorologie, s'il y a lieu. A cet égard, ses fonctions et pouvoirs statutaires émanent de la Loi sur l'aéronautique et de la Loi sur la marine marchande du Canada.

2.2 b) La ligne de conduite de la Direction des Télécommunications et de l'Électronique, en ce qui a trait aux recherches et mises au point, est d'effectuer des études de praticabilité, d'élaborer les principes de systèmes et de mettre au point du matériel et des systèmes électroniques qui répondront aux besoins des directions opérationnelles de la manière la plus satisfaisante et la plus économique et qui, de ce fait, aideront à améliorer le mouvement sûr, rapide et économique du trafic aérien et maritime.

2.2 c)(i) La Direction n'a aucune fonction ou responsabilité précise relativement aux recherches et mises au point concernant d'autres organismes fédéraux, mais elle effectue, à l'occasion, des études de praticabilité, elle fournit des renseignements ou conseils et elle effectue du travail d'expérimentation et d'évaluation au nom de ces organismes ou en collaboration avec eux.

2.2 c)(ii) La Direction n'a pas de fonction ou responsabilité précise vis-à-vis l'industrie, mais, par nécessité, elle travaille en étroite collaboration avec les fabricants de matériel électronique, recourant à eux pour la mise au point des prototypes de matériel et comme source de renseignements sur les plus récentes techniques électroniques. De son côté, l'industrie obtient des renseignements qui lui permettent d'effectuer ses propres recherches et mises au point.

2.2 c)(iii) La Direction n'a pas de liens étroits avec les maisons d'enseignement dans le domaine des recherches et des mises au point. Ces institutions sont plutôt organisées pour effectuer des recherches fondamentales que pour faire des recherches appliquées, mais, à l'occasion, des contrats de recherche appliquée ont été accordés à des universités.

2.2 c)(iv) La surveillance des nouvelles réalisations dans les autres pays est une tâche permanente. Elle s'effectue au moyen de relations avec les organisations équivalentes des autres pays et par la repré-

sentation de la Direction au sein d'organismes internationaux tels que l'Organisation de l'aviation civile internationale, l'Organisation intergouvernementale consultative de la navigation maritime, la Commission radiotechnique pour l'aéronautique, la Commission radio-technique pour la marine, etc.

2.2 d) Les fonctions et objectifs d'efficacité opérationnelle sont revus et révisés au moyen des procédés de planification et d'estimation des Services de l'Air, qui sont soumis à l'étude et à l'approbation du Conseil du trésor.

2.2 e) Néant.

2.2 f) Les fonctions et responsabilités de la Division des recherches mises au point et programmation découlent des activités des organismes directement chargés de l'application de la Loi sur l'aéronautique et de la Loi sur la marine marchande du Canada. Ce concept d'organisation de service assure un guide suffisant pour l'élaboration de programmes économiques, réalistes et opportuns visant à la solution des problèmes posés par l'application des lois susmentionnées.

2.2 g) Le plus grand obstacle à l'exécution efficace de nos activités de recherche et de mise au point est la difficulté que nous éprouvons à attirer le personnel approprié. La recherche appliquée et la mise au point ont toujours été en position d'infériorité dans la concurrence avec la recherche fondamentale dans ce secteur vu que cette dernière exerce un plus grand attrait pour les intelligences supérieures.

2.2 h) Aucun changement majeur des fonctions d'organisation ne sont à prévoir pour les cinq prochaines années.

2.3 LIGNES DE CONDUITE EN MATIÈRE DE PERSONNEL

2.3 a) Dans la sélection des diplômés d'université, nous nous efforçons de choisir d'après l'intelligence, l'initiative, la motivation et la curiosité intellectuelle. La sélection s'effectue au moyen d'un examen des dossiers scolaires, de la discussion avec les professeurs et d'entrevues personnelles.

2.3 b) Sauf ce qui est mentionné en a) ci-dessus, aucun critère précis n'a été élaboré.

2.3 c) La Division effectue une évaluation continue de son personnel. Il n'est habituellement pas difficile de découvrir les personnes que leurs motivations et leurs aptitudes dirigent vers l'administration.

2.3 d) Par nécessité, les administrateurs dans ce domaine doivent avoir des qualifications professionnelles. L'avancement est commandé par des critères établis par le Bureau de révision de la classification. La rémunération est régie par l'échelle de traitement établie pour le poste en cause.

2.3 (e) La formation intra-muros est donnée par l'intermédiaire de cours administratifs du Ministère et de cours techniques spécialement préparés. Tous les encouragements possibles sont donnés au personnel pour qu'il suive des cours post-universitaires extra-muros. Dans ces cas, l'aide financière est apportée sous réserve des règlements adoptés par le Conseil du Trésor.

2.4 RÉPARTITION DES ACTIVITÉS

Cette question ne s'applique pas, étant donné que les activités de la Division des recherches, mises au point et programmation n'ont aucune orientation régionale.

2.5 PERSONNEL À ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

2.5 (a) L'effectif et le personnel actuel de la Division sont indiqués, ci-dessous, par catégorie:

	<u>Effectif</u>	<u>Personnel actuel</u>
Ingénieurs	24	23
Étudiants ingénieurs		3
Electroniciens	15	13
Appui administratif	7	7
Total	46	46

2.5. (b) Membres du personnel professionnel s'occupant plus particulièrement de travaux administratifs = 5.

2.5 (c)	<u>Pays d'origine</u>	<u>Formation secondaire et universitaire</u>	<u>Moyenne d'âge</u>	<u>Personnel capable de travailler dans les deux langues en %</u>
Baccalauréat	2 - Royaume-Uni 1 - Pologne 1 - Inde 1 - Colombie 15 - Canada	2 - Royaume-Uni 1 - Pologne 1 - Inde 16 - Canada	34	3%
Maîtrise	1 - Russie 1 - Royaume-Uni 2 - Canada	1 - Russie 1 - Royaume-Uni 2 - Canada	38	0
Doctorat	-	-	-	-

2.5 (d)

	1962	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
Baccalauréat	12	14	17	17	15	20	22	20	21	23	23	24
Maîtrise	1	2	2	2	2	4	7	4	4	4	4	5
Doctorat	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NOTA: Réduction de personnel en 1968 du fait de la mutation au ministère des Communications.

2.5 (e) Le roulement total du personnel professionnel au cours de la période 1962 à 1967 s'est établi à dix.

2.5 (f) (i) Pourcentage employés par l'industrie depuis la délivrance du diplôme universitaire = 46%.

(ii) Pourcentage de diplômés employés par les universités depuis la délivrance des diplômes = 17%.

(iii) Néant.

(iv) Pourcentage employé par d'autres ministères fédéraux = 12%.

2.5 (g) Néant.

2.5 (h)	1962	63	64	65	66	67
	0	0	0	0	0	0

2.6 DÉPENSES ASSOCIÉES AUX ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES

2.6 (a) Somme totale dépensée par la Division des recherches, mise au point et programmation pour des activités scientifiques:

Année	Fonction	Discipline scientifique	Domaine	Somme
1962-1963	Recherches et développement appliqués à l'électronique	Génie et technologie	a) Télécommunications	\$ 64,000
			b) Electronique (transport)*	\$ 260,000
1963-1964	"	"	(a)	\$474,000
			(b)	\$526,000
1964-1965	"	"	(a)	\$6,103,000
			(b)	\$ 455,000
1965-1966	"	"	(a)	\$4,991,000
			(b)	\$ 295,000
1966-1967	"	"	(a)	\$ 576,000
			(b)	\$ 376,000
1967-1968	"	"	(a)	\$ 255,000
			(b)	\$ 722,000
1968-1969	"	"	(a)	\$ 187,000
			(b)	\$1,387,000
1969-1970	"	"	(a)	\$ 150,000
			(b)	\$1,280,000

Année	Fonction	Discipline scientifique	Domaine	Somme
1970-1971	Recherches et développement appliqués à l'électronique	Génie et technologie	a) Télécommunications b) Electronique (transports)*	\$ 160,000 \$1,512,000
1971-1972	"	"	(a) (b)	\$ 175,000 \$1,216,000
1972-1973	"	"	(a) (b)	\$ 190,000 \$1,151,000
1973-1974	"	"	(a) (b)	\$ 200,000 \$1,348,000

* Tel que: radar, aides à la navigation, visualisation numérique, etc.

2.6 (b) Capitaux de gestion et d'investissement dépensés par la Division des recherches, mises au point et programmation:

1962-1963	\$ 324,000
1963-1964	\$1,000,000
1964-1965	\$6,558,000
1965-1966	\$5,286,000
1966-1967	\$ 952,000
1967-1968	\$ 977,000
1968-1969	\$1,574,000
1969-1970	\$1,430,000
1970-1971	\$1,672,000
1971-1972	\$1,391,000
1972-1973	\$1,341,000
1973-1974	\$1,548,000

Les dépenses importantes effectuées pendant l'année financière 1964-1965 et 1965-1966 ont été occasionnées par la construction de la station terrienne de télécommunication par satellite de Mill Village.

2.6 (c) Le montant exact des sommes dépensées pour compléter la formation universitaire professionnelle du personnel n'est pas connu mais est estimé être inférieure à \$300 par an et l'on prévoit qu'elle demeurera à peu près au même niveau pendant quelques années encore.

2.7 POLITIQUE RELATIVE AUX RECHERCHES

2.7 (a) 1. Les programmes et les projets sont lancés soit à la suite de demandes précises émanant d'une direction opérationnelle, soit à la suite de demandes internes découlant de prévisions documentées de besoins prévisibles. Le choix est déterminé par l'examen effectué par la direction opérationnelle et dans le cadre de la planification et des prévisions ministérielles. Le contrôle est réalisé au moyen de la vérification

technique et financière.

2.7 (a)2. Les priorités des programmes et des projets sont établies par une étude de l'urgence des sujets choisis, menée avec les directions exploitantes respectives et par l'établissement de la priorité relative de chaque sujet.

Les priorités sont exprimées par ordre numérique et mises en oeuvre selon la disponibilité des fonds et de la main-d'oeuvre.

2.7 (a)3. Oui. Les méthodes du chemin critique sont employées pour concevoir et contrôler les programmes et les projets. La méthode particulière utilisée dépend de l'étendue du projet. Pour les petits projets, la mise en oeuvre peut être entièrement manuelle. Les techniques d'ordinateurs sont utilisées pour les grands projets. L'exemple le plus saillant de ces projets est la construction de la station terrienne de télécommunication par satellite à Mill Village qui comportait plusieurs milliers de travaux.

2.7 (a)4. Lorsque cela est avantageux du point de vue économique ou lorsque les compétences techniques nécessaires ne sont pas suffisantes intra-muros, des contrats de projets de recherche et de développement sont accordés à des organismes extérieurs. Les contrats suivants en sont des exemples: le contrat accordé à la compagnie RCA Victor en qualité d'entrepreneur principal pour la conception et la construction de la station de Mill Village, le contrat accordé à la compagnie IBM Canada pour le système de traitement des données du contrôle de la circulation aérienne de Gander (T.-N.), et le contrat accordé à Airborne Instruments Ltd. de Long Island, New-York, pour la conception et la fourniture d'un système expérimental de digitalisation et de représentation de données radar.

2.7 (a)5. Il n'existe pas de politique générale au sujet du financement des programmes de recherches extra-muros dans les universités. Toutefois, lorsque l'université est disposée à entreprendre un projet particulier de recherche et de développement appliqués, un contrat est accordé sur la même base qu'avec l'industrie.

2.7 (a)6. Les ressources sont transférées d'un projet à un autre aux conditions suivantes:

- 1) Achèvement du projet;
- 2) Cessation du projet en raison de modifications des besoins opérationnels;
- 3) Cessation du projet en raison des développements technologiques qui le rendent désuet;

4) Lorsqu'il devient évident que toute dépense supplémentaire de ressource n'est pas profitable.

2.7 (a) 7. Les résultats des recherches et des développements intra-muros et extra-muros sont destinés principalement à la satisfaction des besoins du Ministère. Ils sont communiqués aux autres organismes intéressés au moyen de rapports, de participation à des colloques, de présentation de communications officielles, etc.

2.7 (b) Ne s'applique pas.

2.8 RENDEMENT DE LA RECHERCHE

2.8.1 Néant

2.8.2 Étalonnage du radar de la bande C, Travaux de la treizième conférence sur les applications météorologiques du radar, 1968.

2.8.3 Une liste des rapports émis au cours de cette période se trouve à l'appendice "A".

2.8.4 Ne s'applique pas.

2.8.5 Ne s'applique pas.

2.8.6 N'est pas connu.

2.8.7 Néant

2.8.8 (a) Station terrienne de télécommunication par satellite de Mill Village.

(b) Explorateur de film programmable pour le recouvrement de données sur la précipitation d'après des enregistrements de radar météorologique sur film photographique.

(c) Un dispositif pour déterminer l'intensité des chutes de pluie à diverses distances au moyen du radar.

2.8.9 La répercussion du rendement de notre recherche est difficile à mesurer directement. Les résultats se manifestent dans les améliorations apportées aux industries du transport aérien et maritime, par exemple, la station de Mill Village, le système de traitement des données du contrôle de la circulation aérienne de Gander, le système de contrôle de la circulation maritime dans le fleuve Saint-Laurent, le système courant de digitalisation radar pour le contrôle de la circulation aérienne, etc.

2.9 PROJETS

2.9.1 Liste des projets au cours de la période allant de 1962 à 1967

Radar aéroporté pour la reconnaissance des glaces
VHF à grande portée
Télévision en circuit fermé
Systèmes infrarouges

Normes des systèmes de transmission

Installations sans surveillance

Projet Nimbus

Télécommunications par satellite

Satellites de navigation

Système de génération et d'insertion de symboles

Matériel d'aéroport pour la détection en surface

Couverture du radar AASR-1

Navigation brise-glace/hélicoptère

Etude de l'activité des "anges"

Transfert des données radar

Programme d'amélioration du radar météorologique

Balises radar

Affichage et représentation des données

Matériel de transcription de diffusions de données météorologiques

Systèmes d'ordinateurs pour le contrôle de la circulation aérienne

Compilateur et afficheur numérique automatique des messages météorologiques

Evaluation de récepteurs de téléimprimeur

Sondeur à ultra-sons dirigé vers l'avant

Systèmes de transmissomètres et de célomètres

Transmission de données de radar - Liaisons par micro-ondes

Signaux vidéo ralentis

Traitement des données radar - Ordinateur numérique et ordinateur analogique

Reconstitution des signaux vidéo

Suppresseur d'impulsions longues

Stations de télémétrie hydrométéorologique

Radar météorologique à effet Doppler

Modification de la console du radar AASR-1

Contrôleur de phase de faisceau PAR

Contrôleur de radar d'approche de précision

Générateur de micro radar

Présentation brillante

Télécommande de radar secondaire

Contrôle de gestion PERT

Sous-système de contrôle numérique pour la station terrienne du
ministère des Transports

Station terrienne de télécommunication par satellite

2.9.2.3 Système automatique de contrôle de la circulation aérienne de Gander

Ce système a été mis au point par la Direction des télécommunications et de l'électronique en collaboration avec la Direction de l'aérienne civile. Il constitue la première étape dans l'automatisation du contrôle de la circulation aérienne dans la région de l'est de l'Atlantique dont le Canada

Service de calculs techniques et scientifiques
 Modification du convertisseur GP 804
 Organisation de l'aviation civile internationale
 Radar à pointage vertical
 Calcul des éphémérides pour un satellite de télécommunications
 Lecture de programme et sous-ensemble de synchronisation pour une station
 terrestre du ministère des Transports
 Vitesse et accélération de l'antenne d'une station satellite.
 Ordinateurs de contrôle de la circulation aérienne
 Bon état de fonctionnement de l'équipement et système de communication des
 dérangements d'organes
 GAS 4 - Groupe de travail sur les sources d'électricité pour les régions
 isolées
 Essai d'équipement de station terrestre
 Radar météorologique Curtiss-Wright
 Traitement des données filmées en provenance de radar météorologiques
 Analyseur à spot mobile d'exploration horizontale pour la production de
 cartes géographiques vidéo
 Participation à l'Expo 67
 Contrôle de la circulation maritime dans le Saint-Laurent
 Télaffichage de données numériques en provenance de radar SSR/primaire
 Vérification en vol des aides radio à la navigation
 Evaluation du récepteur d'un système de navigation Oméga
 Générateur thermoélectrique du lac Wabush
 Système de transmission de données à très faible vitesse
 Etude de ligne terrestre - Transmission de données numériques par systèmes modem
 Réparation d'un émetteur de radiophare LF transistorisé
 Etalonnage d'un radar météorologique de bande C
 Système automatique de contrôle de la circulation aérienne de Gander (GAATS)
 Détecteur d'indicatif d'appel en code Morse
 Système automatique de contrôle de la circulation aérienne de Toronto (TAATS)
 Service d'information des pêcheries canadiennes de l'Atlantique (CAFIS)
 Traitement des données ILS
 Analyseur de circuit

2.9.2 Histoire de certains cas

2.9.2.1 Équipement d'affichage et d'enregistrement pour les radar

à pointage vertical

On a mis cet équipement au point pour aider aux travaux de recherche dans le domaine de la physique des nuages. Il transforme les renseignements obtenus au moyen du radar à pointage vertical en une forme qui convient à l'enregistrement par un récepteur normal de fac-similé. Les renseignements tels l'épaisseur, la densité, la disposition des nuages, etc., sont continuellement enregistrés sous forme de teintes grises et sont accompagnés de l'enregistrement continu d'un signal d'étalonnage. C'est ainsi qu'un enregistrement permanent des changements dynamiques d'un nuage sont produits en vue de leur analyse.

L'emploi d'un récepteur de fac-similé normal a permis d'obtenir une solution non seulement très simple mais aussi peu coûteuse. On s'attend que les données que ce moyen permettra de rassembler seront d'une valeur considérable pour l'accroissement de nos connaissances sur les phénomènes dynamiques des nuages, qu'elles seront utiles pour la prévision des chutes de pluie extrêmes, des averses torrentielles, etc.

2.9.2.2 Détermination de l'intensité des chutes de pluie au moyen du radar

Le besoin de déterminer l'intensité des chutes de pluie a nécessité la mise au point d'un équipement qui, lorsqu'il est intégré à un radar météorologique de bande C, permet de l'employer pour déterminer l'intensité des chutes de pluie à différentes distances au choix de l'opérateur, dans les limites de la portée du radar.

Normalement, les pluviomètres ne fournissent ces renseignements que pour leur voisinage immédiat. La méthode de détermination au moyen du radar permet d'effectuer une investigation très détaillée de la pluie qui tombe sur une grande région, tant au sol qu'au sein des nuages et immédiatement au-dessous des nuages.

Cette méthode est simple et directe. Autant que l'on sache, elle constitue la première solution simple et pratique au besoin ressenti et fréquemment exprimé par les cercles météorologiques internationaux.

2.9.2.3 Système automatique de contrôle de la circulation aérienne de Gander

Ce système a été mis au point par la Direction des télécommunications et de l'électronique en collaboration avec la Direction de l'aviation civile. Il constitue la première étape dans l'automatisation du contrôle de la circulation aérienne dans la région de l'océan Atlantique dont le Canada

est responsable. Ce système permet aux contrôleurs de la circulation aérienne d'accéder "manuellement" à l'équipement automatique de traitement des données et est destiné à améliorer la sécurité et la promptitude de la circulation aérienne et à soulager les contrôleurs de la circulation aérienne. La réalisation de ce système s'est faite grâce à une étude du problème à l'établissement d'une philosophie de l'automatisation, à la recherche des exigences du système, à l'obtention de l'équipement, à la mise au point d'épreuves pour le système, à l'installation, aux essais pour établir la preuve de performance, à la réception et à la mise en activité. Ce système fonctionne depuis le 16 mars 1968.

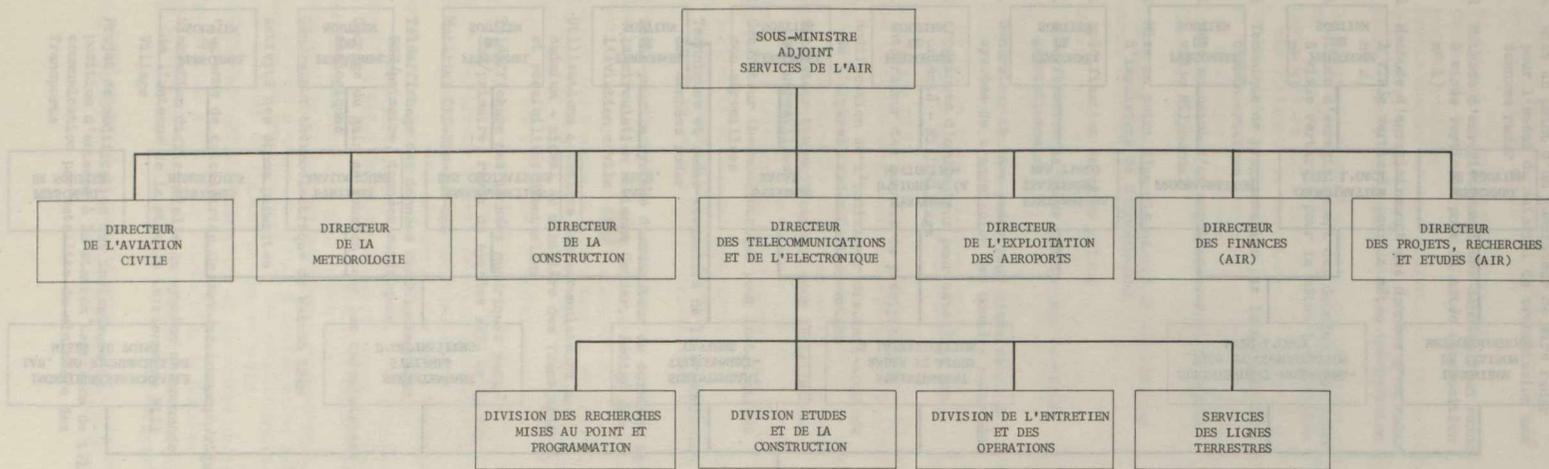
2.9.2.4 Système d'indication de position d'antenne

On a conçu, construit et installé un système d'indication de position d'antenne à la station terrienne de télécommunication par satellite de Mill Village (N.-E.). Ce système est nécessaire pour convertir les azimuts et les sites de l'antenne exprimés dans le système binaire, en degrés et fractions de degrés exprimés dans le système décimal, pour affichage sur les indicateurs "Nixie". Ce système emploie une nouvelle méthode pour la conversion du code et la transmission des données de l'équipement local aux indicateurs éloignés.

2.9.2.5 Programme d'ordinateur pour la réduction des données ionosphériques

Le but de ce programme d'ordinateur est de produire et d'établir des médianes et des quartiles des données d'ionogrammes. La lecture et le traitement des rapports quotidiens se font suivant les indications du "Manuel d'interprétation et de réduction des ionogrammes de l'URSI", et des rapports mensuels sont imprimés. Le programme d'ordinateur qui sert à l'exécution de cette tâche a été mis au point par un programmeur du personnel de la Division et il est employé pour la production de rapports depuis le mois de mai 1966. Autant que nous sachions, le Canada est le premier de tous les pays à accomplir cette tâche.

2.10 Ne s'applique pas.



2.1 c)

DIVISION DES RECHERCHES, MISES AU POINT ET PROGRAMMATION

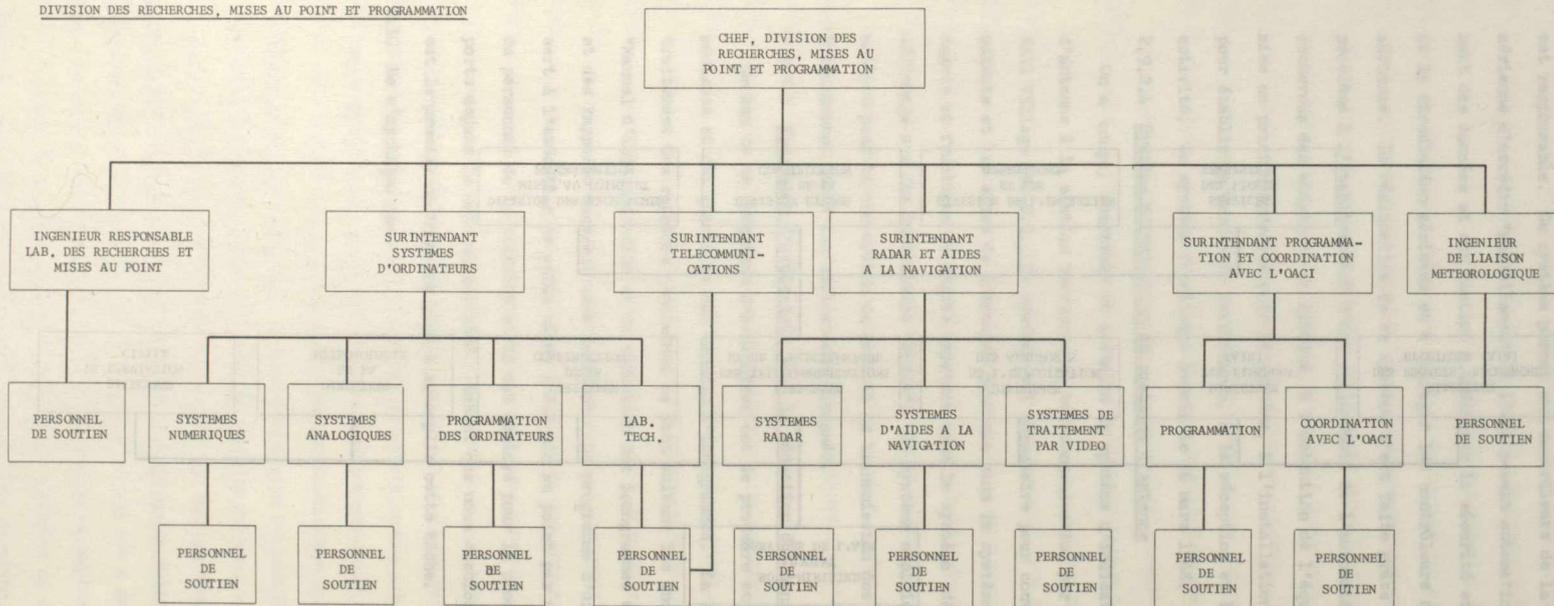


TABLEAU II

CRD-RD-121-1	Mise au point d'un générateur de mire radar pour l'essai du matériel de transmission des données radar	22 avril 1964
CRD-RD-122-1	Méthode d'enregistrement des données d'un radar (� visse verticale pour la météo (proposition né 1)	29 avril 1964
CRD-RD-123-1	Méthode d'enregistrement des données d'un radar (� visse verticale pour la météo (proposition né 2)	
CRD-RD-124-1	Méthode d'enregistrement des données d'un radar (� visse verticale pour la météo (proposition né 3)	
CRD-RE-125-1	Technique de programmation par la méthode du chemin critique	29 décembre 1964
CRD-RD-126-1	Mise au point d'un amplificateur et mélangeur vidéo MTI/normal	21 décembre 1964
CRD-RD-127-1	Mise au point d'un dispositif de régénération d'impulsions de déclenchement	1er janvier 1965
CRD-SY-128-1	Spécification de bande pilote	15 février 1965
CRD-ST-129-1	Spécification de bande pilote pour satellite géostationnaire	26 mars 1965
CRD-RD-130-1	Générateur de mire radar pour l'entretien du système de transmission des données radar SEL	26 avril 1965
CRD-RD-131-1	Programmes d'ordinateur pour satellite non orienté - Mill Village	9 juin 1965
CRD-RD-132-1	Intégrateur des données de précipitation	1966
CRD-RD-133-1	Modification de l'indicateur distance-altitude de l'appareil radar Curtiss-Wright	31 août 1965
CRD-RD-134-1	Générateur thermoélectrique pour installations non surveillées	21 décembre 1965
CRD-RD-134-2	Générateur thermoélectrique pour installations non surveillées	4 août 1966
CRD-RE-135-1	Techniques et coûts estimatifs de la transmission des données radar	3 novembre 1965
CRD-SY-136-1	Devis pour le système d'ordinateur du contrôle de la circulation aérienne Gander. Rédigé par l'Aviation civile	
CRD-RE-137-1	Utilisations actuelles des accumulateurs au cadmium - nickel au ministère des Transports et possibilités éventuelles	15 novembre 1965
CRD-RD-138-1	T�l�affichage des données numériques radar SSR/primaire; revue du système ARTS de la FAA	19 janvier 1966
CRD-RD-139-1	Matériel CRD-RDN-SSR-SEL	27 janvier 1966
CRD-RD-140-1	T�l�affichage des données numériques radar SSR/primaire, données numériques	9 mars 1966
CRD-RA-141-1	Cadrage du gain en tension pour les calculatrices analogiques	23 mars 1966
CRD-RE-142-1	Générateur thermoélectrique de Wabush Lake	20 mars 1966
CRD-RD-144-1	Activité des échos parasites	9 mai 1966
CRD-RE-146-1	Programme de calculatrice de données ionosphériques	30 mai 1966
CRD-RE-146-1	Simulation différentielle du système de commande de l'antenne de la station terrienne de Mill Village	30 mai 1966
CRD-SE-147-1	Projet de modification des indicateurs de position d'antenne à la station terrienne de télécommunication par satellite du ministère des Transports	1966

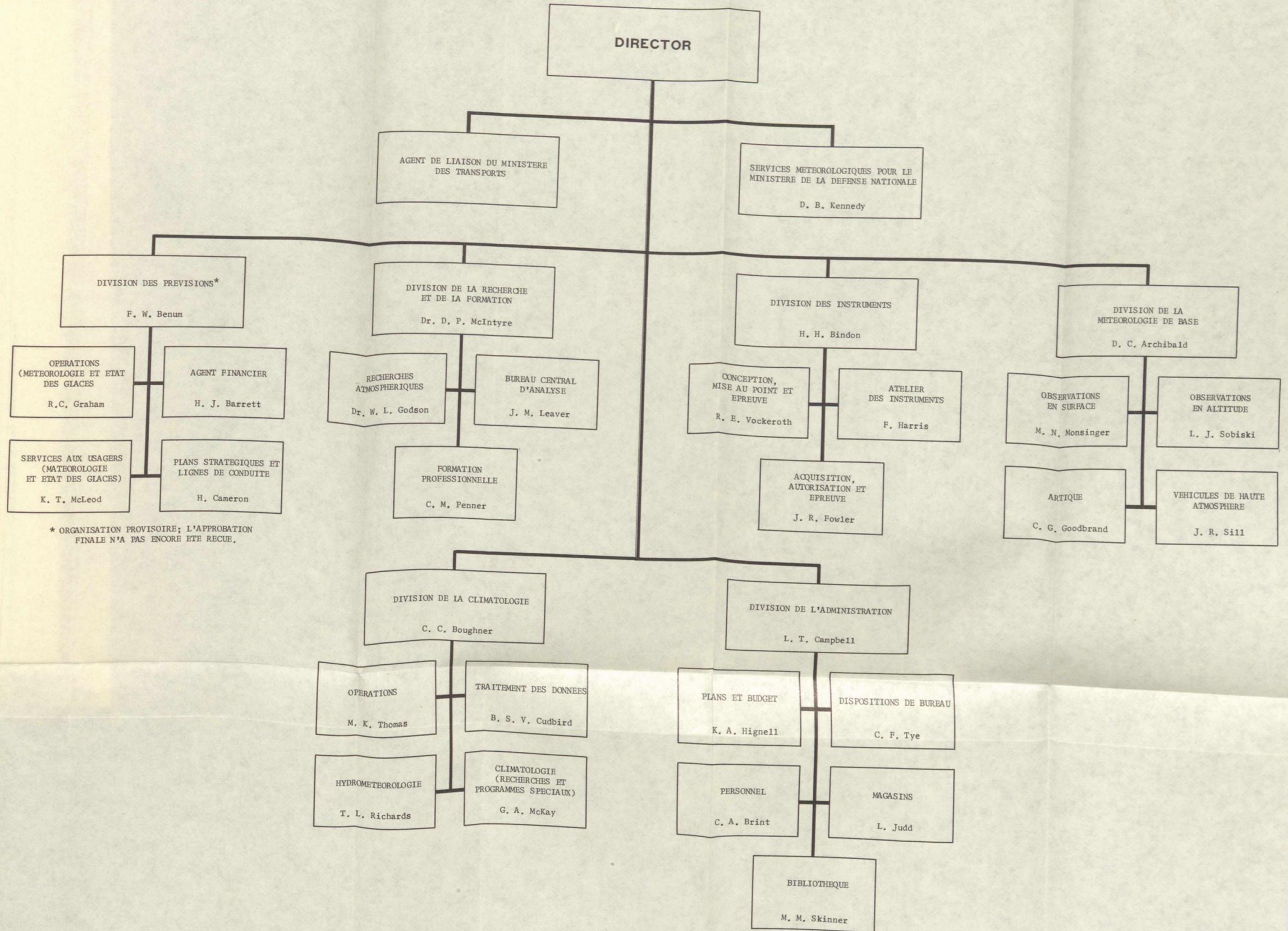
RAPPORTS TECHNIQUES

CRD-RC-100-1	Symposium sur les accumulateurs au cadmium-nickel	5 novembre 1962
CRD-RC-101-1	Dispersion provenant de la pluie dans la bande X.	7 novembre 1962
CRD-RA-102-1	Essais pratiques sur les systèmes de transmissomètre et de célo-mètre	21 novembre 1962
CRD-SC-103-1	Caractéristiques de canal pour le transfert des données radar	2 février 1963
CRD-RA-104-1	Rapport définitif sur le matériel d'injection de caractères par curseur avec convertisseurs de balayage 804 et 801.	10 janvier 1963
CRD-RA-105-1	Rapport définitif sur le transfert des données radar au moyen de techniques d'impulsions dans le temps	26 avril 1963
CRD-RE-106-1	Evaluation du récepteur téléimprimeur aéroporté AD308 de Marconi	20 février 1963
CRD-RE-107-1	Sondeur à ultra-sons dirigé vers l'avant	1963
CRD-RD-108-1	Réduction des signaux parasites radar au sol au moyen d'un supprimeur à impulsions larges	6 mars 1963
CRD-RA-109-1	Etude de l'activité des "anges" sur les radars AASR-1 du ministère des Transports	26 février 1963
CRD-RA-110-1	Essais de systèmes de transmissomètre et de célo-mètre au moyen de câbles téléphoniques	7 mars 1963
CRD-RD-111-2	Modification de la console radar AASR-1 pour utilisation avec le radar ASR-3	9 avril 1963
CRD-RE-112-1	Evaluation du système expérimental de télévision en circuit fermé installé à l'aéroport international de Toronto	14 mars 1963
CRD-RA-113-1	Evaluation en laboratoire de systèmes de transmission de données	20 mars 1963
CRD-RD-114-1	Traitement de l'image radar au moyen d'une calculatrice analogique pour transmission sur bande étroite	15 mai 1963
CRD-RE-115-1	Rapport de voyage - Allemagne, du 24 au 31 mai 1963 Evaluation technique et opérationnelle du système de transmission des données radar - Standard Elektrik Lorenz FAB-6072	19 juin 1963
CRD-RE-116-1	Evaluation des techniques d'images ralenties pour la transmission des données radar sur de longues distances	12 septembre 1963
CRD-RE-117-1	Rapport technique préliminaire, repérage précis des hélicoptères à partir du radar à bord du navire	8 octobre 1963
CRD-SY-118-1	Station terrienne de télécommunication par satellite, système de commande numérique	11 décembre 1963
CRD-SE-119-1	Matériel de diffusion des prévisions météorologiques enregistrées	26 février 1964
CRD-RD-120-1	Modification du convertisseur de balayage GP804 pour essais de radar SSR	25 mars 1964

CRD-RD-148-1	Repérage précis des hélicoptères à partir du brise-glace, au moyen du SSR	12 juillet 1966
CRD-RD-149-1	Traitement et téléaffichage des données secondaires par techniques digitales - Examens des progrès réalisés	décembre 1966
CRD-RD-150-1	Modifications du modulateur de l'émetteur du radiophare LF CRC/AEE-01	16 janvier 1967
CRD-RD-151-1	Considérations sur l'acquisition des données en temps réel pour essai en vol initial des installations ILS à bord du Viscount d'essais en vol	17 février 1967
CRD-RA-152-1	Projet d'instrumentation d'aéronef pour essais en vol futurs des installations VOR et ILS	17 février 1967
CRD-RA-153-2	Simulation à usage général au moyen d'ordinateurs électroniques	23 février 1967
CRD-RA-153-3	Simulation à usage général au moyen d'ordinateurs électroniques	29 mars 1967
CRD-RD-154-1	Rapport sur les études d'été d'un système d'étalonnage de radar météorologique	28 août 1967
CRD-RD-154-2	Rapport sur les études d'été d'un système d'étalonnage de radar météorologique	25 octobre 1967
CRD-RD-155-1	Rapport d'avancement des travaux n° 3, projet d'intégrateur des données sur les précipitations	20 mars 1967
CRD-RA-156-1	Projet de système pour atterrissage de précision sans visibilité pour remplacer le système ILS et les systèmes connexes dans les installations de la nouvelle génération	20 mars 1967
CRD-RD-158-1	Générateur de mots digitaux	2 mai 1967
CRD-RE-158-1	Épreuves d'acceptation du GAATS	3 mai 1967
CRD-RD-159-1	Projet de transmission des données à vitesse réduite	29 mai 1967
CRD-SY-160-1	Calculateur numérique pour projets de recherche et de développement - état des besoins	30 mai 1967
CRD-RE-161-1	Évaluation du système d'atterrissage aux instruments (ILS) Partie I des procédures d'exploitation	20 décembre 1967
CRD-RE-161-2	Évaluation du système d'atterrissage aux instruments (ILS) Partie II des procédures d'exploitation	28 septembre 1967
CRD-RD-162-1	Transmission des données de radar primaire et secondaire au laboratoire des systèmes électroniques et de télécommunication	1967
CRD-RE-163-1	Épreuve des Modems et des systèmes de Modem	28 septembre 1967
CRD-RD-164-1	Amplificateur d'échelle grise	14 septembre 1967
CRD-RD-165-1	Normes fonctionnelles pour système de présentation de données numériques pour radar	13 octobre 1967
CRD-RD-165-2	Document de renseignement sur les soumissions pour matériel de digitalisation de radar (primaire et secondaire)	31 octobre 1967
CRD-RA-166-1	Proposition R.D.C. pour acquisition de données pour le Service d'information des pêcheries canadiennes de l'Atlantique	14 novembre 1967
CRD-RE-167-1	Projet CAFIS, praticabilité des communications	

Date	Description	Page	Code
12 juillet 1962	Rapports 1962 - 3	3	CHD-82-123-1
	1963 - 16	16	
décembre 1963	1964 - 8	8	CHD-82-123-1
	1965 - 9	9	
12 janvier 1967	1966 - 14	14	CHD-82-123-1
	1967 - 22	22	
17 février 1967	72	72	CHD-82-123-1
23 février 1967			CHD-82-123-2
29 mars 1967			CHD-82-123-3
28 août 1967			CHD-82-123-1
25 octobre 1967			CHD-82-123-2
20 mars 1967			CHD-82-123-1
30 mars 1967			CHD-82-123-1
2 mai 1967			CHD-82-123-1
3 mai 1967			CHD-82-123-1
29 mai 1967			CHD-82-123-1
30 mai 1967			CHD-82-123-1
30 décembre 1967			CHD-82-123-1
28 septembre 1967			CHD-82-123-2
1967			CHD-82-123-1
28 septembre 1967			CHD-82-123-1
11 septembre 1967			CHD-82-123-1
13 octobre 1967			CHD-82-123-1
21 octobre 1967			CHD-82-123-2
11 novembre 1967			CHD-82-123-1
1-01-123-1			CHD-82-123-1

ORGANISATION DE L'ADMINISTRATION CENTRALE



* ORGANISATION PROVISoire; L'APPROBATION FINALE N'A PAS ENCORE ETE RECUE.

1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920

DIVISION DE LA RECHERCHE ET DE LA FORMATION

DIVISION DE LA RECHERCHE ET DE LA FORMATION

1. Etude des problèmes physiques et dynamiques se rapportant à l'atmosphère et liaison avec d'autres organismes relativement à des problèmes de nature météorologique.
2. Analyses, analyses de pronostic, prévisions de période prolongée et prévisions à longue échéance, selon les besoins de la Division des prévisions.
3. Formation professionnelle de météorologistes et de météorologistes éventuels, et liaison avec d'autres organismes qui assurent une formation en météorologie.
4. Elaboration et mise à l'épreuve de techniques visant à l'amélioration des prévisions.
5. Renseignements, conseils et directives relativement aux méthodes de recherche et aux publications météorologiques.
6. Services et conseils relatifs à la rédaction de publications techniques.
7. Formation de techniciens à l'Ecole des Services de l'Air.

RECHERCHE ATMOSPHERIQUE

1. Poursuite de projets de recherche portant sur des problèmes de physique, de dynamique et de synoptique se rapportant à l'atmosphère.
2. Conseils et/ou surveillance relativement à des projets de recherche effectués sur place ou par des organismes extérieurs.
3. Mise au point de techniques de prévision.
4. Renseignements portant sur des publications météorologiques.
5. Aide au programme de formation professionnelle, au besoin.
6. Programme des scientifiques de l'extérieur.

RECHERCHE SYNOPTIQUE

1. Techniques statistiques pour la représentation et la prédiction de phénomènes météorologiques.
2. Etude de phénomènes de moyenne échelle, y compris réseaux météorologiques de recherche.
3. Effet des conditions météorologiques sur le vol des avions.
4. Mise au point de techniques pour des genres spéciaux de prévision, et fourniture de conseils et d'aide au ministère de la Défense nationale et à d'autres organismes.
5. Laboratoire de données provenant des satellites.

RECHERCHE DYNAMIQUE

1. Prédiction numérique du temps.
2. Météorologie stratosphérique et interactions stratosphériques-troposphériques.
3. Etudes de la haute atmosphère et systèmes d'observation en haute altitude.
4. Circulation générale.
5. Météorologie de l'ozone.
6. Prédiction de période prolongée.

RECHERCHE PHYSIQUE

1. Etudes théoriques et empiriques du rayonnement de grandes et de courtes longueurs d'onde dans l'atmosphère.
2. L'étalonnage et le comportement des instruments de mesure du rayonnement.
3. Détermination de l'ozone atmosphérique.
4. Instruments de mesure de l'ozone.
5. Physique des nuages et de la précipitation.
6. Applications météorologiques du radar.
7. Electricité atmosphérique.
8. Dispersion de la brume froide.

MICROMETEOROLOGIE

1. Turbulence atmosphérique.
2. Pollution de l'air.
3. Etudes du bilan énergétique.
4. Interaction de l'air et de l'eau.

SERVICES

1. Mathématiques et calculatrices.
2. Traduction.
3. Appui technique.

BUREAU CENTRAL D'ANALYSE

1. Analyses de carte météorologique, pronostics et conseils pour les établissements météorologiques civils et militaires au Canada.
2. Services de prévision de période prolongée au Canada.
3. Analyses de carte météorologique et de pronostics numériques, et travaux connexes et dérivés, par calculatrices électroniques.
4. Epreuve, évaluation et élaboration de nouvelles techniques opérationnelles d'analyse et de prévision de carte météorologique pour utilisation par le Bureau central d'analyse et les bureaux canadiens de prévision.
5. Exploitation d'un centre national de transmission de fac-similés desservant toutes les stations du réseau Weatherfax canadien et transmettant au circuit de fac-similés de haute altitude des Etats-Unis des fac-similés provenant du centre canadien d'observation en haute altitude.

ANALYSE ET PRONOSTIC

1. Analyses de carte météorologique et pronostics, et conseils relatifs aux analyses et aux pronostics, pour distribution par fac-similé et par téléimprimeur à des établissements météorologiques civils et militaires au Canada.

PREVISION DE PERIODE PROLONGEE

1. Services de prévision de période prolongée au Canada.
2. Elaboration et épreuve de techniques de prévision de période prolongée.

ELABORATION ET EVALUATION OPERATIONNELLES

1. Elaboration, évaluation et épreuve de nouvelles techniques opérationnelles d'analyse et de prévision de carte météorologique pour utilisation par le Bureau central d'analyse et les bureaux canadiens de prévision.
2. Formation de météorologistes nouvellement affectés au Bureau central d'analyse, et formation du personnel à l'utilisation de nouvelles méthodes.

SERVICES DE CALCULATRICE

1. Analyses et prévisions numériques de carte météorologique et travaux connexes et dérivés, par calculatrices électroniques.
2. Elaboration et épreuve des techniques de calcul nécessaires à la solution des équations mathématiques et physiques essentielles aux prévisions numériques du temps.
3. Services d'ordinateur et de traitement des données selon les besoins du Bureau central d'analyse et d'autres sections et divisions de la Direction de la Météorologie.

POINTAGE DE CARTES

1. Services de pointage à l'appui du programme d'analyse et de prévision et en vue de la transmission de cartes au réseau Weatherfax canadien.
2. Cartes pour les archives météorologiques canadiennes.

COMMUNICATIONS

1. Exploitation d'un centre récepteur de téléimprimeur pour recueillir les observations météorologiques de l'hémisphère septentrional.
2. Exploitation d'un centre national de transmission de fac-similés desservant toutes les stations du réseau Weatherfax canadien et effectuant des transmissions provenant du centre canadien d'observation en haute altitude au circuit américain de fac-similés de haute altitude.

FORMATION PROFESSIONNELLE

1. Programmes de cours de prévisionniste (théorie et laboratoire) pour diplômés d'université.
2. Programmes postuniversitaires (cours et laboratoire) pour augmenter les qualités professionnelles et les possibilités des prévisionnistes en poste.
3. Programmes de recherche appliquée pour évaluer et mettre au point des techniques et procédures de prévision pour utilisation au sein du système de prévision du service météorologique canadien.
4. Services de conseiller en gestion et en sciences pour les programmes de formation météorologique qui relèvent du contrôle d'organismes extérieurs à la Division de la recherche et de la formation, y compris l'Ecole des Services de l'Air et la Federal Electric School, de Streator (Illinois).
5. Publications techniques de la Direction de la météorologie, y compris des tâches de rédaction et de gestion des fonctions de la revue.
6. Aides audiovisuelles de la Direction de la Météorologie.
7. Evaluation de la formation de diplômés d'université et entretiens relativement au recrutement du personnel professionnel de la Direction de la Météorologie.

APPUI TECHNIQUE

1. Programme d'observation météorologique.
2. Pointage des cartes météorologiques courantes et spéciales à utiliser dans les programmes d'analyse de carte.
3. Préparation et reproduction de cartes et de diagrammes à utiliser dans des programmes de formation et de recherche.
4. Préparation de données (cartes, diagrammes, tableaux) pour aider les météorologistes de la Section de la formation.
5. Aide opérationnelle à l'appui du programme d'analyse et de pronostic.
6. Préparation d'aides à la formation et de matériel spécial pour la formation.

FORMATION TECHNIQUE

1. Services de conseiller en gestion et en sciences pour des programmes de formation technique et météorologique à l'Ecole des Services de l'Air et à la Federal Electric School, de Streator (Illinois).
2. Coordination avec l'administration régionale au sujet de programmes de formation technique et météorologique.

PUBLICATIONS TECHNIQUES

1. Travaux de rédaction et revue de manuscrits scientifiques et techniques présentés par le personnel de la Direction de la Météorologie, y compris des recommandations au sujet du mode de publication, c'est-à-dire, Circulaire technique, Mémoire météorologique ou Journal scientifique international.
2. Lecture d'épreuves et préparation de manuscrits pour la publication.

COURS DE FORMATION

1. Instruction (cours et laboratoire) pour le programme de météorologie de deux ans (M. Sc.), à l'université de Toronto.
2. Administration du programme de formation post-universitaire d'agent météorologiste.
3. Cours avancé de prévision et instruction en laboratoire pour les élèves-agents météorologistes et les élèves-météorologistes.
4. Analyse de cartes courantes et présentation de discussions de cartes courantes pour le personnel des cours de formation et de l'Administration centrale.
5. Evaluation de la formation, conseils et aide dans les programmes de recrutement de personnel professionnel.
6. Instauration, élaboration et revue de circulaires techniques et de formation.
7. Participation aux programmes de formation scientifique et de formation sur place de la Section de la formation.

DEVELOPPEMENT SCIENTIFIQUE ET EVALUATION

1. Recherche appliquée portant sur des problèmes opérationnels de prévision.
2. Elaboration et évaluation de techniques et procédures de prévision à utiliser dans le système de prévision du service météorologique canadien.
3. Instauration, élaboration et revue de circulaires techniques.

FORMATION SUR PLACE

1. Programmes de cours et sessions de travail sur la prévision donnés aux bureaux locaux à l'intention de prévisionnistes en fonction.
2. Cours de perfectionnement pour les météorologistes en fonction, donnés à l'Administration centrale.
3. Cours par correspondance à l'intention du personnel local.
4. Instauration, élaboration et revue de circulaires techniques et didactiques.
5. Participation aux programmes de développement scientifique et de cours de formation de la Section de la formation.

AIDES AUDIO-VISUELLES

1. Choix et achat de diapositives, de films et de matériel audiovisuel.
2. Prêt de diapositives, de films et de matériel audio-visuel au personnel de la Direction de la Météorologie pour usage dans des programmes de formation et pour instruire et informer le public.
3. Catalogues, inspection, entretien et entreposage de diapositives, de films et de matériel audio-visuel.

RECHERCHE ADAPTEE

1. Fourniture de projets de recherche portant sur des points de vue et de synthèses de rapports de l'industrie.
2. Conseils et/ou surveillances relatives à des projets effectués sur place ou par des organismes extérieurs.
3. Mise au point de techniques de production.
4. Renseignements portant sur des publications relatives à la recherche.
5. Aide au programme de formation professionnelle, au sein de l'industrie.
6. Programmes de perfectionnement de l'industrie.

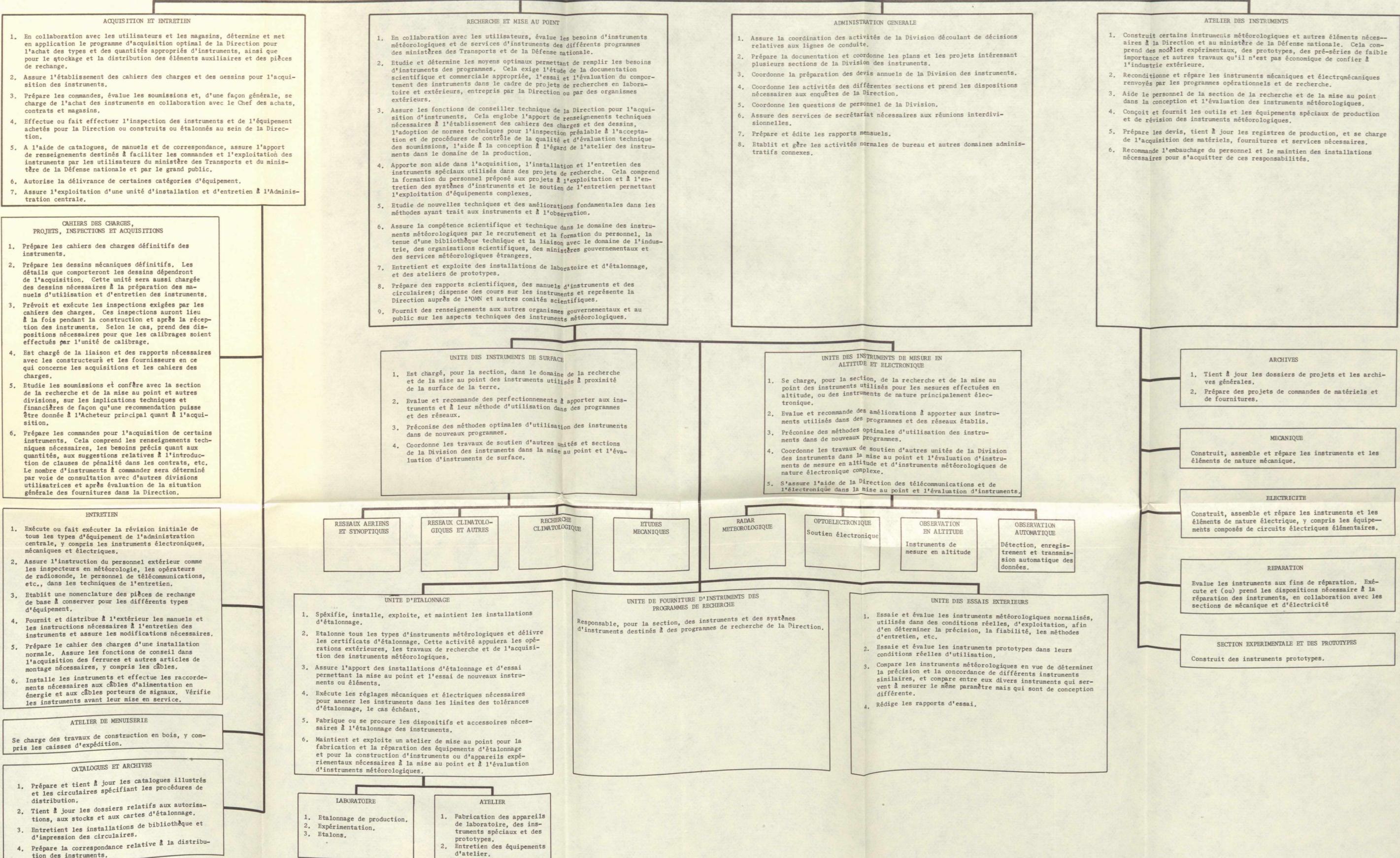
RECHERCHE SYNTHESE

1. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
2. Etude de problèmes de nature générale, y compris les problèmes de recherche.
3. Recherches effectuées technologiques sur le point de vue de la recherche pour des projets de production et/ou de conseils et/ou de la recherche nationale et à l'étranger.
4. Mise au point de techniques pour des projets de production et/ou de conseils et/ou de la recherche nationale et à l'étranger.
5. Rapports de conseils de recherche des entreprises.

6. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
7. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
8. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
9. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
10. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
11. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
12. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
13. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
14. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.
15. Recherches effectuées pour la représentation de l'industrie et de l'industrie.

DIVISION DES INSTRUMENTS

DIVISION DES INSTRUMENTS
Fourniture et entretien des instruments météorologiques utilisés par les ministères des Transports et de la Défense nationale.



ACQUISITION ET ENTRETIEN

- En collaboration avec les utilisateurs et les magasins, détermine et met en application le programme d'acquisition optimal de la Direction pour l'achat des types et des quantités appropriés d'instruments, ainsi que pour le stockage et la distribution des éléments auxiliaires et des pièces de rechange.
- Assure l'établissement des cahiers des charges et des dessins pour l'acquisition des instruments.
- Prépare les commandes, évalue les soumissions et, d'une façon générale, se charge de l'achat des instruments en collaboration avec le Chef des achats, contrats et magasins.
- Effectue ou fait effectuer l'inspection des instruments et de l'équipement achetés pour la Direction ou construits ou étalonnés au sein de la Direction.
- A l'aide de catalogues, de manuels et de correspondance, assure l'apport de renseignements destinés à faciliter les commandes et l'exploitation des instruments par les utilisateurs du ministère des Transports et du ministère de la Défense nationale et par le grand public.
- Autorise la délivrance de certaines catégories d'équipement.
- Assure l'exploitation d'une unité d'installation et d'entretien à l'Administration centrale.

RECHERCHE ET MISE AU POINT

- En collaboration avec les utilisateurs, évalue les besoins d'instruments météorologiques et de services d'instruments des différents programmes des ministères des Transports et de la Défense nationale.
- Étudie et détermine les moyens optimaux permettant de remplir les besoins d'instruments des programmes. Cela exige l'étude de la documentation scientifique et commerciale appropriée, l'essai et l'évaluation du comportement des instruments dans le cadre de projets de recherches en laboratoire et extérieurs, entrepris par la Direction ou par des organismes extérieurs.
- Assure les fonctions de conseiller technique de la Direction pour l'acquisition d'instruments. Cela englobe l'apport de renseignements techniques nécessaires à l'établissement des cahiers des charges et des dessins, l'adoption de normes techniques pour l'inspection préalable à l'acceptation et de procédures de contrôle de la qualité et d'évaluation technique des soumissions, l'aide à la conception à l'égard de l'atelier des instruments dans le domaine de la production.
- Apporte son aide dans l'acquisition, l'installation et l'entretien des instruments spéciaux utilisés dans des projets de recherche. Cela comprend la formation du personnel préposé aux projets à l'exploitation et à l'entretien des systèmes d'instruments et le soutien de l'entretien permettant l'exploitation d'équipements complexes.
- Étudie de nouvelles techniques et des améliorations fondamentales dans les méthodes ayant trait aux instruments et à l'observation.
- Assure la compétence scientifique et technique dans le domaine des instruments météorologiques par le recrutement et la formation du personnel, la tenue d'une bibliothèque technique et la liaison avec le domaine de l'industrie, des organisations scientifiques, des ministères gouvernementaux et des services météorologiques étrangers.
- Entretient et exploite des installations de laboratoire et d'étalonnage, et des ateliers de prototypes.
- Prépare des rapports scientifiques, des manuels d'instruments et des circulaires; dispense des cours sur les instruments et représente la Direction auprès de l'OMN et autres comités scientifiques.
- Fournit des renseignements aux autres organismes gouvernementaux et au public sur les aspects techniques des instruments météorologiques.

ADMINISTRATION GENERALE

- Assure la coordination des activités de la Division découlant de décisions relatives aux lignes de conduite.
- Prépare la documentation et coordonne les plans et les projets intéressant plusieurs sections de la Division des instruments.
- Coordonne la préparation des devis annuels de la Division des instruments.
- Coordonne les activités des différentes sections et prend les dispositions nécessaires aux enquêtes de la Direction.
- Coordonne les questions de personnel de la Division.
- Assure des services de secrétariat nécessaires aux réunions interdivisionnelles.
- Prépare et édite les rapports mensuels.
- Etablit et gère les activités normales de bureau et autres domaines administratifs connexes.

ATELIER DES INSTRUMENTS

- Construit certains instruments météorologiques et autres éléments nécessaires à la Direction et au ministère de la Défense nationale. Cela comprend des modèles expérimentaux, des prototypes, des pré-séries de faible importance et autres travaux qu'il n'est pas économique de confier à l'industrie extérieure.
- Reconditionne et répare les instruments mécaniques et électromécaniques renvoyés par les programmes opérationnels et de recherche.
- Aide le personnel de la section de la recherche et de la mise au point dans la conception et l'évaluation des instruments météorologiques.
- Conçoit et fournit les outils et les équipements spéciaux de production et de révision des instruments météorologiques.
- Prépare les devis, tient à jour les registres de production, et se charge de l'acquisition des matériels, fournitures et services nécessaires.
- Recommande l'embauchage du personnel et le maintien des installations nécessaires pour s'acquitter de ces responsabilités.

CAHIERS DES CHARGES, PROJETS, INSPECTIONS ET ACQUISITIONS

- Prépare les cahiers des charges définitifs des instruments.
- Prépare les dessins mécaniques définitifs. Les détails que comporteront les dessins dépendront de l'acquisition. Cette unité sera aussi chargée des dessins nécessaires à la préparation des manuels d'utilisation et d'entretien des instruments.
- Prévoit et exécute les inspections exigées par les cahiers des charges. Ces inspections auront lieu à la fois pendant la construction et après la réception des instruments. Selon le cas, prend des dispositions nécessaires pour que les calibrages soient effectués par l'unité de calibrage.
- Est chargé de la liaison et des rapports nécessaires avec les constructeurs et les fournisseurs en ce qui concerne les acquisitions et les cahiers des charges.
- Étudie les soumissions et confère avec la section de la recherche et de la mise au point et autres divisions, sur les implications techniques et financières de façon qu'une recommandation puisse être donnée à l'acheteur principal quant à l'acquisition.
- Prépare les commandes pour l'acquisition de certains instruments. Cela comprend les renseignements techniques nécessaires, les besoins précis quant aux quantités, aux suggestions relatives à l'introduction de clauses de pénalité dans les contrats, etc. Le nombre d'instruments à commander sera déterminé par voie de consultation avec d'autres divisions utilisatrices et après évaluation de la situation générale des fournitures dans la Direction.

ENTRETIEN

- Exécute ou fait exécuter la révision initiale de tous les types d'équipement de l'Administration centrale, y compris les instruments électroniques, mécaniques et électriques.
- Assure l'instruction du personnel extérieur comme les inspecteurs en météorologie, les opérateurs de radiosonde, le personnel de télécommunications, etc., dans les techniques de l'entretien.
- Etablit une nomenclature des pièces de rechange de base à conserver pour les différents types d'équipement.
- Fournit et distribue à l'extérieur les manuels et les instructions nécessaires à l'entretien des instruments et assure les modifications nécessaires.
- Prépare le cahier des charges d'une installation normale. Assure les fonctions de conseil dans l'acquisition des ferrures et autres articles de montage nécessaires, y compris les câbles.
- Installe les instruments et effectue les raccordements nécessaires aux câbles d'alimentation en énergie et aux câbles porteurs de signaux. Vérifie les instruments avant leur mise en service.

ATELIER DE MENUISERIE

Se charge des travaux de construction en bois, y compris les caisses d'expédition.

CATALOGUES ET ARCHIVES

- Prépare et tient à jour les catalogues illustrés et les circulaires spécifiant les procédures de distribution.
- Tient à jour les dossiers relatifs aux autorisations, aux stocks et aux cartes d'étalonnage.
- Entretient les installations de bibliothèque et d'impression des circulaires.
- Prépare la correspondance relative à la distribution des instruments.

UNITE DES INSTRUMENTS DE SURFACE

- Est chargé, pour la section, dans le domaine de la recherche et de la mise au point des instruments utilisés à proximité de la surface de la terre.
- Evalue et recommande des perfectionnements à apporter aux instruments et à leur méthode d'utilisation dans des programmes et des réseaux.
- Préconise des méthodes optimales d'utilisation des instruments dans de nouveaux programmes.
- Coordonne les travaux de soutien d'autres unités et sections de la Division des instruments dans la mise au point et l'évaluation d'instruments de surface.

UNITE DES INSTRUMENTS DE MESURE EN ALTITUDE ET ELECTRONIQUE

- Se charge, pour la section, de la recherche et de la mise au point des instruments utilisés pour les mesures effectuées en altitude, ou des instruments de nature principalement électronique.
- Evalue et recommande des améliorations à apporter aux instruments utilisés dans des programmes et des réseaux établis.
- Préconise des méthodes optimales d'utilisation des instruments dans de nouveaux programmes.
- Coordonne les travaux de soutien d'autres unités de la Division des instruments dans la mise au point et l'évaluation d'instruments de mesure en altitude et d'instruments météorologiques de nature électronique complexe.
- S'assure l'aide de la Direction des télécommunications et de l'électronique dans la mise au point et l'évaluation d'instruments.

RESEAUX AERIENS ET SYNOPTIQUES

RESEAUX CLIMATOLOGIQUES ET AUTRES

RECHERCHE CLIMATOLOGIQUE

ETUDES MECANIQUES

RADAR METEOROLOGIQUE

OPTOELECTRONIQUE Soutien électronique

OBSERVATION EN ALTITUDE Instruments de mesure en altitude

OBSERVATION AUTOMATIQUE Détection, enregistrement et transmission automatique des données.

UNITE D'ETALONNAGE

- Spécifie, installe, exploite, et maintient les installations d'étalonnage.
- Étalonne tous les types d'instruments météorologiques et délivre les certificats d'étalonnage. Cette activité appuiera les opérations extérieures, les travaux de recherche et de l'acquisition des instruments météorologiques.
- Assure l'apport des installations d'étalonnage et d'essai permettant la mise au point et l'essai de nouveaux instruments ou éléments.
- Exécute les réglages mécaniques et électriques nécessaires pour amener les instruments dans les limites des tolérances d'étalonnage, le cas échéant.
- Fabrique ou se procure les dispositifs et accessoires nécessaires à l'étalonnage des instruments.
- Maintient et exploite un atelier de mise au point pour la fabrication et la réparation des équipements d'étalonnage et pour la construction d'instruments ou d'appareils expérimentaux nécessaires à la mise au point et à l'évaluation d'instruments météorologiques.

UNITE DE FOURNITURE D'INSTRUMENTS DES PROGRAMMES DE RECHERCHE

Responsable, pour la section, des instruments et des systèmes d'instruments destinés à des programmes de recherche de la Direction.

UNITE DES ESSAIS EXTERIEURS

- Essaie et évalue les instruments météorologiques normalisés, utilisés dans des conditions réelles, d'exploitation, afin d'en déterminer la précision, la fiabilité, les méthodes d'entretien, etc.
- Essaie et évalue les instruments prototypes dans leurs conditions réelles d'utilisation.
- Compare les instruments météorologiques en vue de déterminer la précision et la concordance de différents instruments similaires, et compare entre eux divers instruments qui servent à mesurer le même paramètre mais qui sont de conception différente.
- Rédige les rapports d'essai.

LABORATOIRE

- Étalonnage de production.
- Expérimentation.
- Étalons.

ATELIER

- Fabrication des appareils de laboratoire, des instruments spéciaux et des prototypes.
- Entretien des équipements d'atelier.

ARCHIVES

- Tient à jour les dossiers de projets et les archives générales.
- Prépare des projets de commandes de matériels et de fournitures.

MECANIQUE

Construit, assemble et répare les instruments et les éléments de nature mécanique.

ELECTRICITE

Construit, assemble et répare les instruments et les éléments de nature électrique, y compris les équipements composés de circuits électriques élémentaires.

REPARATION

Evalue les instruments aux fins de réparation. Exécute et (ou) prend les dispositions nécessaires à la réparation des instruments, en collaboration avec les sections de mécanique et d'électricité

SECTION EXPERIMENTALE ET DES PROTOTYPES

Construit des instruments prototypes.

ACQUISITION DE MATERIEL	
1.	En collaboration avec les utilisateurs et les magasins, déterminer en application du programme d'acquisition optima de la Direction l'achat des types de matériels appropriés d'instruments, ainsi que pour le stockage et la distribution des éléments existants et de leur remplacement.
2.	Assurer l'établissement des cahiers des charges et des spécifications ainsi que des instruments.
3.	Préparer les commandes, évaluer les soumissions et, dans la mesure du possible, charger de l'achat des instruments en collaboration avec la Direction, les magasins et les utilisateurs.
4.	Effectuer ou faire effectuer l'inspection des instruments et de leur achat pour la Direction ou soumettre ou évaluer les soumissions en fonction des besoins.
5.	A l'aide de certains de ces magasins, de services et de correspondants, assurer l'achat des instruments et faciliter les commandes et l'expédition des instruments par les utilisateurs ou acheter les instruments et de leur achat par la Direction nationale ou par le grand public.
6.	Assurer l'entretien des instruments et des équipements d'acquisition et de traitement.
7.	Assurer l'entretien des matériels existants et des équipements d'acquisition.
PROCES, INSTRUCTIONS ET MANUELS	
1.	Préparer les cahiers des charges détaillés des instruments.
2.	Préparer les documents techniques détaillés, les spécifications des instruments, les documents de travail, les procédures de l'acquisition, etc. Ceci doit être fait en collaboration avec les utilisateurs et les magasins.
3.	Effectuer ou faire effectuer les inspections des instruments et de leur achat par les utilisateurs et les magasins.
4.	Effectuer ou faire effectuer les inspections des instruments et de leur achat par les utilisateurs et les magasins.
5.	Effectuer ou faire effectuer les inspections des instruments et de leur achat par les utilisateurs et les magasins.
6.	Effectuer ou faire effectuer les inspections des instruments et de leur achat par les utilisateurs et les magasins.
7.	Effectuer ou faire effectuer les inspections des instruments et de leur achat par les utilisateurs et les magasins.
8.	Effectuer ou faire effectuer les inspections des instruments et de leur achat par les utilisateurs et les magasins.
9.	Effectuer ou faire effectuer les inspections des instruments et de leur achat par les utilisateurs et les magasins.
10.	Effectuer ou faire effectuer les inspections des instruments et de leur achat par les utilisateurs et les magasins.

DIVISION DE LA METEOROLOGIE DE BASE

1. Assure un système de rassemblement des données météorologiques au Canada, composé des observations des phénomènes météorologiques dans les régions tempérées et arctiques du globe, dans la haute atmosphère, à la surface de la terre et des eaux, ainsi que des observations spécialisées connexes.
2. Etablit des procédures et des normes pour toutes les observations météorologiques et les services d'inspection connexes.
3. Observe les glaces dans les eaux côtières et intérieures du Canada.
4. Etablit la liaison avec les autres ministères du gouvernement en ce qui a trait à d'autres programmes d'observation scientifique connexes.
5. Etablit la liaison avec les services ou organismes météorologiques étrangers qui s'intéressent aux observations météorologiques et connexes.

- ### OBSERVATIONS EN ALTITUDE
1. Diriger et coordonner les programmes des stations d'observations en altitude.
 2. Dirige les programmes d'observations en altitude à l'appui d'études atmosphériques spéciales et de projets de recherches.
 3. Inaugure des techniques et des procédures d'exploitation nouvelles et améliorées.
 4. Dirige des programmes de mise au point de ballons nouveaux et améliorés, de matériaux et de techniques connexes y compris la génération d'hydrogène, le traitement des ballons et des domaines semblables.
 5. Dirige la vérification opérationnelle des systèmes d'observation nouveaux ou améliorés, des horaires et des autres exigences.
 6. Dirige des programmes de formation du personnel d'observations en altitude et du contrôle de la qualité par vérification des dossiers.
 7. Dirige la préparation de manuels techniques, des lignes de conduite en matière d'exploitation et des instructions à l'intention du personnel extérieur.
 8. Dirige le travail d'exploitation des programmes géomagnétiques, de l'ozone et du rayonnement dans des stations d'observations en altitude déterminées, en collaboration avec le Ministère ou la division appropriée.
 9. Dirige les programmes d'installation des stations d'observations en altitude, planifie et coordonne les services d'inspection sur les lieux.
 10. Prépare des propositions relatives au budget des dépenses en immobilisations et des frais d'exploitation et des estimations des besoins en personnel et établit des évaluations et des recommandations relatives aux soumissions des bureaux régionaux.
 11. Elabore des propositions en vue de nouvelles lignes de conduite ou des changements à apporter à la ligne de conduite actuelle.
 12. Coordonne et planifie avec d'autres ministères du gouvernement des programmes d'observations scientifiques spécialisées qui peuvent s'adapter aux services et aux possibilités des stations d'observations en altitude.

- ### VEHICULES DE HAUTE ATMOSPHERE
1. Elabore un programme canadien de sondages météorologiques systématiques en haute atmosphère en utilisant, au début, des techniques de fusées-sondes.
 2. Participe aux sondages expérimentaux actuels en haute atmosphère et en fait l'évaluation.
 3. Prépare les cahiers des charges des systèmes de fusées-sondes et du matériel connexe de soutien.
 4. Prépare les estimations des besoins en personnel et le budget ainsi que les prévisions du plan quinquennal et du plan décennal relatives aux immobilisations de la Section des véhicules de haute atmosphère.
 5. Dirige la formation du personnel relativement au programme de fusées-sondes, établit des techniques destinées au contrôle de la qualité des données et prépare des manuels connexes.
 6. Assure la liaison avec d'autres organismes gouvernementaux, universités et industries associés aux sondages en haute atmosphère, y compris les Services étrangers.
 7. Etudie continuellement toute la documentation et les techniques applicables aux sondages en haute atmosphère.
 8. Participe, s'il y a lieu, aux groupes et comités de travail.
 9. Prépare des documents scientifiques et des rapports techniques.
 10. Prépare des propositions relatives à la ligne de conduite.

- ### DEVELOPPEMENT ET INSPECTION
1. Planifie et coordonne l'amélioration soutenue du réseau des stations d'observations en altitude, y compris les installations techniques, les bâtiments et emplacements d'exploitation.
 2. Effectue des recherches et des mises au point sur le nouvel équipement et les nouvelles techniques en vue d'augmenter l'efficacité des stations d'observations en altitude, y compris les dispositifs de génération d'hydrogène et de gonflement des ballons.
 3. Planifie et coordonne le programme d'inspection technique des observations en altitude en vue de s'assurer que les installations sont suffisantes et que le programme est conforme aux normes et aux lignes de conduite déjà établies.
 4. Organise et dirige des travaux spéciaux d'observations en altitude à divers emplacements temporaires à l'appui des projets de recherches menés par la Direction de la météorologie dans des domaines tels que la physique des précipitations, les études de la grêle et la pollution de l'air.
 5. Offre des services de consultation professionnelle sur les installations techniques d'observations en altitude, sur l'équipement de production d'hydrogène et sur les ballons au ministre de la Défense nationale, d'autres ministères du gouvernement, d'autres organismes et des particuliers qui demandent des conseils dans ces domaines.
 6. Assure la surveillance technique des radiosondes-radiosondes et d'autres équipements météorologiques utilisés dans les stations d'observations en altitude en vue d'assurer une exploitation satisfaisante. Cela sous-entend la tenue d'enquêtes sur le mauvais fonctionnement de tels appareils et l'application de mesures correctives appropriées, souvent en coopération avec la Division des instruments et les bureaux régionaux.
 7. Remplace le surintendant en son absence.

- ### OPERATIONS ET GESTION
1. Administre, en collaboration avec les bureaux régionaux et au bureau central de la Direction de la météorologie, le personnel des observations en altitude, y compris les chefs de section, les techniciens de l'entretien, les techniciens des programmes spécialisés, en ce qui concerne le recrutement et la sélection du personnel, la dotation en personnel des stations (nominations et transferts), la dotation en personnel des stations (nominations et transferts), la formation et le perfectionnement.
 2. Développe et améliore, au moyen de contrôles appropriés, les normes de rendement de ce qui implique l'analyse de rendement de l'exploitation des stations par des méthodes statistiques destinées à promouvoir une plus grande efficacité.
 3. Contrôle les normes et de révision déjà établies, allié à la communication de directives correctives.
 4. Met au point des méthodes de travail améliorées et détermine des tâches techniques en vue de se conformer aux normes d'observation de l'équipement et aux changements des normes d'observation.
 5. Prépare et revise les circulaires et les manuels techniques sur les opérations et les méthodes d'observations en altitude.
 6. Evalue les besoins en fournitures consommables et non consommables en collaboration avec les bureaux régionaux et au sein du bureau central de la météorologie; prépare les devis d'exploitation de diverses fournitures consommables pour fusées-sondes et de fournitures connexes.
 7. Donne des conseils techniques sur les conditions d'exploitation et les cahiers de charges des matériaux et fournitures consommables et non consommables.
 8. Effectue la liaison entre les bureaux régionaux et le bureau central de la météorologie relativement aux approvisionnements de stations d'observation en altitude pour se conformer aux lignes de conduite destinées à la décentralisation de l'organisation du Ministère en ce qui a trait à l'exploitation des stations d'observations en altitude.
 9. Coordonne, avec les ministères ou divisions appropriées, l'aspect opérationnel des programmes d'observations géomagnétiques et de mesure de l'ozone et du rayonnement à des stations choisies du réseau d'observations en altitude.

- ### FORMATION ET DOSSIERS
1. Surveille l'enseignement et la formation du personnel à toutes les étapes des observations en altitude y compris les techniques de calcul, l'enregistrement de l'équipement électronique, les méthodes de pointe ainsi que des méthodes appropriées pour la fabrication sûre de l'hydrogène et du gonflement et du lancement des ballons.
 2. Surveille la formation pratique d'observation à la surface au cours de la formation en altitude et la formation spéciale dans d'autres observations scientifiques dans des domaines tels que la sismologie, l'ozone et le rayonnement.
 3. Planifie et surveille la préparation des programmes et des cours pour la formation complète dans le domaine des observations en altitude. Prépare des circulaires et des manuels concernant les observations et les techniques en altitude.
 4. Effectue le contrôle de la qualité au moyen d'un système de vérification des dossiers des stations d'observations en altitude et prépare des révisions détaillées et des critiques destinées à corriger la situation.
 5. Surveille la préparation et la correction des examens de qualification des observateurs.
 6. Perfectionne des techniques d'observation applicables aux diverses étapes du programme d'observations en altitude.
 7. Coordonne les fonctions et le programme de l'Ecole de formation des observateurs en participant à des comités et à des groupes de travail intéressés aux questions relatives à la formation du personnel, aux programmes de cours, aux circulaires et aux méthodes de formation.
 8. Entretient de bons rapports avec le public par des tournées de conférences en particulier auprès de groupes réguliers d'étudiants d'école secondaire dans le but de recruter des candidats qui désirent se faire une carrière dans la science de la météorologie.

- ### TRAITEMENT DES DONNEES ET EXPLOITATION TECHNIQUE
1. S'occupe du rassemblement et du traitement des données météorologiques brutes fournies par les stations de véhicules de haute atmosphère, et de leur diffusion appropriée.
 2. Etudie toute la documentation sur les nouvelles techniques et les perfectionnements dans le domaine du traitement des données et fait des propositions en s'appuyant sur ces études.
 3. Effectue la revue et l'analyse des erreurs sur les données brutes des fusées-sondes et prend des mesures appropriées pour assurer le maintien des méthodes normales de procéder.
 4. Etablit la liaison avec tous les organismes qui reçoivent des données de la Section des véhicules de haute atmosphère en ce qui concerne le genre et la qualité des données dont ils ont besoin.
 5. S'occupe de la formation du personnel des stations sur les méthodes de lancement, les prévisions sur le point d'impact et l'acquisition des données.

- ### OPERATIONS ET GESTION
1. S'assure que les stations respectent les méthodes de procéder établies pour l'exploitation des champs de tir en portant une attention particulière sur la sécurité.
 2. Dirige et développe les services de soutien nécessaire à l'exploitation efficace des stations de véhicules de haute atmosphère.
 3. S'occupe des programmes relatifs au personnel, y compris les déplacements et les congés.
 4. Tient à jour les dossiers qui sont requis pour faciliter le débit des approvisionnements et de l'équipement spécialisé et l'échange du personnel.
 5. Maintient, tient à jour et distribue les manuels d'exploitation et d'instruction.
 6. Aide à la préparation des propositions relatives aux évaluations concernant les immobilisations et l'effectif.
 7. Assure la coordination avec les fabricants et les fournisseurs d'équipement spécialisés.

- ### PROJETS SPECIAUX
1. Administre les programmes de sondes radioactives aux emplacements temporaires, à titre d'auxiliaire des programmes de recherches.
 2. Administre les programmes d'observation par sondes captives aux emplacements temporaires à titre d'auxiliaire des programmes de recherches.
 3. Elabore de meilleures techniques d'observation au moyen de sondes captives et rédige les instructions sur les observations par sondes captives.
 4. Guide les préposés aux observations par sondes captives.
 5. Compile des données statistiques à partir de données sur les hautes altitudes, à l'appui des recherches spéciales sur le rendement de l'équipement sur place et sur l'efficacité technique des emplacements actuels et projetés d'observations en altitude.

- ### NORMES D'EXPLOITATION ET RENDEMENT
1. Maintient les normes d'observation et détermine le rendement technique des observateurs par l'analyse détaillée et l'évaluation des données enregistrées en haute altitude et des sommaires de calcul des erreurs en climatologie; rédige des rapports et s'occupe d'une manière appropriée de la correspondance de relance à adressée aux stations.
 2. Aide à effectuer des études temporelles des diverses étapes des observations en altitude et à évaluer le travail dans les stations d'observations en altitude.
 3. Aide à évaluer les techniques et les méthodes employées dans les observations en altitude, de façon à améliorer l'efficacité d'exploitation du personnel et de l'équipement.
 4. Aide à arranger le déplacement du personnel à l'occasion des transferts, des congés annuels et du travail temporaire et à prendre les dispositions nécessaires en vue de fournir les matériaux et les approvisionnements consommables aux stations d'observations en altitude.
 5. Aide à rédiger les circulaires et les modifications à apporter aux manuels, à rédiger les rapports sur les opérations en altitude, à maintenir les normes d'observation et à réviser les formules météorologiques.
 6. Aide aux travaux de recherche et de développement visant à vérifier et à améliorer la qualité de l'équipement d'observations en altitude, comme les piles, les radiosondes et les ballons, les appareils de pointage du vent, etc.

- ### DOSSIERS ET CONTROLE DE LA QUALITE
1. Vérifie les données enregistrées sur place afin de s'assurer si les bonnes méthodes ont été appliquées et si les calculs sont exacts.
 2. Prépare des révisions détaillées et des directives correctives qui seront diffusées au personnel des bureaux régionaux et des stations.
 3. Elabore de nouvelles méthodes et techniques applicables aux diverses étapes des observations en altitude.
 4. Prépare des circulaires et des manuels, par exemple, Manup, qui ont trait aux techniques des observations en altitude.
 5. Vérifie l'équipement et les programmes de recherches assignés à l'unité de formation et des dossiers.

- ### FORMATION
1. Rédige les programmes de cours, prépare des cours et rassemble de la documentation en vue de la formation du personnel dans toutes les phases du programme d'observations en altitude y compris les techniques d'exploitation de l'équipement électronique, des méthodes d'évaluation, de pointage et de codification des données en altitude ainsi que des méthodes sûres de génération d'hydrogène et de gonflement et de lancement des ballons.
 2. S'occupe de donner une formation spéciale dans le domaine des observations scientifiques telles que la sismologie, la mesure de l'ozone et du rayonnement.
 3. Donne des cours spéciaux destinés aux inspecteurs et aux chefs de service de la section des observations en altitude.
 4. Prépare et corrige les tests et les examens de qualification et évalue les stagiaires.
 5. Evalue le nouvel équipement aux fins d'exploitation.
 6. Entretient l'équipement de l'école de formation des observateurs.
 7. Remplace le surveillant en son absence.

- ### INSTALLATIONS TECHNIQUES ET ENQUETES
1. S'occupe d'un programme continu visant à améliorer les générateurs d'hydrogène utilisés aux stations d'observations en altitude, en coordonnant la fourniture et l'installation de nouveaux équipements d'hydrogène, en rédigeant les directives relatives à l'exploitation et à l'entretien, et en donnant des conseils et de l'aide pour résoudre les problèmes qui se présentent.
 2. Mène des enquêtes sur le rendement du matériel de vol des radiosondes et de l'équipement électronique auxiliaire au sol par l'étude des rapports présentés par les stations.
 3. Fait les tests d'évaluation sur les divers nouveaux types de ballons aérologiques afin de fournir une base technique pour les décisions sur l'approvisionnement.
 4. Réalise des programmes de perfectionnement de l'équipement utilisé pour le gonflement et le lancement des ballons et de l'équipement de radio-sondage ne transportant pas d'instruments.
 5. Mène des enquêtes sur la sécurité, destinées à éliminer les risques éventuels aux stations d'observations en altitude, en particulier ceux qui sont reliés à l'emploi de l'hydrogène.
 5. Mène des enquêtes sur la sécurité, destinées à éliminer les risques éventuels aux stations d'observations en altitude, en particulier ceux qui sont reliés à l'emploi de l'hydrogène.

- ### OPERATIONS SUR PLACE
1. Coordonne et arrange, avec les bureaux régionaux et avec le bureau central de la Météorologie, la dotation en personnel des stations d'observations en altitude, ce qui comprend le déplacement du personnel, la révision et la préparation des transferts, la distribution de directives et d'instructions sur les mouvements du personnel, etc.
 2. Planifie et coordonne, avec les bureaux régionaux et avec la section des magasins, la fourniture de matériel et de l'équipement consommables, ce qui comprend la vérification des commandes, la préparation des estimations des besoins annuels, des conseils à donner sur les réservations à faire pour le transport annuel des approvisionnements météorologiques, l'examen des soumissions relatives aux ballons et aux produits chimiques, etc.
 3. Aide à préparer les lignes de conduite et les instructions à l'intention des bureaux régionaux en ce qui a trait aux prévisions budgétaires et aux règlements concernant l'expédition des approvisionnements aux stations.
 4. Rédige des circulaires et des lettres d'instruction à l'intention des stations en ce qui concerne les commandes et les rapports relatifs aux approvisionnements, les transferts de personnel et les dispositions en vue des congés du personnel.
 5. Elabore et conçoit des méthodes en vue d'augmenter le rendement des stations en ce qui concerne les approvisionnements et le personnel. Effectue des tâches spéciales relativement à l'équipement et aux approvisionnements défectueux.
 6. Participe aux travaux des commissions de notation et d'entrevue et aux jurys consultatifs d'examen.

DIVISION DE LA CLIMATOLOGIE

- 1. Fait des recommandations relatives aux programmes d'observation climatologique...
2. Rassemble, contrôle, traite, résume, publie et classe les données climatiques...
3. Etablit et met en oeuvre des programmes de recherche et d'analyse climatologiques...
4. Donne des consultations et des avis au sujet de l'utilisation et de l'application des données climatologiques...
5. Fait des recommandations au sujet de programmes pour le traitement des données climatologiques...
6. Collabore avec les autres ministères et organismes du gouvernement...
7. Agit au nom de la Direction de la météorologie en fournissant une collaboration internationale...

OPERATIONS
1. Rassemble, catalogue et contrôle du point de vue de la qualité toutes les données climatiques en surface et en altitude...
2. Rédige et publie les périodiques officiels mensuels et annuels des données météorologiques...
3. Interprète et fournit les statistiques météorologiques préparées à la main...

Traitement des données (machines)
1. Transcrit toutes les données climatiques courantes et autres renseignements spécifiés sur des cartes ou autre matériel...
2. Arrange et corrige les cartes au moyen d'un ordinateur ou d'une autre machine appropriée...
3. Traite les cartes en vue de produire des rapports tabulaires en tant que manuscrits des données destinés aux publications climatologiques courantes...

HYDROMÉTÉOROLOGIE
1. Fait des recommandations au sujet de l'établissement de réseaux d'observation météorologique aux fins de l'hydrologie...
2. Etudie les conditions météorologiques relatives aux niveaux critiques des crues des cours d'eau canadiens...
3. Coordonne les travaux de la Direction de la météorologie dans les études sur les effets mutuels des lacs et de l'atmosphère...

RECHERCHE CLIMATOLOGIQUE ET PROGRAMMES SPECIAUX
1. Effectue des recherches et des enquêtes dirigées vers l'amélioration économique et sociale du Canada...
2. Les effets du climat sur l'exploration, le transport, les communications, la construction, etc., dans le Nord...
3. Fournit de l'aide aux ministères fédéraux de l'Agriculture et des Forêts et du Développement rural...
4. Administre et fournit de l'aide relativement à des contrats avec les universités et les conseils de recherches en ce qui a trait à la recherche climatologique.

Données atmosphériques
1. Etablit et applique des programmes appropriés pour le traitement, le contrôle de la qualité, la publication, et le classement par référence facile des données sur les observations en altitude et sur le rayonnement...

Climat de surface
1. Fait des recommandations au sujet de l'administration régionale des programmes d'observation climatologique et du traitement régional des données...
2. Rassemble, catalogue et assigne en vue de leur traitement les rapports reçus de toutes les stations d'observation météorologique en surface...

Utilisation et publication des données
1. Prépare des textes manuscrits, des tableaux et des cartes pour tous les périodiques des données climatiques et les publications spéciales de la Direction...
2. Fournit, sur demande, des renseignements et des conseils sur les données climatiques du pays et de l'étranger...
3. Coordonne des services climatologiques locaux et régionaux et fait des recommandations à ce sujet...

ANALYSE DE SYSTEMES, PROGRAMMATION, MISE AU POINT
1. Revoir et analyser la constitution du matériel, les méthodes de programmation, les formes de fichiers des données, les programmes de travail, l'affectation du personnel et le sujet de tout problème assigné en tant qu'un système...
2. Conçoit la solution la plus efficace au problème au sein du système, et définit les tâches de programmation et de traitement...
3. Programme l'ordinateur et les autres machines en vue de l'exécution des tâches nécessaires pour:
a) le traitement courant;
b) les projets spéciaux.

ARCHIVES ET ADMINISTRATION
1. Conserve, tient et catalogue les archives sous forme de cartes perforées, disques, bandes, microfilm ou autres formes ouvables à la machine...
2. Reproduit ou rend disponible, par autorisation, des copies de parties spécifiées des archives.

ETUDES DES LACS
1. Coordonne avec la Direction de la météorologie les programmes de recherche et d'observation météorologiques sur le "Porte Dauphine", les tours de lacs et les bouées limnodéologiques...
2. S'occupe des aspects des recherches qui ont trait aux lacs, aux réservoirs et à la marine et qui relèvent de la Division de la climatologie...
3. Fournit des renseignements et des avis sur tous les aspects de l'interaction des lacs et de l'atmosphère.

BIOCLIMATOLOGIE
1. Effectue des études sur les effets du climat sur les êtres vivants en particulier sur la croissance des plantes et des arbres et sur leurs maladies...
2. Met au point des techniques et des méthodes de mesure nécessaires pour déterminer les flux atmosphériques à petite échelle...
3. Met au point des modèles physiques et mathématiques qui peuvent être utilisés en vue de la solution de problèmes bioclimatologiques...
4. Collabore avec des organismes et des universités et leur donne des conseils au sujet de questions se rapportant à la productivité des usines, à la conservation et aux autres recherches biologiques...

Climat en altitude
1. Maintient un programme efficace de contrôle de la qualité des données en altitude afin de s'assurer de l'exactitude et de l'état complet de toutes les données reçues des stations d'observation en altitude et des stations d'observation par ballon-pilote du Canada, qui sont traitées, publiées et retenues à des fins climatologiques...
2. Rassemble et examine du point de vue de l'exactitude et de l'état complet les sommaires mensuels qui se rapportent aux données en altitude, avant de les inclure dans l'émission radiophonique internationale CLIMAT TEMP.

Contrôle des données
1. Surveille le traitement régional des données afin de s'assurer qu'il satisfait aux exigences de la Direction...
2. Catalogue et publie toutes les formules de rapport reçues et vérifie s'il manque des documents...
3. Contrôle la qualité de toutes les données en surface et sous la surface en utilisant des aides fournies par ordinateur et en effectuant les modifications et les suppressions nécessaires...
4. Coordonne les travaux de la Division concernant les erreurs dans les formules de rapport en avisant les notifiants aux observateurs par les voies officielles.

RENSEIGNEMENTS
1. Fournit des renseignements sur le temps et le climat au public, au monde des affaires et à l'industrie...
2. Prépare des publications et des circulaires spéciales pour satisfaire aux demandes répétées de renseignements climatologiques...
3. Prépare des résumés climatologiques courants et spéciaux pour les ministères et les organismes des gouvernements fédéral et provinciaux...
4. Prépare des résumés mensuels pour la radiodiffusion internationale des messages CLIMAT.

OPERATIONS
1. Transcrit les données climatiques courantes et historiques ainsi que d'autres informations spécifiées sur des cartes...
2. Arrange et corrige les fichiers au moyen de machines appropriées...
3. Procède au traitement du fichier pour produire des rapports tabulaires à être utilisés dans la préparation des publications climatologiques courantes...
4. Exploite les archives en utilisant les installations de machines pour effectuer des tâches de traitement de données spécifiées.

SERVICES OPERATIONNELS
1. Fait des recommandations au sujet des réseaux de pluviomètres enregistrateurs, de bacs à évaporation et de relevés de la neige; fait une première préparation pour publication et contrôle la qualité des données sur l'intensité de la pluie et sur l'évaporation...
2. Analyse les chutes de pluies des gros orages producteurs d'inondations au Canada et prépare ces analyses en vue de leur publication dans Storm Rainfall au Canada...
3. Applique les études sur les orages et les études sur l'accumulation maximale de la neige et les tableaux de fonte pour évaluer les conditions météorologiques critiques pour les crues maximales des cours d'eau canadiens en vue de la conception sûre et efficace des ouvrages dans les cours d'eau...
4. Effectue le contrôle et l'analyse climatologiques des RAREPIS et des films de radar météorologiques...
5. Effectue l'analyse intensité-durée-fréquence des données sur l'intensité des chutes de pluie de courte durée aux fins de la conception du drainage local...
6. Répond aux demandes de données et de renseignements en hydrométéorologie.

CLIMATOLOGIE DU MILIEU
1. Fait des études sur l'effet du climat sur l'homme dans son milieu, l'aménagement des agglomérations urbaines et l'urbanisme, le temps et l'activité humaine, la pollution et les facteurs connexes...
2. Effectue des études et des analyses climatologiques des orages tant exceptionnelles que typiques ainsi que d'autres phénomènes météorologiques et leurs répercussions sociales et économiques...
3. Etudie les tendances climatiques et effectue des études périodiques sur leurs répercussions sociales, économiques, biologiques ou écologiques...
4. Prépare des atlas se rapportant au milieu...
5. Applique les recherches opérationnelles, des techniques économiques et autres aux études qui se rapportent aux prises de décisions fondées sur des données climatiques.

Climat de rayonnement
1. Evalue les cartes des enregistreurs de rayonnement et rassemble toutes les données disponibles sur le rayonnement en vue de la préparation du transfert de ces données aux cartes perforées...
2. Maintient un programme efficace de contrôle de la qualité des données sur le rayonnement...
3. Examine minutieusement tous les tableaux des données sur le rayonnement ainsi que la copie manuscrite pour les publications courantes et spéciales...
4. Spécifie les méthodes d'observation sur place qui sont requises pour un contrôle de qualité adéquat des données sur le rayonnement...
5. Tient les archives nationales des données sur le rayonnement...
6. Donne des renseignements et des conseils en réponse aux demandes de données sur le rayonnement.

Gestion de réseau
1. Surveille l'aménagement et l'entretien de réseaux régionaux de stations climatologiques...
2. Tient à jour une nomenclature de toutes les stations climatologiques...
3. Tient une évaluation continue de la qualité des données météorologiques en surface afin de s'assurer qu'elles répondent aux exigences de la Direction.

PUBLICATIONS
1. Prépare le texte, les tableaux et les cartes pour la REVUE DU TEMPS AU CANADA et les tableaux pour le Monthly Summary of Degree Days...
2. Procède aux vérifications finales en vue du contrôle de la qualité et à la vérification des manuscrits pour les publications suivantes: Monthly Record of Meteorological Observations, Monthly Bulletin of Canadian Upper Air Data, Arctic Summaries, Ocean Data for the World, Daily Agro-meteorological Data and Snow Cover Data - Canada...
3. Tient des résumés des éléments climatologiques des stations aux fins de référence...
4. Tient la bibliothèque des documents originaux aux fins de référence.

PERFORATION
1. Transcrit toutes les informations climatiques et autres informations spécifiées sur un fichier de cartes perforées en utilisant:
a) des machines à perforer et des registres originaux;
b) des convertisseurs et des données engendrées automatiquement...
2. Vérifie l'exactitude de la transcription et l'état complet du fichier.

PROJETS SPECIAUX
1. S'occupe des aspects hydrométéorologiques du programme canadien pour la décennie hydrologique internationale (1965-1974)...
2. Effectue des études sur la relation entre la précipitation et l'écoulement aux fins de la prévision du débit des rivières et de la planification des crues...
3. Effectue des recherches sur les aspects hydrométéorologiques des programmes de recherche d'organismes multiples...
4. Effectue au besoin des recherches hydrométéorologiques à l'appui des programmes régionaux de la Direction de la météorologie.

CLIMATOLOGIE ARCTIQUE
1. Effectue des recherches et, au moyen de rapports et de consultations officielles, fournit des renseignements pour le transport, l'utilisation et le développement des ressources, la construction, la technique, l'exploration, la recherche scientifique et la défense nationale, en ce qui a trait au temps froid et au climat général du nord canadien...
2. Etudie la climatologie des glaces, de la neige, du pergélisol et des autres phénomènes météorologiques particuliers au Nord, ainsi que les relations atmosphériques qui s'y rapportent.

MICROFILM
1. Enregistre sur microfilm tous les rapports météorologiques d'une manière courante, et les formules spéciales sur demande...
2. Tient la bibliothèque des microfilms.

RASSEMBLEMENT DES MATIERES DES PUBLICATIONS
1. Prépare et collige les manuscrits et les cartes pour toutes les publications régulières...
2. Dactylographie et arrange le texte, les cartes et les tableaux pour les publications, les circulaires et les rapports spéciaux.

Traitement des données
1. Fait fonctionner l'ordinateur et les autres machines pour:
a) arranger et corriger le fichier original;
b) traiter le fichier;
c) exploiter les archives;
d) tenir les archives;
e) effectuer d'autres travaux de traitement des données en utilisant l'ordinateur et autres machines.

APPLICATIONS AU DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES
1. Effectue des recherches et des analyses climatologiques dirigées vers l'utilisation optimale et la plus avantageuse des ressources naturelles comme l'agriculture, les forêts, les loisirs, l'utilisation de la terre et de l'eau, et aussi l'effet de l'homme sur les ressources...
2. Effectue des enquêtes en utilisant les archives climatologiques, appuyées par des recherches théoriques et sur les lieux; élabore des méthodes et des renseignements qui aident à prendre des décisions se rapportant à l'utilisation, la planification et la conservation des ressources...
3. Prépare et met à jour des atlas selon les besoins aux fins de planification et d'utilisation des ressources aux niveaux international, national et régional.

Soutien ARDA
1. Assure le contrôle technique du projet de report de toutes les données climatologiques antérieures à 1947 sur des cartes perforées...
2. Prépare des manuscrits, des documents et des rapports aux fins de perforation...
3. Vérifie toutes les additions dans les registres originaux lorsqu'il y a des différences avec celles qui sont faites au moyen de cartes perforées en tant qu'aide à la vérification des perforations...
4. Assure le contrôle définitif de la qualité et la vérification des résumés mensuels produits au moyen des cartes perforées.

SERVICES LOCAUX
1. Surveille et coordonne les services climatologiques locaux...
2. Prépare des livres de référence, des guides, etc. à l'appui des services locaux...
3. Organise les programmes de formation des techniciens qui assurent les services climatologiques, et aide à la mise en oeuvre de ces programmes.

Soutien ARDA
1. Transcrit les données des registres climatologiques historiques originaux sur les cartes perforées...
2. Contrôle la qualité des données sur les cartes perforées au moyen de machines...
3. Fait mensuellement le résumé du fichier et produit un fichier résumé.

ANALYSE DE PUBLICATIONS
1. Prépare les tableaux de l'ordinateur pour toutes les publications...
2. Maintient la liaison avec la Section du traitement mécanique au sujet du programme et de la qualité de la mise en tableau par l'ordinateur.

AIDE PROFESSIONNELLE AUX AUTRES MINISTRES DE L'ETAT
Fournit une aide et des conseils techniques sur des questions météorologiques aux autres ministères de l'Etat.
Agriculture - Application de la météorologie à la science de l'agriculture (Ministère de l'Agriculture du Canada).
Sylviculture - Application de la météorologie à la science de la sylviculture (Ministère des Forêts et du Développement rural du Canada).
Recherche en matière de construction - Application de la météorologie à la conception et à la construction des bâtiments, (Division de la recherche sur la construction, Conseil national de recherches).
Ministère de l'Administration de l'Énergie et des Ressources de l'Ontario - Application de la météorologie aux problèmes de l'hydrologie en Ontario, (Direction de la conservation, ministre de l'Administration de l'énergie et des ressources de l'Ontario).

LA CLIMATOLOGIE ET LA CONCEPTION TECHNIQUE
1. Effectue des recherches et des analyses climatologiques pour l'utilisation optimale des matériaux, de l'énergie, etc. destinées aux entreprises de construction, de transport, manufacturières, de communication et autres, pour usage civil et militaire...
2. Utilise les archives climatologiques appuyées par la recherche théorique et sur place pour élabore des renseignements qui aident à la conception efficace de la constructions, au choix de l'emplacement d'aéroports et d'usines, etc. Les résultats des recherches sont présentés aux usagers sous la forme de rapports et d'atlas techniques ou scientifiques, et au moyen de consultations.

DIVISION DE L'ADMINISTRATION

1. Conseille le Directeur sur (1) les problèmes de direction et d'administration concernant les services météorologiques à assurer afin de répondre aux responsabilités acceptées par la Direction, (2) la mise au point de nouveaux plans et de nouveaux programmes ou la modification de lignes de conduite et de programmes existants afin d'assurer des services météorologiques adéquats et devant être soumis à l'approbation du sous-ministre adjoint pour l'Air.
2. Assure la gestion générale des finances de la Direction, ce qui comporte (1) l'analyse des programmes existants (2) l'examen des modifications projetées et des nouveaux articles, (3) la détermination de la validité et de l'ordre de priorité des modifications et des nouveaux articles, (4) la mise au point d'évaluations de personnel et de prévisions financières, (5) la représentation de la Direction lors de la présentation des prévisions budgétaires aux hauts fonctionnaires du Ministère et du Conseil du Trésor, (6) la gestion détaillée des budgets approuvés.
3. Prévoit, organise et dirige les activités de la Division de l'administration laquelle est responsable des fonctions de la Direction dans les domaines des finances et du personnel; de l'acquisition, du stockage et de la distribution de matériel et de fournitures météorologiques, de la fourniture de services de bureau, d'installations et de locaux pour le bureau central de la Direction de la météorologie; assure un service de bibliothèque sur la météorologie.
4. Coordonne les plans des divisions d'exploitation et des régions et informe les chefs des autres divisions et les directeurs des régions des plans acceptés, des modifications ou de toute mesure nécessaire.
5. Approuve dans les limites autorisées par le Ministère les ordres d'achat, les autorisations de dépense et les autres documents comptables.

PROGRAMMES ET BUDGET

1. Met au point et met en oeuvre des systèmes et des procédures (compatibles avec les systèmes du Ministère) en vue de l'établissement de programmes à long terme; établit les programmes à long terme d'après les documents soumis par les divisions et les régions; recommande des rectifications aux programmes afin de les harmoniser et de les rendre tout à fait conforme aux lignes de conduite financières actuelles.
2. Donne des instructions aux directeurs sur l'établissement de plans de travail et de budgets et prépare les principales estimations financières et en personnel de la Direction.
3. Etablit un état consolidé des besoins de formation au bureau central de la Direction.
4. Dans le cadre des systèmes du Ministère, adapte et (ou) met en oeuvre des systèmes et des procédures de comptabilité des recettes, de comptabilité des dépenses, de comptabilité des prix de revient, d'évaluation, de prévision, et de rapports financiers aux fins de l'enregistrement, du contrôle et de la prévision des dépenses et des recettes du bureau central de la Direction.
5. Exécute des fonctions comptables courantes, y compris l'établissement d'imputations et de justifications de dépense, l'enregistrement de dépenses en vue du contrôle des documents de source et des liquidités, la comptabilisation des sommes à payer et des sommes à recevoir et la vérification des demandes de remboursement de frais de voyage et de déménagement.
6. Exerce le contrôle budgétaire sur tous les fonds alloués au bureau central de la Direction; analyse les états de dépense, les écarts du budget et établit des rapports d'écarts consolidés; recommande aux gestionnaires des mesures appropriées pour l'utilisation efficace des ressources financières.
7. Conseille et aide les gestionnaires dans le domaine financier en a) donnant des conseils courants sur la codification et l'interprétation de rapports financiers, etc.; b) déterminant les coûts unitaires pour l'établissement de normes de rendement c) analysant les tendances des coûts et des recettes d'exploitation et en recommandant des modifications aux taux appliqués pour le service météorologique.

PERSONNEL

1. Conseille le Directeur de la météorologie et les agents organiques sur les lignes de conduite, les procédures et les pratiques afférentes au personnel dans des domaines tels que le recrutement, la formation et le perfectionnement, la classification, la paye et les conditions de travail.
2. Examine les recommandations des agents organiques et s'assure qu'elles sont conformes aux lignes de conduite et aux pratiques du Ministère, et met au point et, le cas échéant, recommande des modifications au programme de personnel.
3. Met en oeuvre, dirige et coordonne le programme de planification, de recrutement et de perfectionnement de la main-d'oeuvre du Ministère à la Direction de la météorologie, en consultant les agents organiques afin de déterminer les besoins actuels et à long terme afférents au recrutement et à la formation.
4. Interprète et adapte les programmes de relations de personnel du Ministère tels qu'ils ont été établis pour les Services de l'Air.
5. Conseille les agents organiques sur les problèmes de classification et dirige au besoin l'analyse des travaux.
6. Dirige le personnel au bureau central de la Direction de la météorologie en recrutant aussi bien des généralistes que des spécialistes et en établissant un service de dossiers du personnel, pour aider et conseiller les directeurs du bureau central sur tous les problèmes de gestion du personnel.

ORGANISATION DE BUREAU

1. Assure des services afférents au dépôt central des dossiers, à la reproduction des documents, à la distribution et à l'expédition du courrier, aux services des composeuses de bureau, aux besoins de moyens de transports entre immeubles et de messagers entre les bureaux.
2. Inspecte, examine et programme la destruction des documents; tient un registre des dossiers transférés à la salle des archives; prend des renseignements dans les dossiers des archives, prend des mesures pour l'obtention de matériel pour la conservation des archives; fait microfilmer les tableaux, les cartes et les documents.
3. Conserve les manuels, brochures, circulaires, etc., et autorise leur vente, en faisant fonction d'agent de l'imprimerie du gouvernement canadien; tient un contrôle des stocks, autorise la distribution et s'occupe du renouvellement des stocks ou de la réimpression.
4. S'occupe des besoins de locaux, en collaboration avec le ministère des Travaux publics; coordonne les questions de sécurité, en liaison avec la Gendarmerie royale du Canada.
5. Contrôle les ventes d'instruments météorologiques.
6. Dans la mesure des possibilités du bureau d'imprimerie de la Direction de la météorologie, répond aux besoins d'impression de cette Direction; dans les cas où les besoins d'impression de la Direction dépassent les possibilités de son bureau d'imprimerie, fait la liaison avec l'imprimerie du gouvernement canadien.
7. Etablit des normes lithographiques pour les cartes, les tableaux, les graphiques, les diagrammes et les formules; rassemble et dessine ou rédige des cartes, des tableaux, des graphiques, des diagrammes et des formules; informe les chefs de section de la conception et de la disposition des projets et se documente sur les méthodes spéciales et l'équipement spécial de dessin.
8. Etablit des commandes pour les besoins d'impression pour toutes les impressions au sein de la Direction; arrête le programme des travaux d'impression et recherche de nouvelles méthodes de reproduction économique.
9. S'occupe de l'acquisition des machines de bureau et de leurs accessoires, et de leur réparation, et en tient des inventaires.
10. S'occupe de l'acquisition du mobilier alloué par répartition budgétaire et de sa réparation, en certifie les factures et en tient des inventaires.
11. Coordonne les dispositions prises pour la réparation et l'installation de téléphones et de systèmes de communication intérieurs.
12. Dirige et assure le maintien des biens et des services à la station de Scarborough et à l'emplacement de recherche et de mise au point météorologique.

MAÇASINS

1. Réquisition, réception, stockage, conservation, distribution, expédition, comptabilisation et inventaire de l'équipement, des instruments et des autres matériaux et fournitures des magasins, en vue de leur distribution aux établissements météorologiques dans tout le Canada, aux stations météorologiques océaniques, à certains établissements météorologiques de l'A.R.C. en dehors du Canada, et aux stations de l'Aviation civile et des Télécommunications de la région des Services de l'Air de Toronto.
2. Responsabilités analogues à celles qui sont susmentionnées en ce qui concerne l'impression, la papeterie et les fournitures de bureau destinées aux établissements météorologiques, aux stations météorologiques océaniques et, au besoin, à certains établissements météorologiques de l'A.R.C. en dehors du Canada.

BIBLIOTHEQUE

1. Classe, répertorie et classe toutes les acquisitions (livres, revues, brochures, photographies, cartes, etc.) et organise leur circulation et leur prêt.
2. Administre les services de la bibliothèque pour les bureaux extérieurs.
3. Coordonne les besoins de nouveaux achats pour la bibliothèque et prend le cas échéant, l'initiative des recommandations à ce sujet.
4. Assure un service de renseignements sur la disponibilité des livres, des revues, des brochures et des autres documents de bibliothèque.

1. Conseille le Dir
les services et
la Direction, (2)
modification de
météorologiques
pour l'Air.
2. Assure la gestion
des programmes et
(3) la "démarche"
nouveau article
financières, (4)
budgetaire sur
détaillé des ha
3. Prévoit, organis
responsable des
de l'organisation
météorologiques, de l
Service central d
la météorologie.
4. Coordonne les pl
autres divisions
de leurs tâches
5. Approuve dans le
de la Direction et

6.	Prévoit le personnel et les services nécessaires pour assurer la gestion des programmes et des services météorologiques.
5.	Assure la gestion des programmes et des services météorologiques, y compris la "démarche" financière, le budgetaire sur détaillé des ha.
4.	Prévoit, organise et assume la responsabilité des programmes et des services météorologiques, de l'organisation, de l'opération et de la maintenance du Service central de la météorologie.
3.	Coordonne les programmes et les services météorologiques, de l'opération et de la maintenance du Service central de la météorologie.
2.	Assure la gestion des programmes et des services météorologiques, y compris la "démarche" financière, le budgetaire sur détaillé des ha.
1.	Prévoit le personnel et les services nécessaires pour assurer la gestion des programmes et des services météorologiques.



Première session de la vingt-huitième législature

1968

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 19

SÉANCE DU MERCREDI 18 DÉCEMBRE 1968

TÉMOINS:

Des Chemins de fer Nationaux du Canada: M. Maurice Archer, vice-président, recherche et développement; M. Robert Rennie, chef de la recherche technique.

APPENDICE:

20. Mémoire soumis par les Chemins de fer nationaux du Canada.



1968

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL
DE LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne

Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Les honorables sénateurs:

Aird	Hays	O'Leary (<i>Carleton</i>)
Bélisle	Kinnear	Phillips (<i>Prince</i>)
Bourget	Lamontagne	Robichaud
Cameron	Lang	Sullivan
Desruisseaux	Leonard	Thompson
Grosart	MacKenzie	Zuzyk

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

N. 12

18 DÉCEMBRE 1968

TÉMOINS:

Des Chemins de fer Nationaux du Canada: M. Maurice Archer, vice-président recherche et développement; M. Robert Rennie, chef de la recherche technique.

APPENDICE:

20. Mémoire soumis par les Chemins de fer nationaux du Canada.

ORDRES DE RENVOI

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 17 septembre 1968:

«L'honorable sénateur Lamontagne propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.,

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'en évaluer les priorités, le budget et l'efficacité, à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

- a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement, au Canada, en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés;
- b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des science physiques, biologiques et humaines;
- c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et
- d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déférés au comité; et

Que le comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinneer, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat,

Étant posée la question sur la motion, elle est—
Résolue par l'affirmative.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 19 septembre 1968:

«Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la Politique scientifique.

Étant posée la question, elle est—
Résolue par l'affirmative.»

Le greffier du Sénat,
ROBERT FORTIER.

ORDRES DE JOUR

Le 17 septembre 1988

L'honorable sénateur Lamontagne propose, appuyé par l'honorable sénateur Benédickson, C.P.,

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'évaluer les priorités de budget et l'efficacité à la lumière de l'existence des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique. Le comité sera composé de la manière suivante :

a) les tendances récentes que révèle le budget alloué à la recherche et au développement; b) les tendances récentes que révèle le budget alloué à la recherche et au développement dans d'autres pays industrialisés; c) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, chimiques et humaines; d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit subversive et efficace, les besoins financiers à long terme et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le comité soit autorisé à retenir les services d'avocats de conseil et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déposés au comité; et

Que le comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bégin, Bourque, Cameron, Desmarais, Gosselin, Hays, Kinner, Lamontagne, Leung, Leonard, MacKenzie, O'Leary (Carleton), Phillips (Prince), Sullivan, Thompson et Yuzik.

Après débat,

Étant posée la question sur la motion, elle est—
Résolue par l'affirmative.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 19 septembre 1988:

«Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benédickson, C.P.:

PROCÈS-VERBAL

Le MERCREDI 18 décembre 1968.

Conformément à la motion d'ajournement et à l'avis de convocation, le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 15 h 30.

Présents: Les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Aird, Bélisle, Bourget, Cameron, Grosart, Hays, Kinnear et Robichaud (9).

Également présent: M. Philip Pocock, directeur de la recherche (Physique)

On éte entendus les témoins suivants:

DES CHEMINS DE FER NATIONAUX DU CANADA

M. Maurice Archer, vice-président (recherche et développement), et M. Robert Rennie, chef de la recherche technique.

(On trouvera ci-après le curriculum vitae de ces témoins.)

Le document qui suit constitue l'appendice no 20: Mémoire présenté par les Chemins de fer nationaux du Canada.

A 17 h 30, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Attestation:

Le secrétaire du Comité,
Patrick-J. Savoie.

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la Politique scientifique.

Étant posée la question de la...

Résolu par l'Assemblée...

CURRICULUM VITAE

Archer, Maurice G.—Vice-président, Recherche & développement, CN. Né: Québec, le 4 octobre 1910. Études: Académie Commerciale de Québec; Collège Militaire Royal, Kingston; Université McGill (Génie civil). Ingénieur-conseil, Archer et Dufresne, Québec, 1938-40; Vice-président, Conseil des Ports Nationaux, Ottawa, 1952; Président du Conseil, 1958; en 1961, Adjoint exécutif du Président de la compagnie E.G.M. Cape, Montréal. Vice-président, Recherche et développement, CN, depuis 1963. Directeur: Hôpital Jean-Talon; Institut de Cardiologie, Montréal; Société Royale Canadienne de Géographie. Service actif dans l'armée, 1940-45; Major et Lieutenant-Colonel du 4^e Régiment d'artillerie moyenne, 1941-45; service outre-mer à la campagne du Nord-Ouest de l'Europe. Commandant adjoint de batterie et commandant du régiment pendant trois mois. Dans l'armée de réserve, Brigadier (RCA) 4^e Division (R); Décorations: M.B.E., E.D. Membre de la Corporation des Ingénieurs Professionnels de la Province de Québec; l'Institut des Ingénieurs du Canada.

Rennie, Robert P.—50 ans. B.Sc. (Honours) de l'Université du Manitoba en 1939. M.Sc. de l'Université du Manitoba en 1940. Officier inspecteur (explosifs) de la commission de contrôle du Royaume-Uni et du Canada de 1941 à 1945. Entre au Service Recherche et Développement des Chemins de fer Nationaux du Canada en 1945 et y occupe différents postes à la division de recherche des sciences physiques. Actuellement directeur des recherches techniques aux Chemins de fer Nationaux du Canada.

LE SÉNAT

COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

TÉMOIGNAGES

Ottawa, le mercredi 18 décembre 1968.

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 15 h. 30, sous la présidence du sénateur Maurice Lamontagne.

Le président: Honorables sénateurs, nous nous réunissons avec vous, cet après-midi, les représentants des Chemins de fer nationaux du Canada. Il s'agit de MM. Maurice Archer, vice-président chargé de la recherche et du développement, et Robert Rennie, chef de la recherche technique, au service du CN.

M. Archer fera un bref exposé inaugural, puis nous passerons immédiatement à la période des délibérations.

M. Maurice Archer, vice-président (recherche et développement), Chemins de fer nationaux du Canada: Honorables sénateurs, Robert Rennie et moi-même sommes très heureux de vous trouver aujourd'hui parmi vous. Nous espérons que notre contribution aidera le Comité à s'acquitter de son travail. Nous répondrons de notre mieux aux questions que vous nous poserez.

Nous avons présenté un mémoire très bref, tentant d'indiquer le rôle que les chemins de fer ont joué en ce pays, de montrer que le chemin de fer reste une industrie croissante, une industrie très progressive, que les Chemins de fer nationaux sont non seulement une compagnie ferroviaire, mais aussi une société de transport et que, vu l'importance des transports dans notre pays, il importe d'appuyer sur la formation et l'instruction d'employés qui occuperont les postes offerts, tant dans l'industrie des transports que dans les services de recherche de l'industrie des transports.

Nous avons formulé trois recommandations: la formation d'un Conseil national de recherche sur les transports, la création d'un organisme d'étude de la dynamique des sols, en vue de coordonner les travaux qui se font au Canada en matière de mécanique et de dynamique des sols, et l'institution d'une banque de données sur les transports, afin d'assurer le rassemblement de renseignements en un service central, de manière à éviter le double emploi, tout en étant au courant des travaux exécutés ailleurs.

Voilà qui termine, monsieur le président, mes remarques inaugurales.

Le président: Ayant entendu cette fort brève déclaration d'ouverture, nous pourrions maintenant entamer une période de délibérations aussi longue que profitable. Sénateur Bourget, à vous la parole.

Le sénateur Bourget: Je demanderai d'abord à M. Archer de donner, à l'intention des membres qui désireraient, même après lecture du mémoire et de l'appendice, obtenir une vue d'ensemble de sa compagnie, un exposé succinct de son organisation, notamment sur le plan matériel, au sujet de son personnel de recherche, de son effectif de soutien, de son administration, et en précisant ses dépenses des trois dernières années, ainsi que des trois ou quatre années à venir, afin que nous ayons une bonne idée de la compagnie?

Le président: On ne pourra certes se plaindre du fait que cette question soit trop précise!

M. Archer: Je répondrai aussi brièvement que possible. Peut-être serait-il opportun que je revienne en arrière et que je vous parle de l'évolution de la recherche et du développement aux Chemins de fer nationaux du Canada.

Lorsque furent constitués les Chemins de fer nationaux du Canada, en 1923, on créa presque aussitôt le Bureau de l'économique, composé de 12 membres. Quelque 15 ans plus tard, on incorpora à ce Bureau la Section du développement des ressources nationales, puis, en 1945, donc après la guerre, on transforma en laboratoire de recherche technique un bâtiment situé près de notre atelier, à Montréal.

Au cours de la période allant de 1950 à 1960—sauf erreur, en 1956—nous avons mis sur pied la Direction de la planification du développement et la Direction de la recherche sur l'exploitation, qui constituèrent, au sein de la Compagnie, deux éléments de l'organisation de la recherche et du développement. En 1965, nous avons construit un nouveau laboratoire à la périphérie de Montréal, soit à Ville Saint-Laurent.

Bâtiment de 45,000 pieds carrés environ, le nouveau laboratoire abrite le personnel de l'administration, ainsi que les employés affectés aux services techniques et à la recherche. A cet endroit, nous disposons aussi d'une voie

d'essai, dont la pente permet d'introduire des wagons tirés de la cour, tant pour vérifier diverses pièces d'équipement que pour étudier le chargement des marchandises, de manière à éviter pertes et dommages, ainsi que les meilleures méthodes de chargement.

Nous avons encore un autre bâtiment dans lequel on peut introduire une locomotive et des wagons, à des fins de recherche et d'expérimentation.

Le chiffre global du personnel affecté à la recherche et au développement, à Montréal, s'élève à 300 employés environ, dont seulement 150 intéressent le Comité. Pour ce qui est des autres, ce sont, par exemple, des agents s'occupant d'immeuble et de développement industriel, qui font rapport au président par l'intermédiaire du vice-président de la section «recherche et développement».

Sauf erreur, il y a trois services principaux, comptant environ 150 employés, qui peuvent vous intéresser. Ce sont la Direction de la recherche technique, dont le chef est Rennie, ici présent, la Direction de la planification du développement, qui comprend la Section des prix de revient et la Section de la recherche sur les prix de revient, ainsi que la Section de la rentabilité technique, et enfin la Direction de la recherche opérationnelle. Sur les 150 employés en cause, environ 98 s'occupent de recherche technique, 19 sont affectés à la recherche opérationnelle et une trentaine s'occupent de planification du développement. Parmi eux, quelque 5 p. 100 détiennent un doctorat, 25 p. 100 ont une maîtrise et 70 p. 100 sont soit bacheliers ès sciences ou bacheliers en gestion des entreprises.

Le président: Possédez-vous les mêmes chiffres pour chacune des disciplines?

M. Archer: Oui, j'ai ici la ventilation de ces chiffres. A la recherche technique, 5 p. 100 des employés possèdent un doctorat.

Le président: Suivant chaque discipline, comme le génie, et le reste?

M. Robert Rennie, chef de la recherche technique, Chemins de fer Nationaux du Canada: Je ne crois pas que nous disposions de cette ventilation, monsieur.

Le président: La ventilation suivant le nombre d'ingénieurs, d'économistes, et le reste?

M. Archer: A la recherche technique, nous comptons surtout des ingénieurs, des chimistes, des métallurgistes, des ingénieurs électroniciens, des ingénieurs électriciens. Quant à la Direction de la recherche opérationnelle, elle compte des statisticiens, des économistes, des économétristes, (ou alors nous aurons au moins un spécialiste de cette discipline avant longtemps), des diplômés en gestion des entreprises et en recherche opérationnelle,

ayant suivi des cours comme il s'en donne à l'Université de Toronto.

A la Direction du développement, nous avons quelques ingénieurs, dont plusieurs ont fait des études en vue de l'obtention d'une maîtrise en gestion des entreprises. Ce sont donc surtout des économistes qu'on trouve à la Direction du développement, en plus de quelques diplômés en gestion des entreprises et de quelques ingénieurs.

Cela répond-il à votre question?

Le président: Peut-être pourriez-vous nous faire tenir, plus tard, les chiffres exacts?

M. Rennie: Certainement.

M. Archer: En ce qui concerne les dépenses globales engagées par ces trois Directions, au cours des trois dernières années, on a un chiffre moyen de \$1,200,000. En 1965, on a dépensé \$1,100,000; en 1966, \$1,200,000, et en 1967, \$1,300,000.

Le président: S'agit-il là d'un chiffre global?

M. Archer: Il s'agit du chiffre global pour ces trois Directions.

Le président: Le chiffre global des dépenses engagées par le CN pour la recherche et le développement?

M. Archer: Non, le chiffre global des dépenses engagées par le CN pour la recherche et le développement est à peu près le double de celui-ci, car à ce poste (recherche et développement) se rattachent la bibliothèque, le développement industriel, l'immeuble, qui, sans s'occuper vraiment de recherche, utilisent les installations de la Section de la recherche.

Le président: C'est ce que je veux dire; la recherche et le développement au sens où l'on entend habituellement ces termes.

M. Archer: En l'occurrence, nous ne donnons pas à ces termes le sens habituel; néanmoins, je ne considère pas l'activité immobilière comme fonction liée à la recherche et au développement.

Le président: Non, c'est ce que je veux dire. Le montant de \$1,300,000 constitue la totalité des dépenses engagées par le CN au poste de la recherche et du développement. Est-ce exact?

Le sénateur Bourget: A quelle année ce montant de \$1,300,000 correspond-il?

M. Rennie: Il représente les dépenses de l'année 1967. Si vous permettez ici un mot de commentaire, j'ajouterais que nous prévoyons, pour les trois années à venir, une hausse de ces dépenses de l'ordre d'environ 6 p. 100 par année.

Le sénateur Bourget: Avez-vous terminé, monsieur Archer, ou voulez-vous ajouter quelques détails au sujet de la question générale que je vous ai posée?

M. Archer: Non.

Le sénateur Bourget: Le montant que vous avez dépensé l'an dernier, soit \$1,300,000, vient-il du CN ou englobe-t-il les subventions que vous avez pu recevoir de la part d'autres organismes, tels le Conseil national de recherches?

M. Archer: Il vient surtout du CN. Nous recevons, de fait, une subvention depuis deux ans de la part du ministère de l'Industrie, qui met en œuvre un programme auquel nous sommes admissibles.

La première année, nous avons reçu, sauf erreur, \$50,000—je ne crois pas que ces chiffres soient confidentiels—et l'an dernier, \$100,000. Le reste provient de ressources de la Compagnie.

Le sénateur Bourget: Cela comprend-il aussi les contrats que vous avez pu obtenir à l'égard de quelque autre organisme s'occupant de science ou de recherche, ainsi que les subventions ou l'aide que vous pouvez accorder aux étudiants?

M. Archer: Cela comprend tout l'ensemble de notre budget.

Le sénateur Bourget: C'est là tout votre budget?

M. Archer: Oui. S'il est des travaux de recherche subventionnés par nous, à l'extérieur, ils sont compris dans ce budget. Ainsi, de concert avec le Conseil de recherche de l'Alberta, nous appuyons des recherches sur les canalisations destinées au transport des solides, pour lesquelles nous versons une certaine contribution; celle-ci est comprise dans le montant de \$1,300,000, ou dans les chiffres que je vous ai cités.

Le sénateur Bourget: Y a-t-il quelque lien ou liaison entre votre société et la Division de la recherche de la Commission canadienne des transports, que l'on vient de créer? Avez-vous eu l'occasion de conférer avec les représentants de cet organisme et de découvrir quel genre de collaboration existe entre votre Direction de la recherche et la nouvelle Direction de la recherche de cet organisme?

M. Archer: Je signale que M. Cope, chef actuel de cette Direction, a déjà été au service du CN; il était autrefois attaché au Service de la recherche du CN. Il est sans doute bien au fait de nos programmes de recherche. Les membres de mon Service ont eu des relations officieuses avec lui, et nous sommes en contact constant avec lui.

J'ai l'intention de rencontrer bientôt M. Cope, au cours de la nouvelle année. Je constate qu'il est à constituer une nouvelle Direction. Il est donc très important de veiller à assurer une coordination convenable entre leur Service et le nôtre, de manière à éviter le double emploi.

Ainsi, je sais que M. Cope a prononcé un discours, à la fin d'octobre, lors du colloque sur la recherche relative aux transports, sauf erreur; à cette occasion, il exposait la question de l'aéro-train, qui est à l'étude ou doit faire l'objet d'études au Conseil national de recherches.

Étant au courant de ce projet, nous cherchons à nous renseigner le plus possible auprès de M. Cope. Nous avons assisté à quelques réunions qui ont porté sur l'aéro-train et le Conseil national de recherches; néanmoins, j'estime que cela n'est pas suffisant; il nous faut rencontrer les intéressés et étudier avec eux leurs programmes. Je crois qu'on en est encore à la mise sur pied de la nouvelle Division de recherche.

Je ne sais trop si tous les plans sont maintenant établis; aussi, dois-je attendre pour vérifier la chose. Je ferai remarquer toutefois que les fonds affectés à la recherche sont limités, de sorte que nous devons nous assurer qu'il n'y ait pas double emploi.

Le sénateur Bourget: Voilà qui est bien. Maintenant, monsieur Archer, j'ai remarqué, en lisant votre mémoire, que vos travaux de recherche se sont surtout attachés, jusqu'en 1945, au domaine économique; il en a probablement été de même jusqu'en 1964. Depuis l'aménagement du nouveau laboratoire de recherche, à Montréal avez-vous modifié votre activité dans d'autres disciplines de recherche?

M. Archer: Je crois que notre activité s'est modifiée; cependant, je n'y étais pas lorsque nous avons transformé ce bâtiment pour aménager le premier laboratoire. Depuis la construction de ce laboratoire et l'amplification des installations, nous disposons de matériel très perfectionné. Peut-être M. Rennie, dont relève le laboratoire et qui s'est occupé de l'achat de ces instruments, pourrait-il ajouter quelques commentaires et vous parler des activités nouvelles.

M. Rennie: Depuis 1964, nous nous sommes constamment employés à étendre la portée et l'ampleur de nos travaux de recherche. L'évolution s'est produite en deux temps: d'abord l'achat d'instruments modernes, tels que ordinateurs pour le traitement des données, matériel spectrographique à émission avancée de tous genres, équipement électro-microsonde pour études avancées en métallurgie.

Parallèlement à ce programme, nous avons adopté une politique consistant à augmenter le plus possible le nombre de nos spécialistes, en offrant à notre personnel des occasions de formation avancée. Nous avons ainsi obtenu trois avantages principaux: amplification de la portée et de l'étendue de nos travaux, comme je l'ai déjà dit; augmentation de l'efficacité de nos recherches en fonction de l'argent dépensé; et multiplication des sujets d'é-

tude de nature à intéresser le personnel et à attirer, au sein de nos services de recherche, des spécialistes de premier ordre venus des milieux universitaires.

Tels ont été les principaux changements survenus depuis 1964.

M. Archer: Comme je l'ai dit au début, nous avons une voie d'essais, installation très importante pour les entreprises ferroviaires, vu l'aspect dynamique des chemins de fer. C'est là une acquisition récente, qui permet de mettre au point des prototypes d'équipement, des modèles théoriques, grâce auxquels nous serons en mesure d'évaluer les effets subis par l'équipement. Si nous voulons introduire un type d'équipement quelconque, nous pouvons le vérifier à l'ordinateur avant de le construire.

De plus, nous pouvons ainsi vérifier les dispositifs dits « supports de coussin », organes de glissement posés sur les wagons et destinés à réduire l'impact. On en fabrique déjà une certaine quantité, qu'il importe de vérifier, car nous avons maintes fois éprouvé des difficultés à cet égard; l'occasion nous a donc été fournie de pousser plus loin les recherches.

Le sénateur Bourget: Dans votre mémoire, vous dites avoir collaboré à des nombreux travaux utiles avec des organisations de transport, des organismes fédéraux, des universités et des institutions scientifiques.

Pourriez-vous nous dire de quelle manière s'est établie cette collaboration, quelles ententes de travail vous avez conclues à cet égard?

M. Archer: Dans une certaine mesure, nous avons collaboré avec l'industrie, mais nous avons mis au point nous-mêmes certains dispositifs, comme le wagon-trémie en aluminium recouvert. L'industrie de l'aluminium fournissait la matière première, le fabricant ou constructeur de wagons construisait le wagon pour notre compte; quant à nous, nous exécutions les plans et assurions la vérification en son nom.

Ainsi, nous avons collaboré avec le Conseil de recherches de l'Alberta à des recherches ayant trait aux canalisations destinées au transport des solides. Le ministère de l'Industrie apporte aussi sa contribution à ces recherches.

Nous collaborons très étroitement avec le Conseil national de recherches, avec lequel nous avons conclu une entente dont est né ce que nous appelons « le Comité associé des chemins de fer », composé du CN et d'autres compagnies ferroviaires, certains des principaux problèmes fondamentaux faisant l'objet d'études exécutées par le Conseil national de recherches. Dans des cas semblables, nous avons fourni, par exemple, un moteur diesel devant servir à des essais de mazout, à l'époque où nous faisons des études sur la possibi-

lité de remplacer l'huile diesel par le mazout et sur les effets d'une telle substitution. Ce moteur se trouve encore au laboratoire de l'organisme en question.

Il arrive donc que nous fournissions l'équipement et le matériel dont nous disposons; dans d'autres cas, nous fournissons les spécialistes; parfois nous accordons des subventions à des fins d'aide à la recherche.

Le sénateur Bourget: Le Conseil national de recherches exécute-t-il une part importante de vos travaux de recherche?

M. Archer: Non. Sa collaboration est très précieuse, mais la plus grande partie des travaux est exécutée par nous.

J'ai oublié de dire, au début, que nos travaux sont de la catégorie dite « recherche appliquée ». Selon la définition qu'on en a donnée, ce travail a trait aux problèmes journaliers et vise, pour ainsi dire, un objectif commercial, en vue d'améliorer notre productivité, notre service et nos normes de sécurité. Nous ne faisons pas beaucoup de recherche fondamentale, échelonnée sur de longues périodes.

Le président: Votre activité ne s'apparente-t-elle pas plutôt à ce qu'on appelle le travail de développement qu'à la recherche appliquée?

M. Archer: Oui, il s'agit de développement à partir de travaux de recherche appliquée. Ainsi, nous avons mis au point une balance électronique, qui peut peser un wagon en mouvement allant jusqu'à 15 milles à l'heure. La balance qui a 115 pieds de longueur environ, peut loger un wagon complet pendant le temps voulu pour effectuer une mesure précise de son poids.

Selon nous, c'était là de la recherche appliquée se superposant à des travaux antérieurs de recherche fondamentale et comportant un progrès d'une étape, soit celle de la mise au point. Nous avons réduit les dimensions de la balance, qui n'a plus que 30 pieds de longueur, car maintenant nous pesons séparément le bogie avant, puis les bogies arrière, de sorte que les frais, à l'égard de la balance, ont été réduits d'environ 75 p. 100.

Voilà le genre de travail que nous faisons.

Le sénateur Bourget: Avez-vous déjà eu l'occasion de faire breveter les fruits de vos recherches et, si tel est le cas, avez-vous tiré un revenu d'un brevet de cette nature?

M. Archer: Chaque fois que nous le pouvons, nous faisons breveter les fruits de nos recherches, afin de nous protéger.

Malheureusement pour nous, ces brevets ne sont pas toujours monnayables; néanmoins, nous en avons monnayé un certain nombre, dont cinq ou six au cours des deux ou trois dernières années.

Habituellement quand nous voulons les mettre sur le marché nous faisons un appel d'offres, ou faisons une invitation aux entreprises que, selon nos renseignements, la vente de ces appareils intéresse. Règle générale, nous demandons le versement d'une somme forfaitaire lorsque nous accordons une licence de fabrication pour un appareil particulier et aussi une redevance sur chacune des unités vendues par la suite.

Pour répondre directement à votre question, nous avons touché des recettes de cette source et nous espérons en toucher d'autres parce que de nouvelles réalisations vont se produire bientôt et vont pouvoir servir aux chemins de fer et à d'autres entreprises dans le monde entier, je crois.

Le sénateur Bourget: J'imagine que vous ne pouvez pas nous dire de quel montant il s'agit, c'est secret. Je ne vous poserai pas cette question.

Le sénateur Grosart: Est-ce que je peux vous demander quels sont les quatre appareils brevetés pour lesquels vous avez accordé des licences l'année passée?

M. Archer: Il s'agissait d'une balance électronique; d'un tachymètre, un indicateur de vitesse analogue extrêmement précis pour les locomotives diesel; d'un appareil de réglage de la température pour les locomotives diesel; d'un instrument électronique à mesurer. Pour mesurer le volume d'un paquet, puisqu'à l'heure actuelle, comme vous le savez, les services de messagerie et les services marchandises calculent les prix selon le poids et le volume, l'agent utilise cet instrument pour faire les multiplications et trouver la réponse en se servant des trois dimensions du paquet. L'emploi de l'instrument lui évite de faire les multiplications lui-même. Nous entrevoyons des possibilités de commercialisation facile, mais il ne s'agit que de possibilités. Une licence a déjà été accordée à une entreprise.

Le sénateur Cameron: Est-ce une variante de la règle à calcul?

M. Archer: Je pense que c'est une règle à calculer fondée sur l'électronique.

Le sénateur Grosart: Brièvement, quelles sont les détentrices de licence?

M. Archer: L'une d'elles est la société Canada Iron, dans le cas de la balance. L'autre...

M. Rennie: La licence du tachymètre a été attribuée à la société Vapour Canada Limited et le dispositif à mesurer le volume a fait l'objet d'une licence accordée à la société CAC Industries Limited, à Montréal.

Le sénateur Grosart: Ainsi, ces entreprises vont fabriquer les appareils pour les mettre sur le marché.

M. Archer: C'est bien cela, monsieur.

Le sénateur Bourget: J'ai remarqué dans votre exposé, monsieur Archer, que l'une de vos recommandations, l'une des plus importantes à mon avis et qui doit aussi intéresser tous les membres du Comité, porte sur la création d'un Conseil national de recherche sur les transports.

Est-ce que vous pourriez nous donner une idée de la composition de ce conseil? S'agirait-il d'un organisme indépendant, d'un organisme officiel entièrement dépendant du gouvernement sur le plan du budget ou d'un organisme d'un autre type?

Le président: Avant d'aller plus loin, puis-je poser une question préliminaire? Il se peut que vous ne vouliez pas y répondre, mais, en raison du fait que la société Canadien Pacifique ne déposera pas devant nous avant quelque temps, puisqu'elle va être appelée à déposer au cours de la troisième phase, alors qu'il s'agira du secteur privé, pourriez-vous nous dire en termes très généraux si le travail de cette société dans le domaine de la recherche et du développement est plus ou moins du niveau de celui que vous faites?

M. Archer: Son organisation de recherche et de développement, selon les connaissances que j'en ai, est différente de la nôtre; elle n'est pas aussi concentrée dans un seul service comme le nôtre. Je ne crois pas que son laboratoire soit aussi considérable que le nôtre; je crois savoir qu'elle possède un certain nombre de petits laboratoires d'essai.

Ses représentants ne sont pas ici, mais ils peuvent lire ces observations dans le compte rendu. En ce qui concerne la recherche technique, je pense que nous faisons plus que cette société.

Le président: Elle travaille donc dans le même domaine, plus ou moins au niveau du développement, mais elle en fait probablement moins que vous?

M. Archer: C'est bien mon impression, mais il s'y fait du travail de qualité.

Le sénateur Bourget: Elle n'a pas les installations que vous avez?

M. Archer: Elle n'a pas de laboratoire comme le nôtre.

Le sénateur Bourget: Quant à ma question, je suppose que vous l'avez comprise, monsieur Archer, pourriez-vous nous donner une idée de la composition de ce conseil de recherche sur les transports?

M. Archer: Si vous me le permettez, je dirai d'abord pourquoi nous avons exprimé ce vœu: nous nous sommes arrêtés à l'idée que l'industrie des transports a une importance vitale dans notre économie. Dans vos remarques préliminaires, je crois que vous avez cité des données qui ont été préparées l'année passée, ou en mai de cette année, par le

Secrétariat des sciences et qui portaient que dans l'industrie des transports les diplômés d'université comptaient pour 1.2 p. 100 des effectifs, tandis que dans l'ensemble des effectifs de toutes les industries au Canada on en compte environ 4.2 p. 100 ou un peu plus de 4 p. 100.

Il y a écart qui, à mon avis, doit être comblé, et nous devons former un plus grand nombre de sujets, plus de jeunes gens qui veulent travailler dans l'industrie des transports.

Il faut aussi remarquer que la recherche se rattache étroitement à la productivité ou à l'augmentation de productivité de toute entreprise.

Je crois que vous serez d'accord avec moi aussi pour dire qu'en raison des progrès rapides de la technique contemporaine il s'est établi une relation de dépendance entre les innovations et la croissance d'une entreprise. Il est donc essentiel pour nous d'évaluer ce qui se fait en matière de recherche dans l'industrie des transports et de décider ce qu'il convient de faire.

Je ne crois pas être le premier à faire une telle déclaration; elle a déjà été faite et ainsi nous appuyons les autres qui ont exprimé les mêmes idées et en confirmons leur justesse: il existe plusieurs moyens de donner de l'extension à la formation et à l'enseignement au niveau universitaire, d'augmenter l'importance de la recherche et de la coordonner de façon à éviter les doubles emplois. Nous avons recommandé qu'un conseil soit créé; nous croyons que dans ce conseil, mais cet aspect pourra faire l'objet d'études complémentaires et ce que je dis n'a rien de définitif, dans ce conseil, dis-je, il devra se trouver des représentants du gouvernement, des universités et des entreprises de transport.

De quelle source le conseil tirera-t-il ses fonds? Je crois qu'au début il faudra certainement que le gouvernement fournisse une partie des fonds; je ne me prononcerai pas au nom des autres industries, mais je sais que la société des Chemins de fer nationaux verserait une cotisation pour faire partie de ce conseil.

A quel organisme ce conseil pourra-t-il être intégré? Il existe présumément plusieurs possibilités; je voudrais proposer que ce soit au Conseil national des recherches ou à la CCT, la Commission canadienne des transports. Cependant, le conseil doit être indépendant de la politique et être en mesure de prendre des mesures librement, qu'il soit intégré à un ministère de l'État ou à une société de la Couronne.

Le président: Est-ce que vous voyez dans ce conseil un organisme faisant lui-même de la recherche dans ses propres installations ou

un organisme qui ne servirait qu'à octroyer des subventions?

M. Archer: Je vois dans ce conseil un organisme faisant une évaluation, une étude de la recherche qui se fait dans le domaine des transports pour déterminer avec le plus de précision possible ce qui devrait se faire, et s'assurer que les travaux soient bien répartis parmi les organismes de recherche afin d'éviter le double emploi. Je dirais que ce conseil consentirait de l'aide financière ou recommanderait d'accorder aux universités ou à l'industrie une telle aide ou des subventions pour la recherche. Je verrais aussi ce conseil jouer un rôle de surveillance pour s'assurer que l'industrie des transports ait le nombre voulu de compétences pour administrer et planifier les transports pour l'avenir.

Je me demande si cela répond à votre question.

Le président: En partie seulement. Je me demande si j'accapare une trop grande partie du temps du Comité cet après-midi, mais j'estime que c'est une phase importante de notre enquête.

Nous avons entendu ce matin, par exemple, les témoignages des représentants du ministère des Transports. A part les recherches que ce ministère fait dans le domaine de la météorologie, ses autres activités de recherche portent en réalité sur le développement elles ressemblent de très près à de la recherche appliquée, elles sont fortement orientées vers la réalisation de tâches précises et font pour ainsi dire partie du quotidien.

D'après votre exposé et ce que vous avez dit cet après-midi, la même situation se rencontre plus ou moins à la société des Chemins de fer nationaux et ce serait encore plus vrai dans le cas du Canadien-Pacifique. C'est ainsi qu'au Canada, à l'heure actuelle, il n'existe pas de centre de recherche fondamentale ou à un niveau plus élevé de la recherche appliquée. Il semble donc qu'il y ait là une lacune. J'ignore si la Commission canadienne des transports comblera cette lacune, mais il en existe évidemment une ici quant à la recherche et à l'aide à accorder aux universités pour les encourager à faire de la recherche dans ce domaine.

M. Archer: Monsieur le président, je crois qu'il pourrait exister un certain nombre de centres de recherche qui se spécialiseraient dans certaines activités de recherche. Par exemple, une université se spécialisant dans la recherche sur les chemins de fer, une autre dans celles qui ont trait aux grandes routes. Ces travaux de recherche pourraient être répartis dans tout le pays. Ce conseil pourrait accorder de l'aide aux organismes de recherche qui décerneraient dans tout le Canada des diplômes du niveau universitaire.

Je voudrais préciser que ces organismes devraient être affiliés à des universités pour que leurs diplômes soient reconnus par elles. Ces dernières pourraient aussi faire de la recherche. Je voudrais dire en passant que nous nous sommes entretenus de cette affaire avec une université dernièrement. Et l'on nous a demandé: «Si nous nous engageons dans ce domaine, est-ce que vous nous encourageriez, est-ce que vous nous attribueriez des projets de recherche?» Nous avons répondu que nous le ferions sûrement.

Le président: Je reviens sur la question: serait-il suffisant d'aider l'industrie à faire plus de travaux de développement et les universités à former un plus grand nombre de sujets, de spécialistes dans le domaine des transports et à faire de la recherche? Lorsqu'un organisme gouvernemental met en route un programme de subventions aux universités, il est habituel que l'auteur de la demande d'aide choisisse lui-même le domaine de recherche et adresse à l'organisme une simple demande d'aide. La demande est alors accueillie ou rejetée. Mais cette façon de procéder, à mon avis, peut laisser de côté des aspects importants de la recherche, même si vous accordez une aide plus considérable aux universités, pour former plus de spécialistes et leur permettre de faire de la recherche.

M. Archer: Je conçois bien qu'il ne se fasse pas de recherche appliquée dans les universités; ce serait plutôt de la recherche fondamentale, à long terme. J'estime qu'elles ne voudraient pas s'engager trop loin dans la recherche appliquée. Nous pourrions faire cette partie-là ou au moins la partie du développement. Des universités pourraient participer à un tel plan avec des subventions et de l'aide financière pour la recherche fondamentale ou de base. C'est ce que nous faisons dans une certaine mesure avec le Conseil national de recherches lorsque nous avons un problème de recherche fondamentale à résoudre parce que nous ne sommes pas équipés. Par exemple, nous avons des problèmes de fatigue des matériaux et il n'est pas question pour nous de faire de la recherche sur la fatigue des matériaux. Nous nous adressons au Conseil national de recherches.

Le sénateur Bourget: Ainsi, croyez-vous qu'un conseil de recherche comme celui-ci, qui s'intéressera au domaine tout entier de la recherche sur les transports et qui, probablement, comme d'habitude, obtiendra ses fonds du gouvernement, devrait être rattaché—je donne deux exemples—au Conseil national des recherches ou à la nouvelle Commission canadienne des transports, ou devrait-il être tout à fait indépendant?

M. Archer: Il est difficile de donner à cette question une réponse bien définie parce qu'elle fait l'objet d'une étude à l'heure actuelle. Je ne vois rien de mal à le rattacher à la Commission canadienne des transports.

Le sénateur Bourget: Parce que nous voulons surtout éviter le double emploi.

Le président: Je suis certain que ce sera la réponse qu'on nous donnera demain.

Le sénateur Bourget: Vous voyez que ce sont le double emploi et le gaspillage d'efforts que nous voulons éviter. Nous avons constaté cela nous-mêmes et on nous a répété cela si souvent que nous y pensons constamment. Voilà pourquoi votre recommandation nous plaît, mais nous voudrions que vous nous disiez comment elle peut être mise en œuvre ou au moins entendre vos suggestions à ce sujet.

M. Archer: En réponse je dois dire que je ne vois pas d'objections à le rattacher au Conseil national des recherches ou à la Commission canadienne des transports, mais il doit pouvoir entretenir dans l'indépendance des contacts avec des personnes de l'extérieur avec les universités, l'industrie et le gouvernement.

Le sénateur Grosart: Mais, monsieur Archer, sûrement, il s'agit là précisément des fonctions de recherche de la Commission canadienne des transports. La loi exige précisément de la Commission canadienne des transports d'entretenir un service de recherche sous la direction de l'un des deux vice-présidents, et le mandat qui lui est attribué est exactement celui qui serait, selon vous, attribué au Conseil national de recherche sur les transports. Pourquoi en faudrait-il un autre?

M. Archer: Je voudrais certainement voir les universités et l'industrie jouer un rôle dans ce domaine.

Le président: Je crois savoir qu'ils ont mis sur pied un comité consultatif qui se compose au moins de représentants d'universités. Nous n'avons pas à notre disposition la liste des membres de ce comité, mais on nous la communiquera certainement demain.

Le sénateur Grosart: Monsieur Archer, pouvez-vous dire pourquoi, au Canada, où le transport a de tout temps posé des problèmes d'importance vitale pour notre économie, il ne semble s'être jamais fait d'études d'ensemble des réseaux de transport. Pourquoi faut-il qu'en 1968 nous parlions de commencer à mettre cette recherche en marche.

Le président: Ne mettez pas de côté la série de commissions royales qui ont été créées.

Le sénateur Grosart: Il y a eu des commissions royales, mais j'ai choisi avec soin les mots de mon énoncé et ce sont ceux de M. Solandt. Personne n'a fait jusqu'à présent d'é-

tude d'ensemble des réseaux de transport du Canada; de nouveau, je dois dire que personne ne les a examinés dans leur ensemble pour voir si les priorités de recherche sont en relation avec nos besoins.

C'est ce que dit M. Solandt qui a une grande expérience des problèmes de transport. Pouvez-vous me dire pourquoi en 1968 nous parlons encore de faire cela?

M. Archer: Je suppose que les individus qui s'intéressaient à leurs propres problèmes se rendent compte maintenant que la coordination des efforts et la suppression des doubles emplois sont indispensables au progrès et à l'expansion de l'industrie des transports.

Le sénateur Grosart: Je crois que vous voulez éviter de répondre à ma question. Je demande pourquoi on a attendu jusqu'à maintenant pour s'en rendre compte?

M. Archer: Réellement, je ne peux pas répondre; il se peut qu'on y ait pensé avant, mais on n'a pas même réussi un commencement de réalisation.

Le sénateur Cameron: Permettez-moi de vous interrompre ici, j'ai une question qui pourrait s'insérer dans ce contexte. En quelle année M. Solandt a-t-il été nommé vice-président pour la recherche et le développement aux Chemins de fer nationaux? Combien de temps a-t-il occupé ce poste?

M. Archer: Environ sept ans, de 1955 à 1963.

Le sénateur Cameron: On pourrait se demander pourquoi M. Solandt n'a pas fait quelque chose à ce sujet.

Le sénateur Grosart: Je ne parle pas au nom de M. Solandt; il aurait une très bonne réponse à donner. Mais il ne s'agit pas là d'une fonction précise des Chemins de fer nationaux. C'est une tâche qui revient à quelqu'un parmi les 20 millions de personnes qui composent la population. Il y a sûrement quelqu'un qui a eu la responsabilité avant aujourd'hui de s'intéresser au problème dans son ensemble. Comme le dit M. Solandt, les commissions royales dont vous avez parlé ont étudié des sujets plutôt restreints, précis. C'est là son résumé de toute les commissions royales.

Le président: Pas toutes les commissions royales.

Le sénateur Grosart: Je dis que c'est le résumé de M. Solandt, monsieur le président. Je ne dis pas que c'est le mien.

Le président: Vous ne dites pas que c'est juste, non plus.

Le sénateur Grosart: Il se pose la question suivante: comment pouvons-nous améliorer les choses? Je crois que l'une des premières choses à faire est de prendre un peu de recul et de se demander quels sont les problèmes

de transport qui se posent au Canada et, si nous pouvions partir à neuf, quel serait le système que nous adopterions? Par exemple, quel équilibre faudrait-il maintenir entre les transports par route, par rail, par pipe-line et par avion?

Voilà le témoignage de M. Solandt devant le Comité, le 26 novembre.

Le président: Je crois qu'il a été fait en réponse à l'une de mes questions, si je me souviens bien.

Le sénateur Grosart: Je ne mettrais pas cela en doute.

Le sénateur Bourget: Pour continuer dans la même veine que M. Grosart, êtes-vous au courant de l'importance de la recherche qui s'est faite aux États-Unis dans le domaine des transports, sauf dans celui de l'aviation; dans le domaine des chemins de fer, par exemple?

M. Archer: Aux États-Unis, les sociétés ferroviaires on fait une enquête il y a quelques années. Je n'ai pas les chiffres en main, mais il ne se fait pas grand-chose aux États-Unis en tant qu'industrie. Il existe une Association des chemins de fer qui possède un laboratoire; toutes les grandes sociétés appartiennent à cette association. Nous y appartenons également en raison du caractère international de notre trafic. Très récemment, nous avons compris qu'il existait un besoin parce que le gouvernement des États-Unis a accordé une subvention de 90 millions de dollars à la recherche sur les moyens de transport terrestre à grande vitesse.

Je dirais que les Chemins de fer nationaux consacrent à cette fin environ 1 p. 100 de leur revenu brut.

M. Rennie: C'est exact, si vous me le permettez j'aimerais ajouter quelque chose ici: nous avons fait une enquête sur 72 p. 100 des chemins de fer américains de la catégorie 1 et leurs dépenses pour la recherche et le développement, en pourcentage de leur revenu brut, était de .07 p. 100 en comparaison de .14 p. 100 aux Chemins de fer nationaux, soit environ la moitié en pourcentage.

Le sénateur Grosart: Quel pourcentage de la recherche des Chemins de fer nationaux a porté sur les chemins de fer? Sans cela, la comparaison n'est pas juste. Il ne serait pas acceptable de tenir compte de la recherche que cette société a faite sur les transports par bateau et par air, sur l'hôtellerie, et ainsi de suite, et faire une comparaison avec une société de chemin de fer des États-Unis qui ne s'occupe que de chemins de fer.

M. Archer: Règle générale, je dirais, monsieur le sénateur, que 80 p. 100 de notre recherche porte sur les chemins de fer.

Le sénateur Grosart: Vraiment?

M. Archer: Oui, notre laboratoire technique travaille surtout pour les chemins de fer, mais il existe d'autres problèmes. Par exemple, nous devons faire des recherches sur les bateaux, sur les coques de bateaux, mais la plus grande partie de notre recherche a trait à l'exploitation ferroviaire.

Le président: Poursuivez-vous des recherches dans le domaine du transport aérien?

M. Archer: Pas dans ce domaine.

Le sénateur Bourget: Monsieur le président, j'aurais d'autres questions, mais j'ai déjà pris plus de la moitié du temps consacré à la présente séance.

Le sénateur Robichaud: Monsieur le président, je désire poser trois questions à M. Archer. Nous savons que nos sociétés ferroviaires utilisent depuis des années du matériel frigorifique désuet. A-t-on fait des recherches dans ce domaine et pourriez-vous nous résumer ce qui a été accompli en vue de mettre au point des wagons frigorifiques modernes dans lesquels les aliments peuvent être gardés à une température appropriée et parvenir à destination sans que leur qualité ne soit amoindrie?

M. Archer: Je vais d'abord répondre de façon générale pour laisser ensuite la parole à M. Rennie qui a poursuivi des recherches sur ce sujet en particulier. Nous avons une flotte de wagons-glacières, wagons réfrigérés au moyen de glace. Nous sommes en train de les doter d'installations mécaniques, mais comme cette transformation exige des dépenses considérables, elle ne s'effectue pas au cours d'une seule année, mais graduellement.

Le sénateur Robichaud: Quelle proportion a été transformée?

M. Rennie: A l'heure actuelle, environ la moitié.

Le sénateur Robichaud: Les produits sont conservés à quelle température?

M. Rennie: Il y a deux types de wagons: l'un est conçu pour conserver à une température de 32 degrés les produits périssables qui ne doivent pas être congelés. L'autre, bivalent, atteint ce même but tout en pouvant transporter des produits congelés aux fins de transbordement.

Le sénateur Robichaud: A quelle température? 10 sous zéro?

M. Rennie: Nous essayons d'y conserver une température de 10 sous zéro dans toutes les températures ambiantes du Canada et des États-Unis.

M. Archer: Il serait peut-être intéressant que vous explicitiez ce point davantage.

M. Rennie: Avec votre permission, monsieur le président. Nous avons en 1956 une importante flotte de wagons frigorifiques, 3,800 environ, dont certains de conception

récente. Nous avons entrepris un programme de recherche en vue de les doter d'installations mécaniques de réfrigération, par suite de l'économie qui en résulterait. Nous avons conçu un wagon doté de ces installations; à l'heure actuelle, environ 600 de ces wagons ont été ainsi transformés. Il y a environ deux ans, nous avons entrepris un programme de recherche en vue de mettre au point un nouveau wagon d'après les techniques et matériaux les plus modernes, les plus nouveaux types d'isolant, etc. L'an dernier, nous avons mis à l'essai un prototype que nous croyons être à l'heure actuelle le meilleur du genre conçu à cette fin en Amérique du Nord. Je crois qu'au cours de la présente année de nombreuses commandes seront passées pour ce wagon, qui sera le nouveau wagon des quelques prochaines années.

Le sénateur Robichaud: Avez-vous poursuivi des recherches dans le domaine de la réfrigération des colis en vue de leur transport par messageries?

M. Rennie: Nous poursuivons présentement des recherches relativement aux expéditions de colis au moyen de conteneurs ou de remorques transbordées par rail. Nous en avons en service qui sont réfrigérés.

Nos programmes de recherche visent à améliorer, modifier ou simplifier les installations dont nous disposons.

Le sénateur Grosart: Dans quelle mesure avez-vous participé aux nombreuses recherches qui se poursuivent dans le domaine de la conteneurisation?

M. Archer: Nous n'effectuons pas tellement de recherches d'ordre technique dans ce domaine. Par suite de la révolution que représente le transport par conteneurs, nous avons établi au sein de la société ferroviaire un service spécial appelé Service de mise au point des conteneurs. Nous nous préoccupons surtout du pont-rail et du trafic intérieur. Nous faisons une certaine somme de recherche en génie industriel, si vous me permettez l'expression, sur les méthodes de transbordement des marchandises du camion au wagon plat. Nous avons conçu certains de nos propres conteneurs, notamment ceux qui sont affectés au service de Terre-Neuve, et nos recherches ont surtout porté sur le conteneur frigorifique.

Présentement, la plupart de nos travaux dans ce domaine prennent la forme de recherches sur la commercialisation et d'études économiques en vue d'établir les taux de manière à s'assurer une partie considérable du trafic. Nous avons également passé un contrat avec la société *Manchester Lines* pour le transport de conteneurs entre Montréal et d'autres endroits au Canada ou aux États-Unis.

Le sénateur Grosart: La recherche dans ce domaine est-elle entravée dans une certaine mesure par certains brevets en vigueur?

M. Archer: Nous ne tentons pas de concevoir un conteneur; ceux-ci ne nous appartenaient pas, sauf ceux que nous utilisons nous-mêmes. Ceux qui arrivent par navire appartiennent habituellement à la compagnie de navigation. Nous les acceptons et disposons nos wagons de manière à pouvoir les transporter. Nous tentons de les normaliser.

Nous n'avons pas l'intention, du moins pour l'instant, d'acheter des conteneurs pour le service intermodal. Nous en achetons qui sont fabriqués par d'autres.

Le sénateur Grosart: Si le réseau se lançait sensiblement dans l'exploitation commerciale, ainsi que certains semblent le préconiser, vous voudriez peut-être alors mettre au point vos propres conteneurs, qui constitueraient le lien essentiel entre le réseau et les navires; vous n'envisagez pas cette éventualité pour l'instant?

M. Archer: Notre façon de procéder serait probablement la même que lorsque nous achetons les wagons. Le fabricant nous offre un wagon d'un certain type; après l'avoir essayé, nous en modifions les devis selon nos besoins, lors de la prochaine commande que nous passons. Nous en corrigeons les faiblesses, poursuivons des recherches à cet égard, ce que nous ferions dans le cas des conteneurs.

Le sénateur Bourget: Cette question des conteneurs se rattache en outre très étroitement à celle du pont-rail dont on parle dans plusieurs milieux. De fait, elle est mentionnée par le président du Conseil national de recherches à la page 32 (version anglaise) de son rapport pour 1967-1968. Voici le passage en question:

Pour répondre à ce défi (celui du pont-rail), il nous fallait choisir entre deux réseaux ferroviaires exploités d'un océan à l'autre de façon fort efficace. En outre, on dit que le Canada peut assurer des installations portuaires de manutention plus efficaces qu'il ne s'en est trouvé à ce jour en Amérique ou en Europe. Toutefois, il ne faut pas ménager les efforts si on veut que le Canada mette au point la technique des conteneurs pour le plein développement du pays et pour la réalisation d'un pont terrestre qui relierait les deux extrémités du Canada. La division du génie mécanique met en œuvre des programmes tendant à l'amélioration des chemins de fer, des conteneurs et des ports, de manière à répondre à l'un des plus grands défis qui ait jamais été posé à notre pays...

J'ai eu l'occasion de lire un article paru dans le *New York Times*. Comme cette question du pont-rail représente un chiffre d'affaires de plusieurs milliards de dollars, le CN s'est-il intéressé à ce projet?

M. Archer: Comme je l'ai dit auparavant, si je ne m'abuse, nous avons créé une division chargée particulièrement d'étudier la question des conteneurs. Elle a publié un ouvrage à ce sujet, que j'ai justement ici, car je prévoyais qu'on m'interrogerait sur cela.

Nous avons également publié un document intitulé «*The CN Prepares For Container Revolution*». La division dont j'ai parlé est dirigée par un vice-président qui consacre tout son temps au domaine des conteneurs. Nous nous sommes rendus en Europe étudier comment le transport par conteneurs pouvait cadrer avec le projet de pont-rail, entre l'Europe et le Japon ou du Japon ou de l'Extrême-Orient au Canada. Nous avons passé un contrat avec la *Manchester Lines*, dont le premier navire arrivait à Montréal il y a environ un mois, ayant à bord environ 160 conteneurs.

Nous avons les installations intérieures permettant le transbordement rail-route ou route-rail et la livraison à domicile des conteneurs. Nous pouvons réparer ou entreposer les conteneurs, au besoin, jusqu'à ce qu'on en ait besoin pour le transport de retour.

Le président: Y a-t-il dans ce domaine une certaine coordination des initiatives, étant donné que ni le CN ni les autres sociétés ferroviaires ne peuvent fournir toutes les réponses ni mettre en œuvre les projets permettant de faire face à cette révolution dans le domaine des transports? Il se peut que de nouvelles installations portuaires ou de nouveaux navires soient nécessaires. Y a-t-il d'autres organismes du gouvernement fédéral qui s'intéressent à cette question?

M. Archer: Il se peut que le Conseil des ports nationaux y soit intéressé. Je crois savoir qu'il va installer une grue sur la jetée du Centenaire à Vancouver. A Halifax, les commissaires du port s'y intéressent activement. Nous travaillons en étroite collaboration avec eux à cet égard. On y construit présentement une jetée destinée à la manutention de conteneurs.

Le président: A Halifax?

M. Archer: C'est exact. Si je ne m'abuse, nous avons eu des réunions avec ces gens; je suis sûr qu'ils désirent y installer une grue très puissante destinée à la manutention des conteneurs. Dans l'intervalle, il nous est possible d'y décharger les conteneurs au moyen de la grue ordinaire.

Le président: Ne serait-il pas plus rentable d'utiliser certains ports du Saint-Laurent?

M. Archer: La destination est établie par les compagnies de navigation. Il y a également la question des tarifs. Par exemple, la *Manchester Lines* a décidé de construire trois navires à conteneurs et a convenu de louer une jetée à Montréal aux fins de leur mouillage et de la manutention rapide des conteneurs, ce qui importe en l'occurrence.

En ce qui concerne les autres compagnies de navigation, on a pu lire dernièrement dans les journaux que la *Clark Steamship*, de concert avec d'autres, étudie la possibilité de construire des navires à conteneurs qui accosteraient à Montréal, Québec ou Halifax.

Dans ce domaine il y a concurrence au sein des compagnies de navigation et des sociétés ferroviaires.

Le président: Par contre, une grande partie de la concurrence dans ce domaine peut venir des États-Unis, n'est-ce pas?

Le sénateur Bourget: Évidemment.

M. Archer: Nous pouvons leur faire concurrence, comme dans tout autre domaine, car nous pouvons livrer des conteneurs aux États-Unis en provenance de Montréal et d'autres ports. J'admets que c'est un domaine où s'exerce une très forte concurrence, comme dans le cas du transport de tout autre genre de marchandises.

Le sénateur Bourget: Comme l'a signalé le président du Conseil national de recherches, il s'agit de savoir si nous allons occuper le premier rang dans la concurrence qui s'exerce entre les États-Unis et le Canada dans le domaine du pont-rail. Je pense que nous bénéficions de certains avantages et je suppose que le CN ou le CP, j'ignore lequel des deux réseaux, se lancera dans cette initiative. Je suppose que leur organisation est bien établie et qu'ils ont poursuivi les recherches qui s'imposent de manière à pouvoir soutenir la concurrence sur ce marché qui représente des millions de dollars. Le président du Conseil a souligné qu'il s'agit là du plus grand défi qu'ont présentement à surmonter les chemins de fer, étant donné que ces modes de transport seront en exploitation en 1970, sinon plus tôt.

M. Archer: Je pense que la première étape de l'établissement du pont-rail est présentement en voie de réalisation à Montréal, Halifax et Vancouver.

C'est un domaine où la concurrence sera effrénée. Nous avons établi la nouvelle division dont j'ai parlé et qui est chargée uniquement d'étudier l'utilisation et le marché des conteneurs. Nous espérons remporter la lutte.

Le président: Ce serait la première fois dans l'histoire que nous remportons la vic-

toire contre les États-Unis, sauf à la guerre de 1812.

Le sénateur Grosart: Ils nous ont envahi deux fois, sans jamais nous ravir un pied de territoire.

Le président: Je parle du domaine du transport.

Le sénateur Cameron: Si je ne m'abuse, l'industrie des transports représente environ 7 p. 100 du produit national brut, ce qui en dénote l'importance globale. Il y aurait certainement lieu d'affecter des sommes considérables à ce secteur.

J'ai pris connaissance d'un autre énoncé qui m'a fort étonné, à savoir qu'une proportion de 70 p. 100 des combustibles comme le charbon, le mazout sont maintenant transportés par pipe-line. Est-ce bien vrai, ou ce chiffre est-il le produit de l'imagination? Je ne croyais pas qu'il était aussi élevé.

M. Archer: Une bonne partie des hydrocarbures est maintenant transportée par pipe-line. Il n'y a au Canada aucun pipe-line important pour le transport de solides comme le charbon.

Le sénateur Cameron: Il y en a un aux États-Unis.

M. Archer: Si je ne m'abuse, monsieur, il a été remplacé par un train-bloc. On a construit le pipe-line puis mis en exploitation un train-bloc qui a assumé le transport, ce qui fait que le pipe-line ne sert pas.

Il existe aux États-Unis un autre pipe-line pour solides, d'une longueur de 72 milles. C'est certainement là un domaine où il nous faut manifester beaucoup d'initiative. Nous y poursuivons des recherches et il se pourrait que les solides comme le soufre ou la potasse soient transportés en vrac par pipe-line.

Le sénateur Cameron: Il y a deux ans, le Sénat a été saisi d'un bill tendant à la construction d'un pipe-line pour le transport du soufre entre Pincher Creek et Chicago. Le projet ne s'est pas encore matérialisé, bien qu'il ait été réalisable. Il était mis de l'avant par la société *Pembina Pipelines*. On veut également transporter les propane et autres produits d'extraction. Je connais quelque peu la question des pipe-lines destinés au transport des solides, car je suis depuis longtemps membre du personnel enseignant de l'Université d'Alberta. Il m'a semblé que cette proportion était plutôt élevée; de toute façon, qu'elle soit élevée ou non, il s'agit là d'un secteur qui fait partie d'un ensemble que nous devons connaître.

Le président: Poursuivez-vous des recherches sur les pipe-lines?

M. Archer: Nous n'en poursuivons pas nous-mêmes. Une dizaine de compagnies y participent avec un organisme gouvernemental, soit le Conseil des recherches de l'Alberta. Il en est au premier stade de ce programme de recherches en vue d'en établir la rentabilité et la possibilité du transport des produits. Le deuxième stade étudiera l'aspect technique: les obstacles physiques à surmonter, la question des pompes, les dimensions du tuyau, etc. Il s'agit, comme vous le savez, d'un pipe-line à capsules. On poursuit des recherches dans ce domaine aux États-Unis, notamment sur les pipe-lines pour le transport du soufre. Je crois que le domaine du transport des solides par pipe-line s'annonce très prometteur, et il est certain que les chemins de fer nationaux du Canada s'y intéressent activement.

Il ne m'appartient pas de faire des révélations, mais nous examinons avec certains milieux les perspectives du transport du soufre, étant donné qu'à l'heure actuelle de vastes quantités de ce minerai sont expédiées de l'Ouest. De fait, nous sommes présentement à construire un embranchement non loin d'Edmonton pour desservir l'industrie du soufre.

Le sénateur Bourget: Avez-vous déjà examiné la possibilité de vous occuper de transport par pipe-line?

M. Archer: Il est sûr que le CN aurait comme politique d'exploiter des pipe-lines pour le transport des solides, si tel en décidait son conseil d'administration. Mon opinion personnelle, c'est qu'autrement nous n'assumerions pas les frais de ces recherches, et que si on favorise le transport par pipe-line, nous voulons y participer. Par contre, il peut faire face à la concurrence, notamment de la part du train-bloc, qui a réussi à damer le pion au pipe-line.

Le président: Cette situation n'est peut-être que provisoire.

Le sénateur Cameron: Est-il vrai qu'on a poursuivi des recherches sur le transport du blé par pipe-line?

M. Archer: A ma connaissance, la seule possibilité envisagée est l'utilisation du pipe-line à capsules.

Le sénateur Cameron: En se servant du pétrole?

M. Archer: Oui, dans une capsule utilisant le pétrole comme fluide, comme dans le cas du soufre. On transporterait ainsi deux produits en même temps.

Le sénateur Cameron: On en est encore au stade des expériences?

M. Archer: Nos recherches se fondent sur nos expériences antérieures poursuivies de

concert à Montréal avec l'Association des pâtes et papiers dans le domaine des pipe-lines servant au transport des copeaux de bois. Nous avons participé activement à ces recherches; toutefois, aucun pipe-line de ce genre n'a encore été construit.

Le sénateur Bourget: Le CN a-t-il poursuivi des recherches dans le domaine du transport rapide intervilles ou du transport rapide en surface? Dans le cas de l'affirmative, dans quelle mesure? A mon sens, il s'agit là d'un domaine d'une grande importance.

M. Archer: Nous ne poursuivons pas de recherches nous-mêmes sur du matériel comme l'aérotrain ou le moteur linéaire, mais nous nous tenons au courant.

Vous savez sans doute que nous avons mis en service le turbotrain sur la ligne de Toronto. Le temps du trajet est réduit d'une heure.

Le président: Il ne l'a pas été lors du premier voyage.

M. Archer: Dans l'autre sens. Comme on l'a mentionné, cela prouve que le train a la couenne dure.

Le sénateur Cameron: Je croyais que le sénateur Bourget allait vous demander comment il se fait que le CN a tant tardé à s'intéresser à ce domaine.

M. Archer: Suis-je censé répondre à cette question?

Le sénateur Bourget: Non, mais c'est là quand même un problème des plus importants. Le CN a institué un sous-comité groupant ses représentants d'administrations municipales et autres intéressées, en vue de régler ce problème qui prend une importance accrue, non seulement dans le domaine des transports, mais dans celui de l'urbanisme qui s'y greffe.

M. Archer: La seule initiative que nous ayons prise dans ce sens l'a été de concert avec le gouvernement de l'Ontario. Je veux parler du réseau GO en service entre Hamilton et Pickering, sur une distance d'une quarantaine de milles. Le gouvernement de l'Ontario a acheté les voitures; nous lui louons les voies ferrées et fournissons les équipes des trains.

Le sénateur Grosart: Le fait que le gouvernement de l'Ontario a dû prendre cette initiative ne laisse-t-il pas entendre que les chemins de fer ne sont pas à la hauteur?

M. Archer: Il s'agit là d'une importante question de ligne de conduite que je préférerais voir discutée par notre président. Je dirai simplement que nous ne nous intéressons pas au transport de banlieue.

Le sénateur Grosart: Pourquoi pas?

M. Archer: C'est là une autre question. Notre société n'a jamais assuré de service de trains de banlieue. Nous assurons le service de trains à longue distance. Nous avons le genre de trains qu'il faut dans ce but, ce qui explique, je suppose, pourquoi nous ne nous occupons pas du premier. Je crois que le seul service de trains de banlieue que nous fournissons, et cela depuis un bon nombre d'années, se trouve à Montréal. Mais je n'aimerais guère m'étendre sur le sujet, monsieur, car je n'en connais pas toutes les données. Cela relève des grandes politiques. Nous ne nous en sommes jamais occupé, mais nous collaborerons volontiers avec d'autres à cet égard.

Le sénateur Cameron: Il faudra que quelqu'un nous explique pourquoi vous ne vous en occupez pas, car le service de transport vers les aéroports est une honte pour le pays. Pour aller à l'aéroport de Malton, par exemple, à partir de 4 h. 30 du matin, il faut, avec de la chance, au moins une heure et demie, s'il fait mauvais temps. Jeudi dernier à New York, il m'a fallu deux heures pour me rendre du terminus de l'est à l'aéroport international Kennedy. Ce fut la pire expérience de ma vie, à cause des feux rouges. A notre époque, c'est absolument stupide. Que les chemins de fer ou les grandes villes soient responsables, il faut que quelqu'un prenne l'initiative, et le plus tôt sera le mieux. Quel que soit l'initiateur du train de banlieue du réseau du gouvernement de l'Ontario, c'est une mesure dans la bonne direction, mais ce n'est qu'un début.

M. Archer: Je dois dire qu'il y a quelques années, nous avons fait une étude sur les moyens de transport entre Montréal et Dorval. Nous avons constaté que le meilleur, le plus rapide de ces moyens est encore la route, soit le boulevard Décarie.

Quand il faut fournir un service de transport pendant 24 heures sur 24, ce qui est assez coûteux, c'est la meilleure manière de réduire les frais. Je crois qu'il s'agit d'une question d'économie.

On pourrait faire circuler quelques trains sur ce trajet et dépenser à cette fin des millions de dollars sans faire le moindre profit, monsieur. Nous avons constaté qu'un bon nombre de voyageurs utilisent le service de limousine, et un bon nombre d'entre eux, leurs propres autos. Nous estimons donc que, pour le moment, dans la région de Montréal, le moyen de transport le plus rapide, le meilleur, est toujours le service de limousine, parce que Montréal dispose de bons boulevards.

J'en suis d'accord avec vous. Bien que je sois au service d'un chemin de fer, je voyage de temps à autre en avion, et c'est contra-

riant. Je ne sais pas au juste si la Commission canadienne des transports est en train d'examiner la chose. On a pressenti notre société, et peut-être aussi d'autres sociétés ferroviaires, sur notre intention d'essayer de résoudre la question d'amener, en une vingtaine de minutes, dans le quartier des affaires d'une ville, des voyageurs qui ont traversé l'océan en 2 heures à bord d'un avion supersonique. Il faudrait savoir d'abord où situer l'aéroport, et je suis sûr qu'on n'a pas encore pris de décision là-dessus.

Le sénateur Cameron: En disant que vous voyagez en avion, vous devez être d'intelligence avec M. Crump, qui cherche à se défaire des trains de voyageurs. Lors du passage du premier train *Canadian*, je me trouvais à Banff. Tout le monde en était fier. Six ans plus tard, sur le même quai de Banff, M. Crump me dit: «Voilà le genre de matériel roulant qui tombe le plus rapidement en désuétude. Il y a 7 ou 8 ans, il croyait que les trains de voyageurs allaient être mis hors de service.

M. Archer: Je voudrais parler un peu de ces trains. Le CN fait circuler de nombreux trains interurbains, turbo-trains et autres. C'est une question que nous avons étudiée pendant longtemps.

Le sénateur Cameron: Nous estimons que vous y avez un grand mérite.

Le sénateur Grosart: Monsieur Archer, il semble que nous parlions de questions fort importantes, celles de recherches nécessaires en matière de transport et dont beaucoup touchent les intérêts du CN. Estimez-vous que cette société dépense une somme suffisante pour les recherches en y consacrant \$1,300,000?

M. Archer: Nous recevons des crédits annuels. Considérant qu'à la différence d'autres gens, nous ne faisons pas de recherches approfondies, je crois que nous nous acquitons bien de la tâche qu'on nous demande d'exécuter, celle de résoudre les problèmes qui se posent chaque jour et de rectifier les erreurs qui se sont produites. Il nous faut parfois attribuer un ordre de priorité à ces problèmes, mais je crois qu'il est bon de fixer des priorités quand le montant des crédits accordés est constamment insuffisant. Nous sommes très contents de pouvoir collaborer avec le Conseil national de recherches à ces recherches fondamentales, ce qui entraîne des dépenses supplémentaires à celles déjà nécessaires à nos propres travaux.

Nous collaborons aussi dans une certaine mesure avec l'AAR. Nous nous intéressons vivement à ce qu'on fait aux États-Unis en ce qui touche les rapides. De fait, cette associa-

tion américaine nous a demandé de faire certains essais pour elle, par exemple, des essais sur les caractéristiques de roulement, vu que nous possédons l'équipement nécessaire à ces tests.

Le président: C'est probablement pourquoi, en réponse à la question du sénateur Grosart, vous avez exprimé le désir d'avoir ce nouvel institut. Il me semble que plus la technique du transport progressera, plus la recherche dans ce domaine devra se faire au niveau intermodal.

M. Archer: Vous voulez dire qu'elle devra être intégrée?

Le président: Oui, il faudra que les différents moyens de transport soient intégrés. Il faudra que chaque secteur des moyens de transport trouve sa nouvelle voie, de façon à s'éloigner quelque peu, grâce à des recherches appliquées rationnellement, d'un moyen de transport donné et à élaborer un plan de recherches global.

Le sénateur Bourget: Parfaitement.

Le sénateur Grosart: Mais cette révolution, monsieur le président, n'est pas si récente que cela. Il y a des automobiles depuis 50 ou 60 ans, des avions depuis 40 ans, et la révolution technique en fait de transports, dont nous parlons, n'est pas récente non plus. Elle s'est développée graduellement et, à en croire les témoignages présentés au Comité, personne au Canada n'a rien fait à ce propos. C'est tout simplement incroyable.

De plus, un témoin nous a déclaré ce matin qu'il n'existe pas de centre de recherche sur les transports dans les universités canadiennes. Je suis étonné que le CN et le CP dont le siège social est à Montréal n'aient pas essayé de créer un tel centre dans une université de cette ville. A en juger par vos réponses aux questions qui vous ont été posées sur les politiques, il me semble que vous n'aimez guère que des subventions et des contrats soient accordés aux universités pour vous aider dans ce domaine.

Y a-t-il une raison pour expliquer cette attitude? Par exemple, à la page 3, toutes les dépenses relatives aux travaux scientifiques ne portent que sur la recherche et le développement dans vos propres établissements et (4), en réponse à l'une des questions, sur les essais et la normalisation.

Toute la recherche se fait dans vos établissements, n'est-ce pas?

M. Archer: Oui, la plupart d'entre elles, sauf celles qui sont exécutées par le Conseil national de recherches et, parfois, par l'industrie. Je ne sais pas au juste à quel point les recherches en matière de transport ferroviaire. Comme je l'ai déjà dit, une université est

venue nous demander si nous lui fournirions notre appui dans le cas où elle s'adonnerait à la recherche spécialisée sur les chemins de fer, et nous lui avons répondu que oui.

Le président: Mais ne suppose-t-on pas, en général, que c'est le ministère des Transports plutôt que le CN qui est chargé de créer et d'entretenir l'intérêt quant à la recherche au niveau universitaire? Nest-ce pas la supposition qu'on a faite, ou s'agit-il seulement d'un manque d'intérêt de la part du CN?

M. Archer: Je dois dire qu'il y a quelques années, nous avons un problème fondamental à résoudre et nous étions disposés à fournir une petite subvention à cette fin. Je ne mentionnerai pas le nom de l'université, mais nous avons discuté la question avec le doyen de la faculté des sciences. Il ne revint jamais nous voir. Nous lui avons donné le choix de l'un ou l'autre des trois problèmes à étudier. Il s'agissait d'études de longue haleine, pour lesquelles nous étions prêts à verser une subvention annuelle fixe. Étant retourné le voir une fois, je lui demandai ce qu'il faisait à ce sujet. Il me répondit: «J'en parlerai avec le doyen de cette faculté.» Cela se passait il y a un an.

Le président: Je suppose que ces hommes s'intéressaient plus à la physique pure.

M. Archer: Probablement, mais il se peut aussi que l'université se désintéressait de la chose. Je dirai aussi que l'industrie fait beaucoup de recherche; par exemple, une foule de laboratoires industriels font des recherches sur les locomotives à moteur diesel.

Le président: Oui. Ces locomotives m'intéressent beaucoup, mais elles aussi pourraient bientôt tomber en désuétude. Bien que ce travail vous soit utile, les universités ou d'autres laboratoires de recherches devraient peut-être s'intéresser davantage à concevoir des idées neuves, qu'on pourrait ensuite appliquer.

M. Archer: Nous sommes d'accord avec vous. C'est pourquoi nous conseillons d'établir un conseil chargé d'étudier ce qu'on est en train de faire et ce qu'il conviendrait de faire.

Le sénateur Grosart: Il est anormal, en l'es-pèce, que ce soit un fabricant d'automobiles qui ait mis au point le moteur diesel pour le chemin de fer.

Le sénateur Kinnear: En outre, monsieur le président, il me semble que les universités pourraient fournir des hommes de valeur bien plus rapidement si elles modifiaient certaines de leurs matières d'enseignement, par exemple, les différentes disciplines du génie et si elles y ajoutaient la maîtrise en gestion des universités sont disposées à faire de la entreprises.

Presque tous les ingénieurs sont tenus de retourner aux études pendant deux ans pour obtenir une maîtrise en gestion des entreprises. Je demande d'abord aux ingénieurs s'ils ont ce diplôme. Ceux qui ne l'ont pas doivent simplement attendre le moment de retourner aux études.

Si cette règle s'appliquait à toutes ces questions de recherches, les universités nous enverraient des ingénieurs plus compétents.

Le président: N'est-il pas vrai que le Canada doit recruter la plupart de ses chercheurs à l'étranger?

M. Archer: Non. Quant à nous, pour la recherche appliquée et le développement, nous recrutons tout notre personnel dans les universités.

Il est vrai que nous employons quelques étrangers, mais ce sont des Néo-Canadiens doués d'une grande intelligence, mais tous ceux que nous prenons à notre service sont recrutés dans nos universités. Nous encourageons certains d'entre eux à poursuivre leurs études.

Pour préciser un point, je ne dis pas que l'industrie des transports ne fait pas assez de recherche et je ne veux pas insister là-dessus; d'ailleurs il s'en fera de plus en plus.

Le sénateur Kinneer: Je suis attristé du peu de cas qu'on fait du service des trains de voyageurs, et de ce qu'on ne continue pas d'étudier la question posée par le sénateur Bourget, celle des rapides et celle des trains interurbains.

Dans des régions très peuplées, il faut parfois parcourir 90 milles pour se rendre à un aéroport. Par exemple, il y a 90 milles de Niagara Falls à Malton. Il y a deux trains de jour qui partent de Niagara Falls, mais le long du lac Érié, il n'y a pas de ligne du C.N. Il en existe une le long du lac Ontario, qui passe à Niagara Falls, St. Catharines et Hamilton.

C'est très ennuyeux. Il me faut parfois toute une journée pour m'y rendre. Il me semble que je ferais aussi bien de faire le trajet à pied. Des gens affairés consacrent beaucoup de temps à voyager.

M. Archer: Je crois que si nous nous adonnions à la recherche fondamentale sur le transport terrestre à grande vitesse, comme le font les États-Unis, ce ne serait pas aux frais des sociétés ferroviaires. Le gouvernement fédéral a accordé un crédit de 90 millions de dollars à cette fin. En France, j'en suis sûr, la mise au point de l'aéro-train (train à coussin d'air) se fait à l'aide de grosses subventions de l'État. Une telle mise au point demande des sommes énormes. Rien qu'aux États-Unis, les crédits accordés à cette fin pour trois ans se chiffrent à 90 millions de dollars.

Le sénateur Bourget: Et ce n'est qu'un domaine; cette somme a été accordée par le département du Commerce au MIT, pour faire de la recherche sur le transport terrestre à grande vitesse qui n'est que l'un des domaines d'activité des sociétés ferroviaires. Imaginez les sommes énormes que les États-Unis dépensent à cette fin.

Je crois donc, en définitive, que nous manquons des sommes d'argent voulues, n'est-ce pas?

M. Archer: Nous manquons d'argent pour mettre au point l'aéro-train, par exemple, mais nous avons assez d'argent pour étudier la possibilité d'accroître la vitesse des trains, comme nous avons fait dans le cas du turbo-train—commande centralisée de la circulation—et les différentes caractéristiques physiques permettant d'atteindre ces hautes vitesses.

Le sénateur Kinneer: Ou d'avoir un meilleur service d'autobus ou quelque autre moyen de transport jusqu'à l'aéroport. Ainsi, il ne serait pas nécessaire de se servir de sa propre auto, de la laisser pendant 2 ou 3 semaines à l'aéroport, puis de l'utiliser pour revenir chez soi dans le brouillard. Voilà le point.

Le sénateur Robichaud: Le nombre des voyageurs n'a-t-il rien à voir à l'affaire? Nous parlons d'améliorations apportées à certains moyens de transports dans des pays à population très dense. La superficie de notre pays et le nombre des habitants ont-ils quelque chose à faire en l'espèce?

M. Archer: Le trafic des voyageurs sur les lignes du CN se solde par un gros déficit. Ces trains rapides se distinguent en ce qu'ils exigent l'existence de grandes agglomérations échelonnées sur une distance de 200 à 400 milles. De tels rapides circulent sur la nouvelle ligne Tokaido, au Japon. J'ai fait un voyage de 325 milles dans des trains roulant à la vitesse de 130 milles à l'heure. La construction de la nouvelle ligne a coûté un milliard de dollars et le nombre des voyageurs est d'environ 180,000 par jour. Il y a 45 millions d'habitants entassés dans un étroit couloir géographique. Je crois que cela est aussi relié à la question économique.

Le sénateur Grosart: Les Japonais y perdent de l'argent.

M. Archer: S'il y a un nouveau turbo-train ou un nouvel aéro-train, nous pouvons l'acheter, sans avoir à le perfectionner nous-mêmes. Les principes à la base du turbo-train ont été élaborés par une société extérieure au CN. Nous les avons simplement examinés et nous avons donné au constructeur les détails techniques voulus pour la construction d'un train.

Le sénateur Bourget: Qu'en est-il des nouveaux moyens de transport tels que l'aérogليس-سور, le monorail ou le tunnel aspirant? Est-il possible que vous fassiez des recherches là-dessus ou comptez-vous en grande partie sur les études et les recherches qu'on est en train de faire en Angleterre, au Japon, aux États-Unis et ailleurs? Je crois savoir que vous êtes revenu récemment du Japon.

M. Archer: Oui monsieur. La semaine dernière seulement, nous avions la visite des constructeurs de l'aéro-train en France et nous parlions de la chose avec eux. La Commission canadienne des transports est en train d'étudier la question de savoir si l'on pourrait assurer la marche d'un aéro-train dans notre climat. La mise en service d'un tel train nous coûterait des millions de dollars et nous ne serions pas sûrs de réussir. Je crois que nous nous fions à d'autres pour la mise en service de trains de voyageurs plus rapides, le turbo-train par exemple.

Le sénateur Bourget: N'est-il pas vrai que le turbo-train est le plus rapide des trains actuels en Amérique du Nord?

M. Archer: Oui, c'est le plus rapide.

Le sénateur Bourget: Qui a mis au point le turbo-train, ou contribué à le faire?

M. Archer: La *United Aircraft*. C'est ainsi que cette société applique la technique aéronautique à la solution des problèmes ferroviaires, avec modification des systèmes de suspension, etc.

Le sénateur Bourget: Puisque vous revenez du Japon, j'aimerais vous entendre parler des organismes de recherches des Japonais. Ces derniers sont-ils plus avancés que nous? Qui fournit les crédits voulus? Les recherches se font-elles dans des laboratoires de l'État, quel que soit le nom qu'on leur donne?

M. Archer: Les chemins de fer nationaux du Japon, comme leur nom l'indique, appartiennent à l'État. Le déficit de l'entreprise est énorme, bien que j'en ignore le montant. Leurs laboratoires de recherches sont assez grands. Ils font plus de recherches fondamentales que le CN. Ils font leurs propres recherches sur fatigue des métaux. Si nous avions des problèmes là-dessus, nous nous adresserions au Conseil national de recherches. Ils font plus de recherches que nous, ce qui semble être aussi le cas, dans une certaine mesure, de quelques pays européens. Ils font eux-mêmes l'étude de leurs locomotives, de leurs wagons et le reste. Alors que nous faisons faire les études par les constructeurs,

par exemple, comme je le disais, dans le cas des locomotives diesel ou des nouveaux wagons, eux font leurs études industrielles eux-mêmes. Nous nous bornons à modifier une partie de leurs études et à les adapter à nos propres besoins.

Le sénateur Bourget: Connaissez-vous leur organisation? Leurs organismes sont-ils indépendants? Y a-t-il un bureau central qui s'occupe de recherches en matière de transports?

M. Rennie: Je peux répondre à ces questions. Les chemins de fer nationaux du Japon font faire toutes leurs recherches par un groupe de leurs employés spécialisés dans la recherche sur le transport ferroviaire.

Le président: Ces hommes travaillent uniquement pour leur employeur?

M. Rennie: Oui.

Le sénateur Robichaud: Ne serait-ce pas aussi qu'ils ont plus d'argent et plus de patience que nous? J'ai voyagé sur l'un de leurs rapides. A titre d'essai, ils ont fait circuler, pendant 6 mois, des trains inoccupés, sur une seule voie, sur une distance de près de 250 milles.

M. Archer: Je crois que pour construire cette nouvelle ligne et le turbo-train, il en a coûté au Japon plus d'un milliard de dollars, bien que la longueur de la ligne soit équivalente à la distance de Montréal à Toronto.

Le sénateur Bourget: Combien?

M. Rennie: Un milliard de dollars.

Le sénateur Cameron: Il s'agit de l'express Osaka-Tokyo?

M. Rennie: Oui.

Le sénateur Cameron: Ils ont sans doute fait du beau travail dans votre intérêt.

Le sénateur Grosart: Oui, mais ils y perdent de l'argent.

Le sénateur Cameron: Oui.

Le sénateur Grosart: Ils sont presque à sec.

M. Archer: Ils y perdent des centaines de millions de dollars. Leur déficit est énorme.

Le sénateur Bourget: Pour changer de sujet, monsieur Archer, quel est le roulement de votre personnel de recherches?

M. Archer: Si je suis dans l'erreur dites-le-moi, mais je crois qu'environ 40 p. 100 des diplômés d'université que nous recrutons nous quittent après 5 ou 7 ans.

Le sénateur Bourget: Où vont-ils?

M. Archer: Dans la majorité des cas, ils reçoivent des offres d'emploi de l'extérieur, mais certains d'entre eux, de leur propre initiative, cherchent à acquérir une expérience plus variée en allant travailler pour diverses compagnies.

Le président: Vont-ils travailler aux États-Unis ou pour le Pacifique-Canadien?

M. Archer: Autant que je sache, ils ne vont pas aux États-Unis et je ne crois pas qu'ils entrent au service du Pacifique-Canadien. Ils se dirigent vers d'autres compagnies, et pas nécessairement des sociétés ferroviaires, car une forte proportion de nos recherches peuvent trouver des applications pratiques dans d'autres domaines. A notre connaissance, ils ne vont pas aux États-Unis. Je sais que deux ou trois d'entre eux sont passés au service du gouvernement ici, à Ottawa.

Le sénateur Bourget: Nos scientifiques n'émigrent donc pas aux États-Unis?

M. Archer: Pas que nous sachions.

Le sénateur Bourget: Aucun n'a émigré dans votre direction?

M. Archer: Non, aucun de notre direction.

Le sénateur Bourget: Comptez-vous, au sein de votre personnel, des Américains ayant fait des études spéciales aux États-Unis? En recrutez-vous un certain nombre?

M. Archer: Nous pourrions en recruter par l'entremise de l'AAR. Nous sommes membres de l'*Associated American Railways*, et nous pourrions faire appel à leur collaboration pour étudier certains problèmes particuliers. Je pourrais ajouter qu'ils viennent parfois examiner certains de nos problèmes. Je crois même que nous comptons un jeune Américain parmi notre personnel.

Le sénateur Bourget: Nous savons que le MIT, par exemple, fait actuellement beaucoup de recherches dans le domaine des transports. Inscrivez-vous certains de vos chercheurs ou scientifiques dans les universités, comme le MIT, dont les laboratoires font de la recherche industrielle. Y envoyez-vous certains de vos scientifiques?

M. Archer: Nous avons habituellement accès aux recherches faites par les chemins de fer aux États-Unis. Ils sont très ouverts avec nous, car nous ne leur faisons aucune concurrence. Nous avons cependant des accords avec des chemins de fer européens. A

titre d'exemple, nous pouvons en tout temps détacher quelqu'un auprès des Chemins de fer britanniques ou des Chemins de fer nationaux de France, pour y étudier, durant un mois, des problèmes particuliers. Nous pouvons aussi recommander des Canadiens pour leur faire obtenir une bourse Athlone leur permettant d'aller étudier deux ans en Angleterre, dans les universités ou l'industrie. Nous en avons habituellement un ou deux chaque année. Au fait, l'un deux vient d'obtenir son doctorat et doit revenir l'été prochain.

Le président: Faites-vous des recherches sur l'aéroglesseur?

M. Archer: Nous n'effectuons aucune recherche concernant l'aéroglesseur. Nous avons cependant eu des discussions avec les gens qui s'en occupent. Je suis moi-même allé en aéroglesseur et certains membres de notre personnel en ont également fait l'expérience. Quelques uns de nos gens qui étudiaient en Angleterre, ayant obtenu une bourse Athlone, ont visité l'usine, et un de nos vice-présidents s'y est rendu l'an dernier. L'aéroglesseur a été mis à l'épreuve à Churchill, en hiver. Nous y avons envoyé deux représentants pour observer les conditions dans lesquelles se faisaient les manœuvres, et ainsi de suite. Toutefois, nous ne touchons pas à ce domaine.

Le président: Croyez-vous que l'aéroglesseur pourra servir de véhicule de transport terrestre?

M. Archer: C'est un appareil amphibie.

Le sénateur Robichaud: Pourrait-il servir pour la traversée du détroit de Northumberland?

M. Archer: On en a parlé mais, dans un sens, ce n'est pas notre responsabilité. On pourrait peut-être l'utiliser dans le Nord. Nous avons visité plusieurs endroits où nous pourrions l'utiliser. Il serait utile là où l'on doit traverser une rivière ou autre accident semblable dans les conditions difficiles de l'hiver, ou lorsqu'il serait extrêmement dispendieux de construire une voie ferrée.

Le président: Vous n'êtes pas d'avis qu'il pourra un jour concurrencer les chemins de fer?

M. Archer: En ce moment je ne le crois pas. L'avenir nous réserve des trains plus rapides. Je ne connais pas la vitesse exacte de l'hovercraft, mais je crois qu'elle est d'environ 80 milles à l'heure, au maximum. C'est encore un véhicule passablement lourd. Par contre, un train comme le turbo peut faire du 125 à l'heure; d'autre part, la voie ferrée est déjà en place et l'emprise de la voie est déjà acquise.

Le sénateur Bourget: J'ai lu un article de Howard R. Ross, sur la nouvelle technologie des transports, où l'auteur affirme que les aéro-trains atteindront des vitesses de 200 à 500 milles à l'heure. Ces vitesses n'ont pas encore été atteintes, mais ce sont celles de l'avenir. Le MIT fait des recherches dans ce domaine.

M. Archer: D'accord, l'aéro-train à bord duquel j'ai voyagé à 160 milles à l'heure était une réalisation française. Ils ont dit qu'ils avaient atteint 212 milles à l'heure la semaine précédente. Toutefois, nous ne pouvions aller plus vite car il y avait de la brume et ils ne pouvaient appliquer les freins assez rapidement. Il n'y a apparemment aucune limite à la vitesse que l'on peut atteindre; pourvu qu'on y mette suffisamment de puissance, il y a un moyen d'atteindre des vitesses de 200 à 300 milles à l'heure. Il y a aussi la question des frais d'exploitation qu'il nous faudrait étudier très soigneusement.

Le président: Vous parlez du problème de recherche concernant la dynamique des sols et vous dites, en page 4, que vous dépensez environ 150 millions de dollars par année pour entretenir l'emprise de la voie. Le CN fait-il ses propres recherches en ce domaine?

M. Rennie: Dans le domaine de la dynamique des sols, nous effectuons seulement les recherches nécessaires pour solutionner nos problèmes quotidiens. Nous collaborons étroitement avec le Conseil national de recherches, celui-ci ayant une division de recherche sur la construction et une équipe très importante préposée à l'étude de la dynamique des sols. Bien entendu, il se fait aux États-Unis, dans ce domaine, de nombreuses recherches que nous pourrions utiliser, mais nous croyons qu'en raison de notre climat et du fait que les chemins de fer sont appelés à jouer un rôle grandissant dans le nord du Canada, où les problèmes posés par la dynamique des sols seront certainement très aigus et peut-être uniques au monde, nous devons coordonner les recherches faites par les universités, les chemins de fer et le gouvernement, pour éviter les doubles emplois, et pour décider où nous devons concentrer nos efforts.

Le président: Avez-vous collaboré ou avez-vous eu des échanges avec le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources?

M. Rennie: Oui, par l'entremise du Conseil national de recherches.

Le président: C'est une méthode indirecte.

M. Rennie: Dans le domaine technique, nous avons presque toujours fait nos affaires par l'entremise du Conseil national de recherches

plutôt que du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Le président: Il me semble que ces recherches sont d'un domaine qui convient beaucoup mieux à la vocation naturelle du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources plutôt qu'à celle du Conseil national de recherches.

M. Rennie: Je crois que la recherche faite au Conseil national de recherches a été faite en collaboration avec l'industrie de la construction, et que c'est surtout pour cette raison qu'ils ont établi cette section d'étude des sols. Je le répète, nous croyons qu'il est nécessaire de coordonner les programmes pour éviter les doubles emplois, et de faire encore plus de recherches en ce domaine, en particulier dans le nord du Canada.

Le sénateur Bourget: Vous n'êtes pas certain si les recherches faites jusqu'à présent par le Conseil national de recherches sur la mécanique ou la dynamique des sols sont suffisantes pour satisfaire vos besoins, ni si elles correspondent aux conditions particulières de climat et de structure des sols auxquelles nous avons à faire face ici, au Canada?

M. Rennie: Je puis dire qu'à notre avis bon nombre de ces recherches nous sont utiles, mais qu'elles ne s'adaptent pas toutes à l'exploitation d'un chemin de fer; en effet, on n'a guère effectué de recherches portant spécialement sur l'emprise ou sur l'assiette de la voie ferrée. Les recherches ont porté sur d'autres problèmes. Bien que nous puissions en adapter une bonne partie, elles ne s'appliquent pas strictement à l'exploitation ferroviaire.

Le sénateur Grosart: C'est justement ce que disaient les constructeurs de grandes routes, jusqu'à ce qu'ils se rendent compte du contraire. Ils avaient l'habitude de dire exactement la même chose, c'est-à-dire que ces recherches sur les sols ne pouvaient s'appliquer à la construction des routes, mais ils ont constaté à leur regret qu'elles le pouvaient.

Le président: Que ces recherches étaient applicables?

Le sénateur Grosart: Certainement.

M. Archer: C'est aussi notre avis.

Le sénateur Grosart: Ils en ont trouvé les applications pratiques après avoir construit des milliers de milles de routes qui défonçaient chaque printemps.

Le président: Vous ne parlez certainement pas d'Ottawa, car ici nous les brisons nous-mêmes!

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, on applique exactement le même principe à la construction des pistes d'envol qu'à celle des grandes routes et des voies ferrées. Depuis un bon nombre d'années, le ministère de l'Agriculture a un programme d'étude des sols de très grande envergure. Ce programme ne comporte pas d'étude détaillée concernant la charge portée par la route et ainsi de suite, ainsi que vous l'auriez souhaité, mais il pourrait sans doute vous fournir les renseignements de base concernant la composition des sols, et c'est là un des renseignements fondamentaux dont vous avez besoin. Il me semble que ces trois aspects se rejoignent, car tous trois, chemins de fer, pistes d'envol et routes exigent les mêmes connaissances fondamentales. Il n'existe apparemment aucune structure permettant de coordonner les trois.

Le sénateur Grosart: Tout de même, le CN touche les trois domaines. Vous faites du transport par route, par rail et par air.

Le président: Ils ne sont pas responsables de l'entretien des routes.

Le sénateur Grosart: Mais ils y sont intéressés. Le CN possède probablement la plus grande compagnie de camionnage au Canada, il doit donc s'intéresser aux routes qu'il utilise.

Le président: S'ils entreprennent de construire des routes, de les entretenir ou de les améliorer, ils auront des difficultés.

Le sénateur Grosart: S'il faut en croire nos témoins, l'attitude du chemin de fer est de laisser les autres innover. C'est un manufacturier d'automobiles qui a mis au point les diesels, et un manufacturier d'avions qui a mis au point le turbo, et les constructeurs de routes attendent peut-être maintenant que le CN fasse des recherches dans le domaine de la construction routière.

Le président: Je crois que votre évaluation est quelque peu injuste.

Le sénateur Grosart: J'ai dit seulement qu'ils attendaient peut-être. Je ne crois pas que je suis injuste, car j'allais le dire. J'ai lu cette étonnante déclaration dans l'Appendice 1. Celui qui l'a rédigée est certainement passé maître dans l'art des réponses laconiques. L'une des questions posées sur les directives du Comité était la suivante: «Faites-vous des observations sur la relation qu'il y a entre les responsabilités et les pouvoirs de l'organisme et ses activités et programmes.» On a répondu à cette question: «Ne s'applique pas.»

Le sénateur Cameron: Le mémoire renferme de nombreuses réponses de ce genre.

Le sénateur Grosart: Le CN affirme qu'il n'y a aucune relation entre ses responsabilités et ses pouvoirs, d'une part, et ses activités et ses programmes, d'autre part.

M. Archer: Il faudrait que je voie l'original. Je ne me souviens pas de la question; elle semble un peu bizarre.

Le sénateur Grosart: Vous avez vous-même paraphrasé la question, la relation entre l'agence, c'est-à-dire ses responsabilités et ses pouvoirs, d'une part, et ses activités et ses programmes, d'autre part, ses activités scientifiques, c'est évident. Les deux réponses suivantes m'ont surpris également, mais je ne m'y attarderai pas. Les deux «Ne s'applique pas» suivants m'ont surpris. Il n'y a aucun obstacle important et vous n'envisagez aucune grande modification dans les fonctions de votre organisme au cours des cinq prochaines années. C'est peut-être là le danger d'une réponse trop brève.

Le président: Je suppose que le mémoire n'a pas été rédigé et mis au point par un économiste!

Le sénateur Grosart: Je mentionne cela sans insister, pour indiquer que je n'essaie pas d'être injuste.

Le sénateur Cameron: J'aurais une observation à faire au sujet du mémoire; nous attendions beaucoup mieux à un point de vue très simple, celui de la pagination. Il est très difficile de se reporter d'un article à l'autre. Par exemple, lorsque vous arrivez à l'appendice, les pages n'en sont pas numérotées du tout et si vous voulez retrouver un renvoi comme c'est le cas au Comité, il vous faut tout relire ou, comme je l'ai fait moi-même, faire votre propre pagination.

M. Archer: De quelle pagination parlez-vous, monsieur?

Le sénateur Cameron: Les pages des appendices ne sont pas numérotées. Ce n'est qu'un détail, mais c'est parfois très ennuyeux.

Le sénateur Grosart: Je crois, monsieur le sénateur, qu'en toute justice, je dois dire que c'est aussi le cas d'un bon nombre de mémoires, et que je serais porté à excuser cet oubli, car les directives ont sans doute imposé un lourd fardeau à nos témoins.

Le président: Peut-être voudriez-vous réviser cette partie des délibérations avant qu'elle ne soit versée au procès-verbal.

M. Archer: Pourrions-nous réviser ces questions?

Le président: Les revoir, tout au moins et, selon vos réponses, il vous faudra peut-être revenir.

Le sénateur Grosart: Pour une fois, nous permettrons une modification importante au compte rendu.

Le président: Serait-il vrai de dire que, en ce qui concerne vos relations avec les agences de recherches du gouvernement, tout au moins jusqu'à présent, vous avez communiqué seulement avec le Conseil national de recherches.

M. Rennie: Je dirais surtout avec le Conseil, mais nous avons aussi consulté souvent le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social et aussi, quelques fois, le ministère des Mines au sujet de problèmes particuliers.

Le président: En effet, il vous faut naturellement communiquer avec le ministère des Mines lorsque vous devez construire une voie ferrée d'accès à une mine.

M. Rennie: Il existe un comité du chemin de fer comprenant plusieurs sous-comités, et nous avons un comité conjoint dont fait partie le Conseil national de recherches et qui s'occupe des problèmes des chemins de fer. Par exemple, il y a ici même, à Ottawa, une locomotive diesel que nous avons prêtée au Conseil national de recherches.

Le président: Où elle demeurera jusqu'à ce qu'elle soit envoyée à un musée?

M. Rennie: Je crois qu'elle devait servir à des épreuves quelconques. Elle ne serait jamais d'aucune utilité comme locomotive.

Le sénateur Bourget: Existe-t-il une relation quelconque entre votre direction des télécommunications et celle du ministère des Transports, vu que vous vous intéressez aux télécommunications?

M. Archer: Dans le domaine des télécommunications nous n'effectuons aucune recherche pour cette direction. Nous faisons nos propres recherches. Je suis certain qu'il y a une relation, mais je ne saurais dire de quelle nature, entre notre direction et celle du ministère des Transports.

Le sénateur Bourget: Vous avez également une direction de la planification, et je suppose qu'elle examinera les priorités. Comment ces priorités sont-elles établies en ce qui concerne les recherches?

M. Archer: Selon l'urgence du projet, selon qu'il s'agit d'une question de sécurité, auquel

cas le projet reçoit une priorité immédiate, et selon les avantages que nous comptons retirer de ces recherches. Dans le cas des recherches à longue échéance, nous pouvons les interrompre lorsque nous avons d'autres problèmes qui nous semblent plus pressants.

A la direction de la planification, nous anticipons les cinq ou six prochaines années et nous cherchons à préciser quel mode de transport pourra mieux desservir nos marchés, et je mentionne, à titre d'exemple, un pipe-line pour le transport des solides. Je dois souligner que nous n'effectuons pas de recherches dans le domaine de ces nouveaux véhicules. Nous ne sommes pas des manufacturiers et nous n'aurions qu'un marché très restreint. On pourrait peut-être nous comparer, dans une certaine mesure, aux sociétés commerciales de transport aérien. Elles n'effectuent aucune recherche sur les moteurs à réaction ou les autres moteurs; ces recherches sont effectuées par les industriels qui leur vendent les moteurs et, en ce sens, je crois que nous leur ressemblons quelque peu.

Le sénateur Grosart: J'ai l'impression que ces sociétés participent un peu plus à la recherche pure. Je parle peut-être surtout de la situation aux États-Unis, laquelle est tout à fait différente. La recherche y est lancée grâce à un projet du gouvernement, financée par celui-ci, et chacun apporte sa contribution. La comparaison n'est peut-être pas équitable.

M. Archer: C'est à peu près la même situation que dans le cas du Concorde. Je crois que bien des gens l'achèteront, sans avoir contribué aux recherches.

Le président: Votre attitude est plutôt celle du consommateur que celle du chercheur scientifique.

M. Archer: En effet, nous sommes le consommateur, mais il nous arrive de modifier les appareils après en avoir fait l'expérience.

Le sénateur Cameron: C'est M. Budd qui fait vos recherches?

M. Archer: M. Budd a fait beaucoup de travail pour nous. Nous ne pouvons le concurrencer, c'est un domaine différent du nôtre.

Le président: Le Conseil national de recherches a fait des recherches portant sur une turbine à gaz. Ces recherches se rattachent-elles à l'un de vos problèmes?

M. Rennie: Non monsieur. Je crois qu'on a mis fin à ces recherches. Elles visaient à utiliser le charbon comme carburant primaire pour les turbines à gaz. Je crois que ces recherches ont été effectuées par M. Dean

Mordell au Collège Macdonald, à Montréal. Je crois, toutefois, qu'on a mis fin à ces recherches, parce que la conception de la turbine avait posé des difficultés d'ordre technique.

Le sénateur Bourget: J'ai une dernière question à poser et je crois qu'elle n'est peut-être pas équitable. Avez-vous songé à coordonner tout le domaine de la recherche au Canada, soit par la nomination d'un ministre de la politique scientifique, ou par la création d'un organisme chargé de diriger et coordonner toutes les recherches faites au Canada. Ne répondez pas si vous trouvez que la question n'est pas équitable.

M. Archer: Je n'ai jamais songé à la nomination d'un ministre. Je ne pourrais formuler qu'une opinion personnelle sur ce sujet.

Le président: Ce ne serait pas le résultat de vos recherches.

M. Archer: Non monsieur, ce ne serait pas le résultat de mes recherches. Mon opinion serait donnée à l'impromptu.

Le président: Je crois que c'est le moment de lever la séance, mais avant de le faire je veux vous remercier tous deux, messieurs, d'être venus passer l'après-midi avec nous.

Le Comité s'ajourne.

Le président: Ce n'est pas la seule question qui se pose. Il y a aussi la question de savoir si on ne peut pas faire quelque chose de mieux que ce que nous avons fait jusqu'ici.

M. Archer: Non monsieur, ce n'est pas la seule question qui se pose. Il y a aussi la question de savoir si on ne peut pas faire quelque chose de mieux que ce que nous avons fait jusqu'ici.

M. Archer: Non monsieur, ce n'est pas la seule question qui se pose. Il y a aussi la question de savoir si on ne peut pas faire quelque chose de mieux que ce que nous avons fait jusqu'ici.

M. Archer: Non monsieur, ce n'est pas la seule question qui se pose. Il y a aussi la question de savoir si on ne peut pas faire quelque chose de mieux que ce que nous avons fait jusqu'ici.

Le président: En effet, il vous fut naturellement communiqué avec le ministre des Mines lorsque vous devez construire une voie ferrée d'accès à une mine.

M. Renaud: Il existe un comité de conseil de fer comprenant plusieurs sous-comités, et nous avons eu comité de conseil de fer fait partie le Conseil national de recherches et qui s'occupe des problèmes des chemins de fer. Par exemple il y a ici même, à Ottawa, une locomotive diesel que nous avons prêtée au Conseil national de recherches.

Le président: Où elle demeure jusqu'à ce qu'elle soit envoyée à un musée?

M. Renaud: Je crois qu'elle devait servir à des éprouves quelconques. Elle ne servait jamais d'aucune utilité comme locomotive.

Le sénateur Bourget: Existe-t-il une relation quelconque entre votre direction des télécommunications et celle du ministère des Transports, vu que vous vous intéressez aux télécommunications?

M. Archer: Dans le domaine des télécommunications nous n'effectuons aucune recherche pour cette direction. Nous faisons nos propres recherches. Je suis certain qu'il y a une relation, mais je ne saurais dire de quelle nature, entre votre direction et celle du ministère des Transports.

Le sénateur Bourget: Vous avez également une direction de la planification, et je suppose qu'elle antécède les priorités. Comment des priorités sont-elles établies et ce qui concerne les recherches?

M. Archer: Selon l'urgence du projet, selon qu'il s'agit d'une question de sécurité, selon

le projet de loi sur les recherches scientifiques, les recherches sont classées en trois catégories: les recherches de base, les recherches appliquées et les recherches de développement. Les recherches de base sont les plus importantes, car elles sont la base de toutes les autres recherches.

Le sénateur Bourget: Les recherches de base sont les plus importantes, car elles sont la base de toutes les autres recherches. Les recherches appliquées sont les recherches qui ont une application directe dans l'industrie ou dans la vie quotidienne. Les recherches de développement sont les recherches qui ont une application directe dans l'industrie ou dans la vie quotidienne. Les recherches de base sont les plus importantes, car elles sont la base de toutes les autres recherches. Les recherches appliquées sont les recherches qui ont une application directe dans l'industrie ou dans la vie quotidienne. Les recherches de développement sont les recherches qui ont une application directe dans l'industrie ou dans la vie quotidienne.

Le sénateur Grosart: J'ai l'impression que ces sociétés participent un peu plus à la recherche pure. Je parais peut-être surtout de la situation aux États-Unis, laquelle est tout à fait différente. La recherche y est lancée grâce à un projet du gouvernement, financée par celui-ci, et chacun apporte sa contribution. La compensation n'est peut-être pas équitable.

M. Archer: C'est à peu près la même situation que dans le cas du Concordia. Je crois que bien des gens l'ont tenté, sans avoir contribué aux recherches.

Le président: Votre attitude est plutôt celle du consommateur que celle du chercheur scientifique.

M. Archer: En effet, nous sommes le consommateur, mais il nous arrive de modifier les appareils après en avoir fait l'expérience.

Le sénateur Cameron: C'est M. Budd qui fait vos recherches?

M. Archer: M. Budd a fait beaucoup de travail pour nous. Nous ne pouvons le concurrencer, c'est un domaine différent du nôtre.

Le président: Le Conseil national de recherches a fait des recherches portant sur une turbine à gaz. Ces recherches se rattachent-elles à l'un de vos problèmes?

M. Renaud: Non monsieur. Je crois qu'on a mis fin à ces recherches. Elles visaient à utiliser le charbon comme carburant principal pour les turbines à gaz. Je crois que ces recherches ont été effectuées par M. Denn

APPENDICE 20

MEMOIRE PRESENTE AU
COMITE SPECIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE
DU SENAT DU CANADA
PAR LE
SERVICE DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT
DES CHEMINS DE FER NATIONAUX DU CANADA

1. Solidement liés à la science et à la technique, les Chemins de fer Nationaux du Canada qui constituent l'une des plus vastes entreprises de transport du monde, jouent un rôle fondamental dans notre société industrielle et commerciale. Disposant du plus grand réseau ferré du monde après l'Union Soviétique, avec 25,000 milles de voies principales, les Chemins de fer Nationaux exploitent en outre une flotte de navires côtiers, des entreprises de camionnage, des réseaux de télécommunications complexes (télégraphie, téléphonie, télévision et téléimpression), ainsi qu'une chaîne d'hôtels. Les effectifs d'environ 85,000 salariés font de cette société le principal employeur du Canada.

2. Tout au long de son histoire, le CN s'est tourné vers la science et la recherche. De la fusion, en 1923, à la fin de la deuxième guerre mondiale, une certaine forme de recherche organisée s'est maintenue, surtout dans le domaine de la recherche économique. Les progrès technologiques rapides de l'après-guerre amenèrent le CN à étoffer considérablement ses possibilités de recherches dans les domaines du génie, de la technologie et des sciences appliquées en se dotant d'un laboratoire de recherches en 1945. Au cours des années 1950, le Service de Recherche et de Développement poursuivit son essor dans les domaines de l'économie et des sciences appliquées et l'étendit à de nouvelles disciplines, la recherche opérationnelle en particulier. En 1964, la Compagnie, consciente de l'importance de la recherche dans les sciences naturelles et la technique, construisit un nouveau centre de recherches à Montréal, l'un des plus modernes du monde des transports.

3. Les dépenses engagées par le CN dans les domaines qui retiennent l'attention du comité spécial sont considérables par rapport aux

dépenses de recherche sur les transports en Amérique du Nord. En réalité, ces dépenses sont parmi les plus importantes consacrées à la recherche par les compagnies ferroviaires nord-américaines.

4. Cette entrée en matière ne doit cependant pas laisser supposer que la recherche a atteint un niveau satisfaisant dans le domaine des transports au Canada. Il convient d'observer que les chemins de fer sont une industrie en expansion dans notre pays, comme en témoigne le budget de plus de trois-quarts de milliard consacré par le CN pendant les cinq dernières années aux travaux neufs. La construction de nouvelles lignes se poursuivra, surtout dans la partie septentrionale du pays. Il convient également de remarquer que le transport (voiture particulière exclue) représente environ 6% du produit national brut et que, de ce fait, les frais de transport constituent dans notre pays une part considérable des frais de distribution des produits finis et des autres marchandises. Dans ces conditions, toute recherche susceptible d'abaisser le prix du transport, ferroviaire et autres, se traduira inévitablement par une baisse de frais pour les fabricants et les expéditeurs. Il n'est évidemment pas nécessaire de démontrer l'influence bénéfique d'un abaissement des frais de transport sur la position concurrentielle du Canada.

5. En pratique, les recherches entreprises jusqu'à présent par le CN à l'aide de crédits internes se sont situées au niveau de la recherche appliquée et du développement et ont été consacrées à la solution des problèmes immédiats et à court terme et à l'élaboration d'innovations dans la conception du matériel et des services. Le CN n'en a pas moins participé, en collaboration avec les autres entreprises de transport, à des travaux féconds entrepris sous l'égide d'organismes fédéraux, universitaires et scientifiques, là encore principalement dans le domaine de la recherche appliquée à court terme mais aussi, dans une certaine mesure, à des études

plus générales. Au nombre de ces travaux, signalons les programmes de recherches techniques du Comité associé des chemins de fer du Conseil national de recherches, les études portant sur le transport de copeaux par canalisations menées en collaboration avec l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers, les études sur les canalisations à produits solides entreprises en collaboration avec le Conseil de recherches de l'Alberta, les recherches portant sur les matériaux ferroviaires entreprises en collaboration avec les Laboratoires de recherches sur les produits forestiers et les études sur la pollution de l'air et sur les transports des produits fissibles, entreprises conjointement avec le ministère de la Santé et du Bien-être.

6. L'adoption de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques par le Parlement canadien en 1967 a apporté une aide appréciable aux recherches menées par le CN dans les domaines du génie et des sciences naturelles. Cependant, du fait de l'importance du transport dans l'essor socio-économique du Canada, il est permis de penser que différentes mesures importantes pourraient être prises de nature à approfondir la recherche dans le domaine du transport et plus particulièrement de l'activité ferroviaire. Au nombre de ces mesures, citons:

7. Association plus étroite des universités, des conseils provinciaux et autres institutions de recherche et de l'industrie à la recherche scientifique dans le domaine du transport.

Il ne fait aucun doute que l'association plus étroite des universités, des conseils provinciaux et instituts de recherche, spécialement dans les études fondamentales à long terme qui ne peuvent actuellement être financées par les industriels, permettrait d'approfondir la recherche scientifique dans le domaine des transports au Canada. Plusieurs formules peuvent être envisagées pour parvenir à une telle collaboration. L'une d'elles, qui semble séduisante, serait la constitution d'un Conseil national de recherches sur les transports. Un tel organisme stimulerait l'enseignement et la recherche en matière de transport dans les universités, les conseils provinciaux de recherche,

dans l'industrie et dans l'autres centres de recherche, et faciliterait la coordination entre les divers intéressés. Il semblerait souhaitable que pour parvenir à une efficacité optimale et éviter les efforts parallèles, les universités, les conseils provinciaux et les autres centres de recherche d'une part, et l'industrie d'autre part, s'engagent chacun dans le domaine qui l'intéresse et où il est passé maître plutôt que d'essayer d'englober la totalité du domaine des transports.

L'effort de recherche du CN a naturellement porté sur les questions ferroviaires et les secteurs qui l'intéressent directement. Nombre de problèmes cependant ont trait à des opérations qui font intervenir plusieurs modes de transport. Ces questions se situent hors de la sphère d'influence du CN et exigent d'être envisagées sous un angle plus large que ne peut le faire notre compagnie malgré son désir de rompre l'isolement dans lequel se cantonnent les entreprises de transport. Tel est le champ d'action qui pourrait convenir à un Conseil national de recherches sur les transports.

8. Association plus étroite des organismes fédéraux

Comme nous l'avons souligné, l'apport des différents organismes fédéraux, notamment dans les domaines du génie, de la technique et des sciences appliquées, est très précieux. Mais cet apport bénéficierait incontestablement de l'action stimulante d'un Conseil national de recherches sur les transports.

9. Elargissement de l'aide fédérale à la recherche

Comme nous l'avons dit plus haut, l'aide stimulante du ministère de l'Industrie représente une large contribution aux efforts du CN dans le domaine de la recherche technique et de la recherche appliquée. Mais dans le contexte industriel, les méthodes employées, les systèmes mis au point et les critères de rendement et de rentabilité, qui permettent d'appliquer les techniques nou-

velles aux opérations de transport, sont tout aussi importants.

Il paraît donc logique que la recherche opérationnelle ou les études économiques qui concernent particulièrement l'application des innovations techniques soient subventionnées au même titre que la recherche scientifique ou technique.

10. Mise en place d'un organisme national pour la recherche dans la dynamique des sols

L'entretien de l'emprise des voies ferrées représente l'un des postes de dépense les plus importants pour les chemins de fer. Au CN, il en coûte quelque \$150,000,000 par an. Or, si l'on a continuellement apporté des améliorations aux éléments de l'infrastructure (ballast, traverses, rails et attaches), on a effectué peu de recherches sur l'ensemble de l'assise de la voie considérée sous l'angle de la dynamique des sols. L'accroissement de la vitesse et de la masse des trains de marchandises exige qu'on entreprenne des recherches permettant de fixer des normes de construction et d'entretien de l'assise le plus économiques possible. Il faut aussi tenir compte du fait que les conditions climatiques de notre pays varient des températures sub-tropicales aux températures arctiques et que sa formation géologique comporte toutes les couches connues au monde. L'assiette de la voie doit être construite en conséquence. Les difficultés qui se présentent; gonflements dus au gel, choix des remblais, érosion des talus, etc., se retrouvent presque toujours sur les routes et sur les aéroports.

Du fait que la recherche intéresse tous les modes de transport, nous pensons qu'elle doit être menée à l'échelle nationale, avec participation des entreprises et des organismes gouvernementaux. Les résultats promettent d'ailleurs d'être si importants qu'ils profiteront largement dans l'avenir à l'économie des

transports en général. Ils ne manqueront pas d'intéresser également la Défense nationale et serviront l'ensemble du pays.

Un avant-projet a été présenté dans ce sens par le CN et le Conseil national de recherches au Conseil scientifique du Canada, par l'intermédiaire du Secrétariat à la Science.

11. Création d'un centre d'information pour la recherche sur les transports

Dans le but de coordonner et de diffuser l'information issue de la recherche scientifique et pour permettre de tirer le meilleur parti des résultats obtenus, tant chez nous qu'à l'étranger, un centre d'information devrait être créé, peut-être dans le cadre de l'organisation proposée au paragraphe 7.

Le Vice-président,
Recherche et Développement,

M. Archer

8. Recherche et développement des technologies de transport

Le développement des technologies de transport est un domaine d'importance croissante. Les progrès réalisés dans ce domaine ont permis d'améliorer considérablement l'efficacité et la sécurité des modes de transport existants. Il est essentiel de continuer à investir dans la recherche et le développement pour répondre aux défis futurs, tels que l'augmentation du trafic, la réduction des émissions et l'amélioration de l'infrastructure.

9. Recherche et développement des technologies de transport

La recherche et le développement des technologies de transport sont des domaines clés pour l'avenir de notre société. Les avancées technologiques dans ce domaine ont permis de créer des modes de transport plus rapides, plus sûrs et plus écologiques. Cependant, il reste encore beaucoup à faire pour relever les défis liés à la croissance démographique, à l'urbanisation et à la préservation de l'environnement. Il est donc crucial de soutenir la recherche et le développement dans ce secteur.

APPENDICE AU MEMOIRE

PRESENTE AU COMITE SPECIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

PAR

LA DIVISION DE LA RECHERCHE ET DU DEVELOPPEMENT

DES CHEMINS DE FER NATIONAUX DU CANADA

Etabli conformément aux "Directives pour la présentation des mémoires et la participation aux séances publiques" -

Partie II: "Directives particulières à l'intention des organismes du gouvernement fédéral". Le numérotage des articles correspond à celui des "Directives".

APPENDICE I

2.1 Organisation

- (a) Un organigramme est attaché au présent mémoire (pièce 1A).
- (b) Voies des communications parlementaire - Les chemins de fer nationaux présentent leurs rapports au Parlement par l'entremise du ministre des Transports.
- (c) Un organigramme de la division responsable des activités est attaché au présent mémoire (Pièce 1B).
- (d) Accords officiels concernant les activités scientifiques que l'organisme a conclus avec des organismes étrangers (y inclus les gouvernements étrangers ou leurs organismes).

Aucun

- (e) Bureau outre-mer de l'organisme traitant d'affaires scientifiques.

Aucun

2.2 Fonctions de l'organisme

- (a) Fonctions et pouvoirs que la loi donne à l'organisme en matière d'activités scientifiques.

Aucune

- (b) Lignes de conduite développées au sein de l'organisme concernant la mise en application de a) qui pourraient servir à définir "la politique relatives à la science" ou "la politique scientifique" de l'organisme.

Sans objet

- (c) Dans l'optique de (a) et (b), décrire brièvement les fonctions et responsabilités de votre organisme par rapport à d'autres organismes fédéraux, à l'industrie, aux maisons d'enseignement, à la représentation internationale et la surveillance d'activités scientifiques à l'étranger.

Sans objet

- (d) Méthode employée pour examiner et réviser l'activité au triple point de vue de l'efficacité, des tâches et des buts.

L'efficacité opérationnelle est jugée par la direction d'après les innovations apportées par le groupe quant à la sécurité des opérations et de leurs avantages économiques. Les tâches et les buts sont examinés et révisés à la lumière des besoins des groupes opérationnels de la Compagnie en matière de recherche.

- (e) Etudes commandées à l'extérieur (au cours des 5 dernières années) pour améliorer les règles de fonctionnement de l'organisme.

De 1962 à 1965, la Compagnie, de concert avec six autres sociétés ferroviaires, a commandité des recherches au coût d'un million de dollars, au Battelle Memorial Institute, de Columbus, Ohio. Cette étude avait pour but de développer un système ferroviaire simulé par ordinateurs.

- (f) Relations qu'il y a entre les responsabilités et les pouvoirs de l'organisme et ses activités et programmes.

Sans objet

- (g) Quels ont été, quels sont actuellement et quels seront les principaux obstacles à la bonne exécution de vos fonctions et à l'exercice de vos responsabilités et de vos pouvoirs?

Sans objet

- (h) Grandes modifications dans les fonctions de l'organisme envisagées comme possible ou souhaitables au cours des cinq prochaines années?

Sans objet

2.3 Lignes de conduite en matière de personnel

- (a) Mesures employées pour repérer et embaucher les diplômés universitaires susceptibles de devenir les chercheurs les plus compétents de l'organismes.

Des scientifiques, des ingénieurs et des directeurs du personnel font du recrutement dans toutes les grandes universités canadiennes.

- (b) Critères spéciaux (ou recherche entreprise à ce sujet) mis au point qui permettraient de reconnaître ceux qui offrent les dispositions voulues pour devenir des chercheurs compétents à l'esprit créateur.

Aucun, mais on s'efforce de recruter des candidats parmi la crème des finissants qui manifestent un intérêt à la recherche, ainsi que ceux qui ont démontré leur compétence en matière de recherche, i.e. les boursiers Athlone sont recherchés activement.

- (c) Mesures employées pour repérer les membres du personnel susceptibles de devenir d'habiles administrateurs de recherches.

Observation du travail selon le Programme interne du répertoire et de l'appréciation du personnel de gestion et le Programme interne de formation du personnel de gestion.

- (d) Différences faites entre "administrateurs de recherches" et "chercheurs".

Aucune

- (e) Ligne de conduite en matière de formation, interne et externe, des membres du personnel qui font ou dirigent des recherches.

Programmes internes de perfectionnement du personnel. Aide financière à certains membres du personnel choisis pour faire des études à l'extérieur de l'organisme.

2.4 Répartition des activités

Sans objet; les activités scientifiques portent sur le système tout entier dans toutes les régions du Canada.

2.5 Personnel associé aux activités scientifiques

- (a) Effectif courant et autre personnel par catégorie.

Voir la Pièce 2A

- (b) Nombre des employés parmi le personnel professionnel susmentionné consacrant la majeure partie de leur temps à des fonctions administratives.

Quatre

- (c) Personnel professionnel associé aux activités scientifiques selon le grade universitaire.

Voir la Pièce 2B

- (d) à (h) inclusivement. Nombre d'employés professionnels de chaque grade pour chacune des années écoulées entre 1962 et 1968 inclusivement, et nombre estimatif pour les années de 1969 à 1973. Pourcentage de rotation du personnel professionnel sans les trois grades pour chacune des années écoulées entre 1962 et 1967. Pourcentage du personnel professionnel qui, depuis l'obtention du grade (i) a été au services de l'industrie pendant une certaine période, (ii) a fait partie du personnel d'une université, (iii) a été au service de ministères ou d'organismes provinciaux, ou (iv) d'autres organismes fédéraux. Nombre d'employés de chaque grade en congé d'études. Nombre d'étudiants d'université à qui, de 1962 à 1967, on a donné un emploi d'été dans le domaine des activités scientifiques.

Voir la Pièce 2C "Antécédents du personnel professionnel"

2.6 Dépenses relatives aux activités scientifiques

(a) Fonctions

Sommes totales dépensées pour des activités scientifiques, réparties selon les catégories suivantes: (1) recherche et développement et (4) essai et uniformisation.

Discipline scientifique

Voir la Pièce 2D ci-jointe

Champ d'application

Sommes totales dépensées pour des activités scientifiques sous la catégorie suivante: (6) recherche sur le transport.

(b) Frais d'exploitation et d'immobilisation pour les années financières de 1962 à 1967 inclusivement.

Voir la Pièce 2D

Frais d'exploitation et d'immobilisation pour 1968 et prévisions pour la période de 1969 à 1973 inclusivement.

Voir la Pièce 2E.

(c) Fonds consacrés à parfaire l'éducation professionnelle du personnel pour chacune des années financières de 1962 à 1968 inclusivement.

Environ \$10,000 par an ont été dépensés pour que le personnel suive des cours de perfectionnement dans les universités.

2.7 Ligne de conduite en matière de recherche

(a) Subdivisions s'occupant d'activités internes de recherche.

(1) Méthodes employées pour choisir, mettre en route et surveiller les divers genres de programmes et de projets.

Les divers projets sont mis en route par les services opérationnels et la direction générale de la société et par le groupe de recherche et de développement.

(2) Détermination des priorités entre les programmes et les projets. Le choix des priorités est déterminé par les considérations de sécurité opérationnelle et les avantages économiques qui peuvent en résulter pour la Compagnie, tant à long terme qu'à court terme.

(3) Utilisation de méthodes, telles que celle du chemin critique ou de la technique de l'appréciation et de l'examen des programmes (CPN ou PERT) dans l'élaboration et la surveillance des programmes.

Ces techniques sont d'usage courant. Voici des domaines où elles ont été employées:

- (i) Planification de la surveillance de la cueillette et de la livraison des messageries.
- (ii) Implantation des voies ferrées ailleurs dans la péninsule de Niagara à cause de la construction du nouveau canal Welland.
- (iii) Entretien de l'outillage et programmation des opérations aux ateliers de Saint-Henri.

- (iv) Planification de la cour de triage à butte et nouvel aménagement de la cour de Calder, à Edmonton.
 - (v) Planification des aménagements et des méthodes au terminus des messageries Concord, à Toronto, en vue de la manutention des containers (projet des Chemins de fer nationaux et de Manchester Lines).
 - (vi) Plans d'étude sur les renseignements administratifs.
 - (vii) Rénovation des voitures-salon-café aux ateliers de la Pointe Saint-Charles.
 - (viii) Etude sur les achats des Chemins de fer et sur les achats de consommation.
- (4) Au cours des cinq dernières années (et présentement) projets confiés à l'extérieur pour appuyer des programmes internes.

Aucun

- (5) Ligne de conduite en matière de financement des programmes externes de recherche dans les universités et l'industrie.

Il n'existe aucune ligne de conduite définie. Dans les rares cas où des travaux ont été confiés aux universités, on n'a tenu compte que de la valeur et des besoins particuliers de chaque projet.

- (6) Transfert des ressources de recherche d'un programme à un autre lorsqu'un projet est complété.

Ceci se fait en tenant compte de la valeur individuelle de chaque projet et des besoins de la Compagnie à ce moment-là.

- (7) Communication des résultats des travaux internes de recherche à ceux qui en auront éventuellement besoin.

Ceci se fait par les moyens ordinaires:

- (a) publication dans une revue technique,
- (b) présentation de rapports,
- (c) présentation de communications lors de réunions des sociétés professionnelles.

- (b) Subdivisions s'occupant exclusivement d'activités externes de recherche.

Sans objet

2.8 Résultats des recherches

- (1) Brevets découlant d'activités de recherche, nombre de permis octroyés et importance de la production qui en a résulté au Canada et ailleurs.

<u>Année</u>	<u>Brevets</u>	<u>Permis octroyés</u>	<u>Importance de la production</u>
1962	3	Aucun	-
1963	1	Aucun	-
1964	3	Aucun	-
1965	Aucun	Aucun	-
1966	2	1	Inconnue jusqu'à présent
1967	4	4	Inconnue jusqu'à présent

- (2) Livres ou articles de journaux découlant d'activités de recherches.

Nous publions annuellement environ 10 articles de journaux sur les divers projets techniques et les disciplines scientifiques.

- (3) Rapports distribués par l'organisme et ses subdivisions.

Environ 50 rapports importants et plusieurs centaines de rapports des subdivisions sont publiés annuellement sur les activités internes de recherches.

- (4) Conférences ou autres moyens de diffusion, à des groupements externes, des renseignements relatifs aux résultats d'un programme ou projet.

De cinq à dix communications techniques sont présentées annuellement sur les divers projets techniques et les disciplines scientifiques lors de réunions de sociétés techniques.

- (5) Moyens de transmettre, à des groupements externes, les données scientifiques et technologiques obtenues de pays étrangers.

Au moyen de relations internationales avec diverses organisations ferroviaires, telles que l'Union des chemins de fer européens et l'Association des chemins de fer américains, il est possible de transmettre aux groupements externes et aux organismes fédéraux, tels que le Conseil national de recherches, les renseignements que nous obtenons, ou vice versa.

- (6) Particuliers qui ont eu l'occasion de se spécialiser pendant qu'ils étaient à l'emploi des Chemins de fer nationaux et qui ont, par la suite, laissé leur emploi et apporté une contribution importante dans le domaine de leur spécialisation.

Les Chemins de fer nationaux ont le plus important service de recherche sur les transports au Canada, surtout dans le domaine de la recherche technique, économique et opérationnelle. Bon nombre d'employés qui y ont certainement acquis une expérience précieuse occupent maintenant des postes importants dans l'industrie canadienne, les universités et les agences fédérales.

- (7) Groupes de chercheurs qui se sont distingués pendant cette période et qui ont des aptitudes particulières et précieuses dans d'importants domaines.

En voici des exemples:

- (a) Un groupe de recherche en électronique s'occupe de l'application de ces techniques à l'exploitation des chemins de fer.
- (b) Un groupe de recherche sur la dynamique des véhicules étudie son application au matériel roulant des chemins de fer.
- (c) Une équipe de recherche sur le milieu étudie l'application des techniques modernes au transport des denrées périssables.
- (d) Une équipe de recherche sur les revêtements protecteurs étudie l'application des techniques modernes aux installations des chemins de fer.
- (e) Simulation des opérations des chemins de fer par ordinateurs. Ce groupe a été l'un des premiers de son genre en Amérique du Nord et a introduit un grand nombre d'améliorations dans cette sphère de l'industrie ferroviaire.
- (f) Groupe CPM (méthode du chemin critique). Ce groupe a exécuté un travail considérable en vue du développement et de l'application des techniques modernes à la solution d'un grand nombre de problèmes. Ses membres sont fréquemment appelés à donner des cours au personnel d'autres compagnies et aux universités.

- (g) Contrôle cybernétique. Ce groupe a déployé une grande activité dans la mise au point des méthodes de contrôle et s'occupe présentement d'améliorer les méthodes de transmission des renseignements administratifs et les méthodes de contrôle général.
- (h) Groupe des normes d'organisation industrielle. Ce groupe s'est spécialisé dans la mise au point et l'application de normes de production en vue du contrôle du rendement.
- (i) Un groupe de chercheurs étudie les méthodes de comptabilité analytique des chemins de fer.

(8) Instruments, installations ou méthodes de recherche uniques et de grande utilité acquis ou mis au point entre 1962 et 1967.

Voir la Pièce 2F

(9) et (10) Répercussions des travaux de recherche scientifique et des résultats des recherches sur le progrès de la science et le développement économique du Canada.

Voir la Pièce 2F

2.9 Projets

(1) Activités scientifiques; de 1962 à 1967.

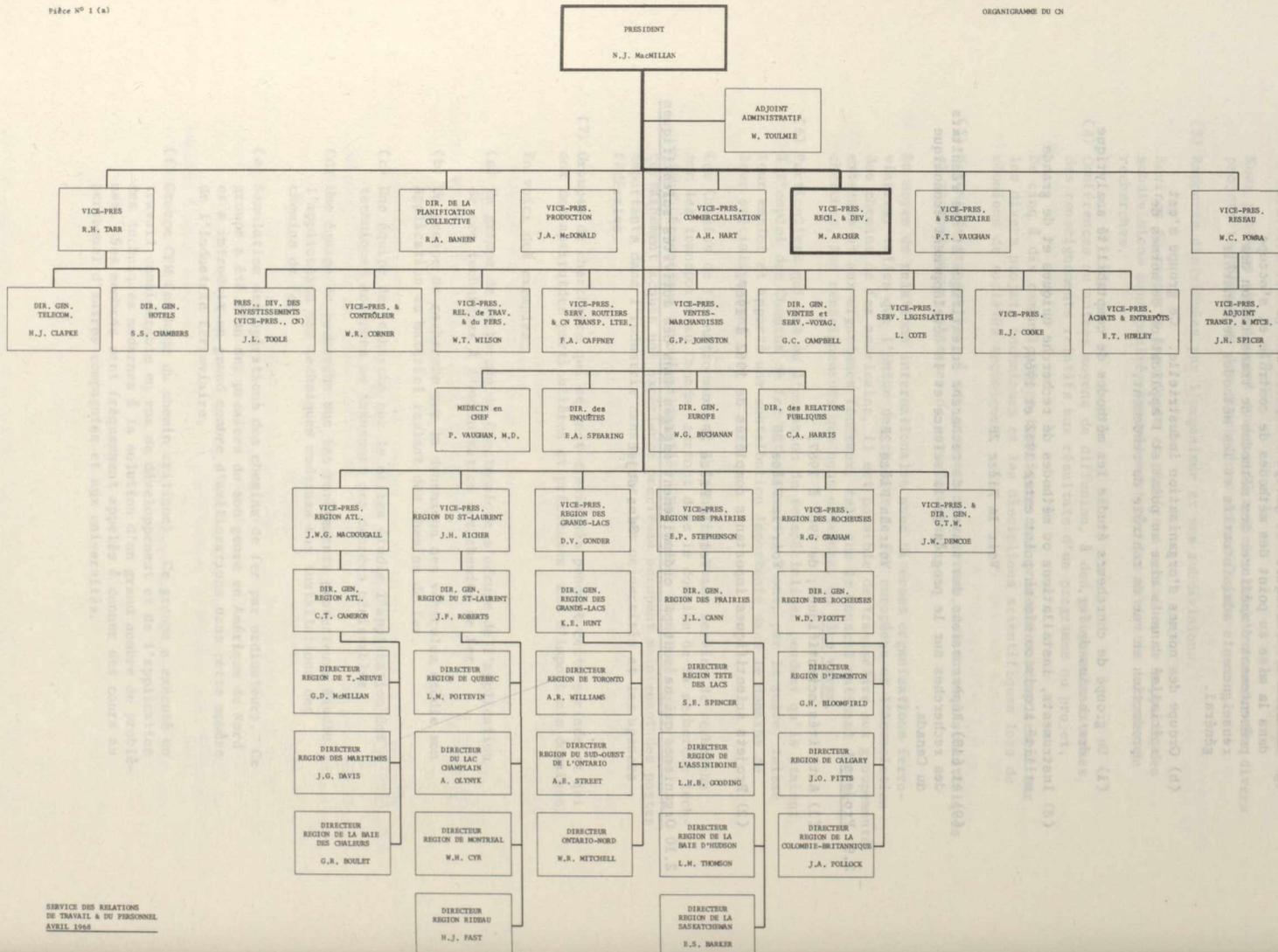
Voir la Pièce 2F

(2) Projets scientifiques importants complétés de 1962 à 1967.

Voir la Pièce 2F

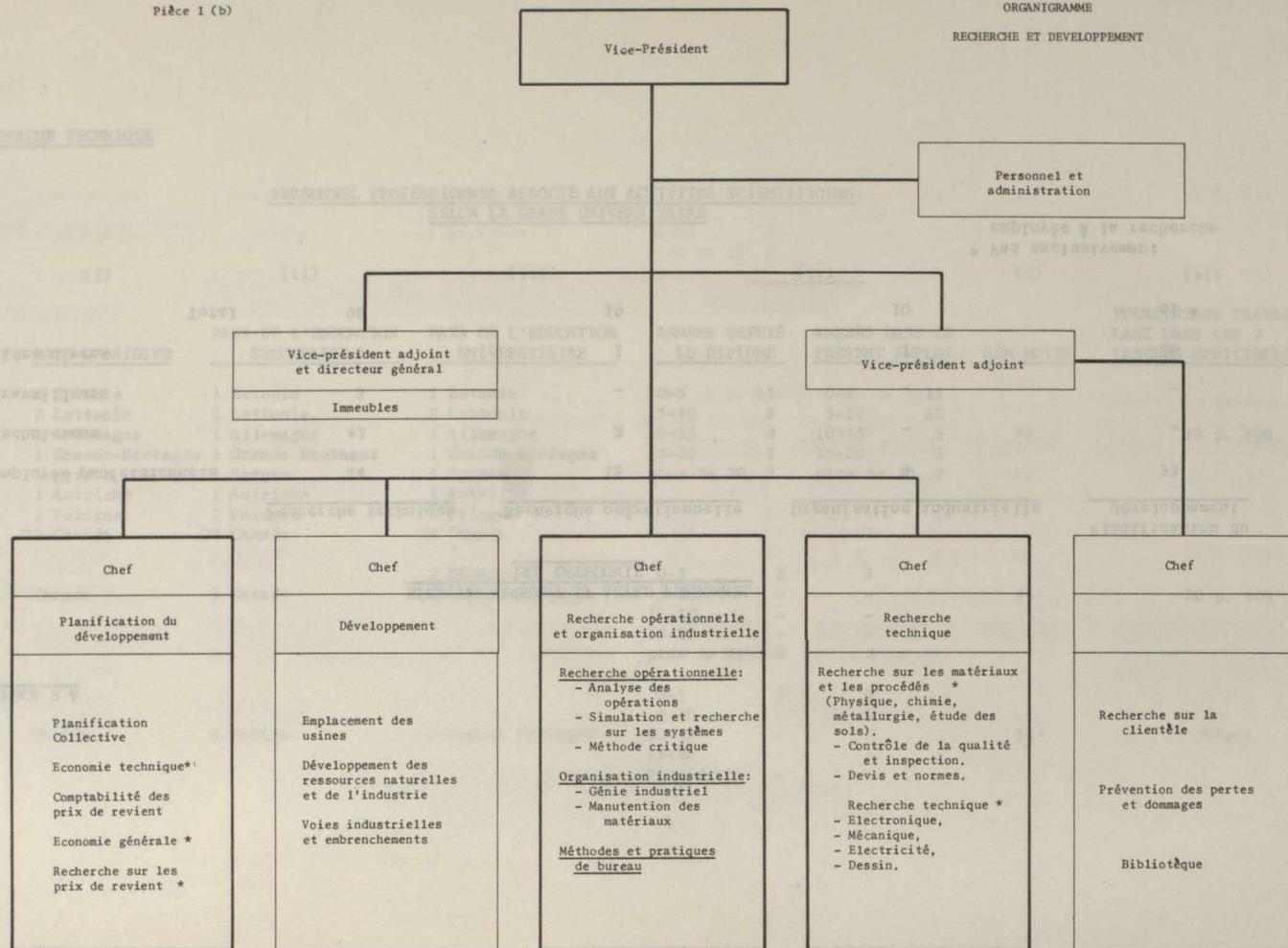
2.10 Organismes qui ne sont pas ordinairement engagés dans des activités scientifiques

Sans objet



SERVICE DES RELATIONS DE TRAVAIL & DU PERSONNEL
AVRIL 1966

Comité spécial



* Fonctions mentionnées pour les fins du présent mémoire.

PIECE 2 A

EFFECTIF COURANT ET AUTRE PERSONNEL
PAR CATEGORIE

	<u>Recherche technique</u>	<u>Recherche opérationnelle</u>	<u>Organisation industrielle</u>	<u>Planification du développement</u>
Employés professionnels	44	16	9	33
Techniciens	42	2	-	-
Travailleurs	3	-	-	-
Aides divers	9	1	1	28
Total	98	19	10	61 *

* Pas exclusivement
employés à la recherche

PERSONNEL PROFESSIONNEL ASSOCIE AUX ACTIVITES SCIENTIFIQUES
SELON LE GRADE UNIVERSITAIRE

GRADE	NOMBRE	PAYS D'ORIGINE	(i)	(ii)	(iii)	(iv)		(v)	(vi)	
			PAYS DE L'EDUCATION SECONDAIRE	PAYS DE L'EDUCATION UNIVERSITAIRE	ANNEES DEPUIS LE DIPLOME	ANNEES DANS LE PRESENT EMPLOI	AGE MOYEN	POURCENTAGE TRAVAIL- LANT DANS LES 2 LANGUES OFFICIELLES		
Baccalauréat	37	1 Estonie	1 Estonie	1 Estonie	0-5	11	0-5	11	38	30 p. 100
		2 Lettonie	2 Lettonie	2 Lettonie	5-10	8	5-10	10		
		1 Allemagne	1 Allemagne	1 Allemagne	10-15	4	10-15	6		
		1 Grande-Bretagne	1 Grande Bretagne	1 Grande Bretagne	15-20	7	15-20	3		
		1 Egypte	1 Egypte	1 Egypte	plus de 20,	7	plus de 20,	7		
		1 Autriche	1 Autriche	1 Autriche						
1 Pologne	1 Pologne	1 Pologne								
29 Canada	29 Canada	29 Canada								
Maîtrise	5	Canada	3 Canada	3 Grande Bretagne	2 Canada	0-5	3	3	36	20 p. 100
					3 Grande Bretagne	5-10	-	-		
						10-15	-	-		
						15-20	-	-		
						plus de 20,	2	2		
Doctorat	2	Canada	2 Canada	2 Grande Bretagne	0-5	1	8	34	Néant	
					5-10	1	8			
					10-15	-	-			
					15-20	-	-			
					Plus de 20	-	-			

PIECE 2 B

PERSONNEL PROFESSIONNEL ASSOCIE AUX ACTIVITES SCIENTIFIQUES
SELON LE GRADE UNIVERSITAIRE

GRADE	NOMBRE	PAYS D'ORIGINE	PAYS DE L'EDUCATION SECONDAIRE	PAYS DE L'EDUCATION UNIVERSITAIRE	ANNEES DEPUIS LE DIPLOME	ANNEE DANS LE PRESENT EMPLOI	AGE MOYEN	POURCENTAGE TRAVAIL- LANT DANS LES 2 LANGUES OFFICIELLES		
									(i)	(ii)
<u>- RECHERCHE OPERATIONNELLE</u>										
Baccalauréat	8	7 Canada	8 Canada	8 Canada	0-5	5	0-5	5	30	35 p. 100
		1 Israël			5-10	1	5-10	1		
Maîtrise	6	3 Canada	3 Canada	3 Canada	10-15	3	10-15	2	34	50 p. 100
		3 Royaume-Uni	3 Royaume-Uni	3 Royaume-Uni	5-10	3	5-10	1		
					10-15	0	10-15	1		
					15-20	0	15-20	0		
Doctorat	1	1 Canada	1 Canada	1 Canada	plus de 20,	1	plus de 20,0		38	100 p. 100
<u>- ORGANISATION INDUSTRIELLE</u>										
Baccalauréat	3	2 Canada	2 Canada	2 Canada	0-5	1	0-5	3	40	65 p. 100
		1 Belgique	1 Belgique	1 Belgique	plus de 20,	1				
Maîtrise	1	1 Australie	1 Australie	1 Canada	5-20	1	0-5	1	39	0 p. 100

* Les exclusivement
employés à la recherche

PIECE 2 B - PLANIFICATION DU DEVELOPPEMENT

PERSONNEL PROFESSIONNEL ASSOCIE AUX ACTIVITES SCIENTIFIQUES, SELON
LE GRADE UNIVERSITAIRE (Y COMPRIS LES EMPLOYES A TEMPS PARTIEL)

GRADE	NOMBRE	(i)	(ii)	(iii)	(iv)		(v)	(vi)	
		PAYS D'ORIGINE	PAYS DE L'EDUCATION SECONDAIRE	PAYS DE L'EDUCATION UNIVERSITAIRE	ANNEES DEPUIS LE DIPLOME	ANNEE DANS LE PRESENT EMPLOI	AGE MOYEN	POURCENTAGE TRAVAIL- LANT DANS LES 2 LANGUES OFFICIELLES	
Baccalauréat	26	1 Grande-Bretagne	1 Grande-Bretagne	2 Grande-Bretagne	0-5	17	0-5	15	30 p. 100
		2 Hongrie	2 Hongrie		5-10	5	5-10	6	
		1 Egypte	1 Egypte	1 Canada	10-15	1	10-15	1	
		1 Pologne	1 Italie	1 Italie	15-20	-	15-20	-	
		21 Canada	21 Canada	21 Canada	plus de 20,	3	plus de 20,	4	
Maîtrise	6	4 Canada	5 Canada	4 Canada	0-5	4		4	20 p. 100
		1 Etats-Unis	1 Grande-Bretagne	1 Grande-Bretagne	5-10	-		-	
		1 Belgique		1 Etats-Unis	10-15	1		1	
					plus de 20,	1		1	
Doctorat	1	1 Hongrie	1 Hongrie	1 Hongrie	10-15	1		1	-

PIECE 2 C RECHERCHE TECHNIQUE

ANTECEDENTS DU PERSONNEL PROFESSIONNEL - 1962 à 1968
(AUSSI ESTIMATION POUR LA PERIODE 1969-1973)

Pourcentage du personnel professionnel actuel qui,
 pendant un certain temps

GRADE	ANNEE	NOMBRE TOTAL D'EMPLOYES	POURCENTAGE DE ROTATION 1962-1967	A ETE EMPLOYE DANS L'INDUSTRIE	A ENSEIGNE DANS UNE UNIVERSITE	A FAIT PARTIE DE MINISTERE OU D'ORGANISMES PROVINCIAUX	AUTRES AGENCES FEDERALES	NOMBRE EN CONGE D'ETUDES	NOMBRE D'ETUDIANTS D'ETE 1962-1967
	1962	45	A peu près 10%						1962 - 5
	1963	45	" 10%						1963 - 5
	1964	45	" 10%						1964 - 5
	1965	44	" 10%						1965 - 3
Baccalauréat	1966	43	" 10%						1966 - Néant
	1967	43	" 10%	Sans objet	Néant	3%	3%	Néant	1967 - Néant
	1968	44							
	(1969	45							
	(1970	46							
Estimation	(1971	47							
	(1972	48							
	(1973	49							
	1962	3	Néant						
	1963	4	Néant						
	1964	4	Néant						
	1965	4	Néant						
Maîtrise	1966	4	Néant	Sans objet	Néant	Néant	20%	1	-
	1967	4	Néant						
	1968	5	20%						
	(1969	5							
	(1970	6							
	(1971	6							
Estimation	(1972	7							
	(1973	7							

PIECE 2 C RECHERCHE TECHNIQUE

ANTECEDENTS DU PERSONNEL PROFESSIONNEL - 1962 à 1968
(AUSSI ESTIMATION POUR LA PERIODE 1969 - 1973)

Pourcentage du personnel professionnel actuel qui,
pendant un certain temps

GRADE	ANNEE	NOMBRE TOTAL D'EMPLOYES	POURCENTAGE DE ROTATION 1962-1967	A ETE EMPLOYE DANS L'INDUSTRIE	A ENSEIGNE DANS UNE UNIVERSITE	A FAIT PARTIE D'ORGANISMES PROVINCIAUX	AUTRES AGENCES FEDERALES	NOMBRE EN CONGE D'ETUDES	NOMBRE D'ETUDIANTS D'ETE 1962-1967
	1962	1	Néant						1962 - 0
	1963	1	Néant						1963 - 0
	1964	1	Néant						1964 - 0
Doctorat	1965	1	Néant						1965 - 0
	1966	1	Néant						1966 - 0
	1967	2	Néant	Sans objet	50%	Néant	Néant	1	1967 - 1
	(1969)	2							
Estimation	(1970)	3							
	(1971)	3							
	(1972)	3							
	(1973)	4							

(AUSSI ESTIMATION POUR LA PERIODE 1969-1973)
 ANTECEDENTS DU PERSONNEL PROFESSIONNEL - 1962 à 1968

PIECE 2 C RECHERCHE TECHNIQUE

PIECE 2 C RECHERCHE OPERATIONNELLE

ANTECEDENTS DU PERSONNEL PROFESSIONNEL - 1962 à 1968
(AUSSI ESTIMATION POUR LA PERIODE 1969-1973)

		Pourcentage du personnel professionnel actuel qui, pendant un certain temps							
<u>GRADE</u>	<u>ANNEE</u>	<u>NOMBRE TOTAL D'EMPLOYES</u>	<u>POURCENTAGE DE ROTATION 1962-1967</u>	<u>A ETE EMPLOYE DANS L'INDUSTRIE</u>	<u>A ENSEIGNE DANS UNE UNIVERSITE</u>	<u>A FAIT PARTIE DE MINISTERE OU D'ORGANISMES PROVINCIAUX</u>	<u>AUTRES AGENCES FEDERALES</u>	<u>NOMBRE EN CONGE D'ETUDES</u>	<u>NOMBRE D'ETUDIANTS D'ETE 1962-1967</u>
	1962	9	20%						1962 - 0
	1963	8	20						1963 - 0
	1964	8	20						1964 - 2
	1965	11	20						1965 - 2
Baccalauréat	1966	8	20						1966 - 3
	1967	9	20	Sans objet	Néant	Néant	Néant	Néant	1967 - 2
	1968	9	20						
	(1969	9	20						
	(1970	9	20						
Estimation	(1971	9	20						
	(1972	9	20						
	(1973	9	20						
	1962	7	20						
	1963	7	20						
	1964	8	20						
	1965	7	20						
Maîtrise	1966	6	20						
	1967	5	20	Sans objet	Néant	Néant	Néant	Néant	
	1968	6	20						
	(1969	6	20						
	(1970	6	20						
Estimation	(1971	6	20						
	(1972	6	20						
	(1973	6	20						

(1953)	3	50%
(1955)	3	50%
(1957)	3	50%
(1960)	3	50%
(1966)	3	50%
1968	1	50%
1969	1	50%
1971	3	50%
1974	7	50%
1973	0	50%
1973	0	50%

PIECE 2 C - RECHERCHE OPERATIONNELLE

ANTECEDENTS DU PERSONNEL PROFESSIONNEL - 1962 à 1968
(AUSSI ESTIMATION POUR LA PERIODE 1969-1973)

Pourcentage du personnel professionnel actuel qui,
pendant un certain temps

<u>GRADE</u>	<u>ANNEE</u>	<u>NOMBRE TOTAL D'EMPLOYES</u>	<u>POURCENTAGE DE ROTATION 1962-1967</u>	<u>A ETE EMPLOYE DANS L'INDUSTRIE</u>	<u>A ENSEIGNE DANS UNE UNIVERSITE</u>	<u>A FAIT PARTIE DE MINISTERE OU D'ORGANISMES PROVINCIAUX</u>	<u>AUTRES AGENCES FEDERALES</u>	<u>NOMBRE EN CONGE D'ETUDE</u>	<u>NOMBRE D'ETUDIANTS D'ETE 1962-1967</u>
	1962	1	-						1962 - 0
	1963	1	-						1963 - 0
	1964	1	-						1964 - 0
	1965	1	-						1965 - 0
<u>Doctorat</u>	1966	1	-	Sans objet	Néant	Néant	Néant	Néant	
	1967	1	-						
	1968	1	-						
	(1969)	1	-						
<u>Estimation</u>	(1970)	1	-						
	(1971)	1	-						
	(1972)	1	-						
	(1973)	1	-						

PIECE 2 C - ORGANISATION INDUSTRIELLE

ANTECEDENTS DU PERSONNEL PROFESSIONNEL - 1962 à 1968
(AUSSI ESTIMATION POUR LA PERIODE 1969-1973)

GRADE	ANNEE	NOMBRE TOTAL D'EMPLOYES	POURCENTAGE DE ROTATION 1962-1967	Pourcentage du personnel professionnel actuel qui, pendant un certain temps					NOMBRE EN CONGE D'ETUDE	NOMBRE D'ETUDIANTS D'ETE 1962-1967
				A ETE EMPLOYE DANS L'INDUSTRIE	A ENSEIGNE DANS UNE UNIVERSITE	A FAIT PARTIE DE MINISTERE OU D'ORGANISMES PROVINCIAUX	AUTRES AGENCES FEDERALES			
	1962	2	20%						1962 - 0	
	1963	5	20%						1963 - 0	
	1964	5	20%						1964 - 0	
Baccalauréat	1965	4	20%						1965 - 1	
	1966	5	20%	Sans objet	Néant	Néant	Néant	Néant	1966 - 2	
	1967	4	20%						1967 - 2	
	1968	4	20%							
	(1969)	6	20%							
Estimation	(1970)	7	20%							
	(1971)	7	20%							
	(1972)	7	20%							
	(1973)	7	20%							
	1962	0	20%							
	1963	0	20%							
	1964	1	20%							
Maîtrise	1965	2	20%							
	1966	1	20%	Sans objet	Néant	Néant	Néant	Néant		
	1967	1	20%							
	1968	1	20%							
	(1969)	2	20%							
Estimation	(1970)	2	20%							
	(1971)	2	20%							
	(1972)	2	20%							
	(1973)	2	20%							

PIECE 2 C - RECHERCHE OPERATIONNELLE

ANTECEDENTS DU PERSONNEL PROFESSIONNEL - 1962 à 1968
(AUSSI ESTIMATION POUR LA PERIODE 1969-1973)

Pourcentage du personnel professionnel actuel qui,
pendant un certain temps

GRADE	ANNEE	NOMBRE TOTAL D'EMPLOYES	POURCENTAGE DE ROTATION 1962-1967	A FAIT PARTIE					NOMBRE D'ETUDIANTS D'ETE 1962-1967
				A ETE EMPLOYE DANS L'INDUSTRIE	A ENSEIGNE DANS UNE UNIVERSITE	DE MINISTERE OU D'ORGANISMES PROVINCIAUX	AUTRES AGENCES FEDERALES	NOMBRE EN CONGE D'ETUDES	
Doctorat	1962	0	-						
	1963	0	-						
	1964	0	-						
	1965	0	-	Sans objet	Néant	Néant	Néant	Néant	
	1966	0	-						
	1967	0	-						
	1968	0	-						
Estimation	(1969)	0	-						
	(1970)	0	-						
	(1971)	0	-						
	(1972)	0	-						
	(1973)	0	-						

PIECE 2 D

DETAIL DES DEPENSES ET DE LA MAIN-D'OEUVRE

RECHERCHE TECHNIQUE

<u>ANNEE</u>		<u>CHIMIE</u>	<u>METALLURGIE</u>	<u>MECANIQUE DES SOLS</u>	<u>BIBLIOTHEQUE</u>	<u>GENIE</u>	<u>TOTAL</u>
1962	Capital	\$105,098.62	\$80,643.85	\$11,396.01	\$7,650.91	\$208,060.38	\$412,844.82
	d'exploitation	-	-	-	-	-	20,817.30
1963	Capital	107,429.24	80,436.35	12,115.72	8,113.64	251,476.82	459,571.77
	d'exploitation	-	-	-	-	-	219,577.13
1964	Capital	120,294.65	91,150.41	18,894.84	8,497.60	287,811.47	526,648.96
	d'exploitation	-	-	-	-	-	752,125.05
1965	Capital	122,476.33	97,265.78	17,347.07	8,788.44	318,292.25	564,169.87
	d'exploitation	-	-	-	-	-	127,007.65
1966	Capital	150,470.82	84,966.81	19,823.55	9,686.81	292,450.96	557,398.95
	d'exploitation	-	-	-	-	-	135,788.50
1967	Capital	202,141.37	85,721.14	29,205.57	10,724.29	328,370.07	656,163.04
	d'exploitation	-	-	-	-	-	254,948.05

		<u>RECHERCHE OPERATIONNELLE</u>	<u>ORGANISATION INDUSTRIELLE</u>	<u>PLANIFICATION DU DEVELOPPEMENT</u>
1962	Exploitation	\$182,000	Sans objet	\$200,000
1963	Exploitation	212,000	Sans objet	215,000
1964	Exploitation	216,000	Sans objet	230,000
1965	Exploitation	214,000	Sans objet	250,000
1966	Exploitation	255,000	Sans objet	275,000
1967	Exploitation	241,000	Sans objet	300,000

PIECE 2 E

FRAIS D'EXPLOITATION ET D'IMMOBILISATION POUR L'ANNEE 1968 ET
PREVISIONS POUR LA PERIODE 1969-1973 INCLUSIVEMENT

ANNEE	RECHERCHE TECHNIQUE		RECHERCHE OPERATIONNELLE		ORGANISATION INDUSTRIELLE		PLANIFICATION DU DEVELOPPEMENT	
	Exploitation	Capital	Exploitation	Capital	Exploitation	Capital	Exploitation	Capital
1968	\$1,100,000	\$ 87,500	\$248,000	Néant	\$123,000	Néant	\$350,000	\$5,000
1969	1,175,000	125,000	260,000	Néant	148,000	Néant	380,000	5,000
1970	1,255,000	150,000	273,000	Néant	156,000	Néant	420,000	5,000
1971	1,345,000	150,000	287,000	Néant	164,000	Néant	460,000	5,000
1972	1,430,000	150,000	301,000	Néant	172,000	Néant	500,000	5,000
1973	1,500,000	150,000	316,000	Néant	181,000	Néant	550,000	5,000

PIECE 2 FRECHERCHE TECHNIQUECHEMIN DE FER NATIONAL CANADIEN
DEPARTEMENT DE LA RECHERCHE ET DU DEVELOPPEMENTINTRODUCTION

Ainsi qu'il le souligne dans sa demande de l'année 1966, le CN est une industrie de transport, à base solide de science et de génie et qui occupe une place de première importance dans la société commerciale et industrielle du Canada. A cause de la diversité de ses activités, qui comprennent le transport ferroviaire, routier et maritime aussi bien que l'hôtellerie et les services de communication, un très large éventail de programme de recherches, intéressant à peu près tous les domaines de la recherche industrielle et des disciplines scientifiques et techniques, y sont mis en oeuvre pour répondre aux besoins d'une activité aussi diversifiée.

Comme la demande de 1966 le souligne, les programmes de recherche du CN sont directement profitables au bien-être industriel et économique du Canada. Tous les programmes visent à réduire le coût d'exploitation ferroviaire. De telles réductions se traduisent inévitablement par des frais de transport minimaux pour les fabricants et les expéditeurs. Il est inutile d'insister sur les effets bénéfiques qui résultent de frais de transport réduits pour la situation d'un pays comme le Canada sur les marchés d'exportation. De plus, étant donné que le CN est une industrie de transport et non pas de fabrication, et qu'il est au Canada le consommateur industriel le plus important de produits manufacturés, il arrive que nombre de réalisations des services de recherche technique du CN passent à l'industrie sous forme d'inventions, de produits, de procédés, de matériaux nouveaux dont l'industrie canadienne bénéficie directement, à la fois sur le marché national et sur les marchés d'exportation, et qui sont d'un grand bienfait pour l'économie du Canada en général. En 1967, le CN a maintenu sa politique d'encouragement à l'industrie canadienne afin que celle-ci continue à mettre à profit les inventions dont les recherches du CN sont la source. Pendant l'année, des licences ont été accordées à deux firmes canadiennes pour la fabrication et la vente à l'échelle mondiale de trois inventions du CN.

RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET MOYENS TECHNIQUES

Les installations de recherche du CN sont situées sur un terrain de huit acres et demie au 3950, avenue Hickmore, à Saint-Laurent (Quebec). Elles comprennent un bâtiment central de recherche offrant 42,000 pieds carrés de planchers, un bâtiment consacré à la recherche sur les locomotives et les wagons (environ 6,500 pieds carrés), une voie inclinée pour les vérifications d'impact, avec des installations connexes. La composition du personnel de recherche scientifique est exposée de façon détaillée dans les rapports financiers que nous avons présentés en annexe, et la nature des travaux de recherche en cours est également indiquée en annexe. Le gros équipement dont nous disposons, en plus des instruments et appareils ordinaires, est le suivant: une "chambre chaude" et un équipement de recherche sur le matériel isolé et frigorifié, des calculateurs analogiques pour les analyses de données, un ordinateur spécial pour la recherche sur les vibrations hors classement et l'analyse de la densité spectrale de la force motrice, divers dynamomètres, des transducteurs et des appareils spécialisés d'enregistrement pour l'analyse de la dynamique et de l'effort, une grande diversité d'appareils électroniques de vérification pour la recherche électronique, des appareils de spectroscopie à l'infra-rouge, des installations pour l'étude du contrôle de la température et de l'humidité et un équipement spécialisé pour les recherches sur les textiles, un équipement de chromatographie des gaz, et un wagon d'essai à appareillage complet pour mesurer la dynamique des trains en marche. On dispose aussi d'un laboratoire-roulotte bien équipé pour les recherches sur les sols, et d'appareils pour mesurer les sols par prélèvements directs.

PROGRAMME DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT

- TITRE:** Recherche métallurgique
- OBJET:** Accroître les connaissances que l'on possède sur la métallurgie des métaux et alliages utilisés dans l'industrie des chemins de fer en vue d'un meilleur rendement des services de transports, résultant de propriétés physiques supérieures des locomotives, des voitures et des wagons et des voies.
- METHODES:** Recherche métallurgique et étude métallographique des structures sous les rubriques suivantes: traitement thermique, alliages, procédés de fabrication de l'acier, composition, propriétés physiques, conditions d'utilisation et analyse des efforts imposés ou inhérents.
- ETAT DES TRAVAUX:** On étudie la possibilité qu'il se produise une augmentation de la cémentite décelée près du centre de certaines soudures de rails, augmentation qui résulterait des efforts verticaux inhérents du rail. La cémentite proviendrait de ce que certains éléments se seraient ramassés vers le centre des rails. On étudie les effets probables du degré de séparation de ces éléments et de leur nature même, au sein de leur masse isolée, sur la formation de carbure de fer en liberté.
- Le succès de ces recherches aurait un effet marqué sur l'efficacité des mouvements de trains sur les rails continus, rails de 39 pieds soudés bout à bout.
- On a modifié, à titre d'essai, la composition de l'acier forgé des roues de wagons. Les caractéristiques de la performance de l'acier modifié seront étudiées, et les résultats serviront à des recherches ultérieures en vue de la fabrication de roues qui diminueront les frais de transport. Ce travail ne représente qu'une étape dans le plan d'ensemble des recherches visant à modifier radicalement la métallurgie des roues pour répondre à la demande croissante.
- Les recherches entreprises dans le domaine des roulements ont montré qu'il y aurait moyen d'en améliorer le fonctionnement en augmentant la quantité de carbure de fer qui entre dans la composition du palier qui fait passer la charge sur les coussinets. Un certain nombre de compositions modifiées sont mises à l'essai à des fins d'observation et d'étude.
- RAPPORTS OFFICIELS DE SERVICE DE LA PERIODE CONSIDEREE**
- Facteurs métallurgiques liés à un certain nombre d'échecs dans le cas de rails soudés mis en service.
- Causes des défauts de soudure constatées dans la tuyauterie de 8 pouces recevant la vapeur sous pression, et mesures prises pour prévenir ces défauts.
- Etablissement de normes de sécurité et de procédés métallurgiques pour la récupération des châssis latéraux de wagons et des traverses dansantes de bogies.

NOMS ET TITRES DES PRINCIPAUX RESPONSABLES DE R&D:

- M. P. M. Gardiner B.Sc. (ingénieur métallurgiste) Université de Toronto
- M. R. W. West B.Sc. (ingénieur métallurgiste) Université de Toronto
- M. A. Kirkman B.Sc. (ingénieur métallurgiste) Université Queen's
- M. E. D. Burdett B.Sc. (ingénieur métallurgiste) Université Queen's

SOURCES DE FINANCEMENT:

Subventions de l'Etat et de l'IRDIA".

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

Les recherches effectuées dans le cadre de ce projet ont été financées par le gouvernement fédéral du Canada, le gouvernement de l'Ontario et l'IRDIA. Les dépenses totales s'élevaient à 100 000 \$.

PROGRAMME DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT

- TITRE:** Recherche chimique
- OBJET:** Accroître les connaissances en chimie dans le domaine de la science des matériaux; optimiser les propriétés chimiques des matériaux et les procédés utilisés dans l'industrie pour répondre aux conditions d'un milieu physique très rude et à la demande croissante d'une plus grande efficacité des transports.
- METHODE:** Par des recherches sur les insuffisances de rendement et par des études chimiques sur une large gamme de matériaux et de procédés utilisés dans l'industrie ferroviaire: revêtements protecteurs, céramique, textiles, élastomères, corrosion, pollution de l'air et de l'eau, produits chimiques de nettoyage et d'hygiène, préservation du bois, cellulose, produits en papier et emballages, etc.
- ETAT DES TRAVAUX:**

Des études se poursuivent en vue de créer des revêtements protecteurs qui trouveront de multiples usages dans l'industrie ferroviaire. Ce programme comprend notamment l'étude de revêtements devant servir aux wagons-trémies qui transportent en vrac des matières diverses dont plusieurs sont fortement corrosives, comme la potasse de l'Ouest. Ces recherches ont déjà donné et continueront de donner des revêtements et des méthodes de protection pour les wagons et permettront d'accroître les quantités de matières en vrac déchargées en une fois, ce qui diminuera radicalement les frais de nettoyage. Ces recherches visent aussi à trouver des revêtements pour les voitures et wagons afin de prolonger la durée du matériel roulant, de réduire les frais de nettoyage et d'entretien et, par là, l'ensemble des frais de transport. Des revêtements destinés à de nouveaux modes de transport terrestre ultra-rapide sont étudiés activement. Le CN, depuis longtemps, est en première position au Canada dans le domaine de l'application économique des revêtements protecteurs.

La recherche se poursuit également dans le domaine des formules chimiques nouvelles pour le traitement des eaux devant servir dans les systèmes de climatisation et dans diverses chaudières à vapeur, y compris de petites chaudières compactes à grande capacité. Plusieurs formules sont essayées en vue de réduire les frais d'entretien par la réduction des quantités de tartres boueux et de dépôts calcaires qui se forment et par la prévention de la corrosion.

Des études en cours continuent de créer des formules améliorées d'insecticides et des produits chimiques destinés au sanitaire et au nettoyage pour les besoins des chemins de fer et des activités connexes, qui sont souvent d'un grand intérêt pour l'industrie chimique en général. Il s'agit notamment de nouvelles formules pour le nettoyage de l'extérieur et de l'intérieur des voitures et wagons et de leurs équipements, y compris ceux des tout nouveaux trains ultra-rapides à revêtement d'aluminium, de nouveaux désinfectants, de produits chimiques pour laver la vaisselle dans les voitures-restaurants, de nouveaux désodorisants pour les wagons-lits, de nouvelles formules pour le nettoyage des véhicules routiers, etc.

On continue d'améliorer une large gamme de matières textiles pour répondre aux besoins de l'industrie, ce qui comprend les besoins des chemins de fer, des transports maritimes et de l'hôtellerie: linge d'hôtel et de wagon-lit, matériaux de rembourrage, toiles de bâches et autres couvertures destinées à protéger les marchandises, uniformes des employés et autres vêtements de protection, et recherche appliquée sur la plupart des tissus synthétiques nouveaux et sur les mélanges de ces tissus avec des fibres naturelles.

Une recherche importante vise à utiliser comme carburant de moteur diesel le pétrole primaire qui sera extrait des sables bitumineux de l'Athabasca. Le succès de cette recherche abaisserait de façon très sensible les coûts de fonctionnement des locomotives. Des recherches se poursuivent activement sur des méthodes propres à prévenir et combattre la pollution et la contamination de l'eau naturelle par les chemins de fer, en raison de ce que le gouvernement et l'industrie s'intéressent de plus en plus à la nécessité de lutter contre ces formes de pollution.

Des recherches sont continuellement en cours également pour étudier le mécanisme d'épuisement des additifs dans l'huile à lubrifier les moteurs diesel et pour trouver le moyen de réduire les effets de détérioration produits par les additifs et qui réduisent la durée des moteurs.

L'on s'occupe aussi, dans ce secteur, de recherches sur la lubrification des moteurs et sur les méthodes d'évaluation des huiles à lubrifier les moteurs qui puissent être appliquées dans des conditions aussi proches que possible des conditions réelles.

Des recherches se poursuivent activement en vue d'améliorer une grande diversité d'élastomères utilisés dans l'industrie ferroviaire et qui occasionnent de gros frais d'entretien. Il s'agit notamment des matières d'étanchéité et des garnitures de joints des locomotives, des voitures et wagons, du matériel routier et maritime, ainsi que des tuyaux et canalisations pour l'air, l'eau, la vapeur, le carburant et les lubrifiants.

En raison de la difficulté croissante de s'approvisionner suffisamment en traverses en bois massif dans certaines régions du Canada, l'on s'occupe activement de fabriquer des traverses par lamination et collage de pièces de bois plus petites. Cette méthode donnera peut-être lieu à la création d'industries secondaires dans les régions du pays où se trouvent des peuplements d'arbres moins gros mais convenables. Des recherches continuent aussi pour une meilleure préservation chimique des traverses et autres matériaux en bois.

Des recherches se poursuivent sur les matériaux et méthodes propres à protéger les marchandises en déplacement, afin d'éviter à l'industrie les pertes dues à l'endommagement des marchandises sur le marché national et le marché d'importation. Des recherches sont en cours qui utiliseront éventuellement les techniques les plus avancées d'absorption atomique pour l'analyse des huiles lubrifiantes de carter des moteurs diesel, afin d'améliorer les techniques de détection rapide des défauts mécaniques des moteurs diesel employées lors des inspections périodiques des locomotives. Ces recherches aideront à éviter les pannes catastrophiques, l'usure prématurée, les défaillances en route et, par conséquent, les retards de livraison attribuables à ces causes, et elles contribueront à réduire sensiblement les frais d'entretien du parc de locomotives.

COMMUNICATIONS ET RAPPORTS DE SERVICE
OFFICIELS PRÉSENTÉS AU COURS DE LA PÉRIODE:

"The Development of Special Protective Coating Systems for Modern Railway Equipment" (Études de systèmes de revêtements protecteurs spéciaux pour les matériels ferroviaires modernes), B. R. Potts et W. J. Fraser. Communication présentée à la 50^e conférence annuelle de l'Institut de chimie du Canada, Toronto, le 7 juin, 1967.

"Infrared Quantitative Analysis of O-Phthalic Anhydride Content of Unmodified Alkyd Resin Paints" (Analyse quantitative aux rayons infrarouges du contenu en anhydride O-Phthalique des peintures à la résine alkyd non modifiée), C. Salama et R. Dunn, Canadian Spectroscopy, Vol. 12, no 5, novembre 1967, p. 178.

"Investigation of Compatibility of Conventional and Semi-Ashless Oils with Respect to Engine Wear" (Recherche sur la compatibilité des huiles à résidus diminués de moitié, du point de vue de l'usure des moteurs), D. R. Jackson, physicien au CN, en collaboration avec H. U. Wisniowski, C.N.R., Division du génie mécanique, Rapport ME-223, août 1967.

"Investigation of Semi-Ashless Lubricating Oils and Additives to Diesel Fuel and Lubricating Oil" (Recherche sur les huiles lubrifiantes à résidus diminués de moitié et sur les additifs au carburant et à l'huile lubrifiante pour moteurs diesel), D. R. Jackson, physicien au CN, en collaboration avec H. U. Wisniowski, C.N.R., Division du génie mécanique, Rapport ME-221, mars 1967.

"Prevention of Water Pollution from Railway Facilities" (Prévention de la pollution de l'eau par les installations ferroviaires).

"A Spectrographic Sampling Method for Quick Assessment of Cylinder and Piston Ring Wear" (Méthode d'échantillonnage spectrographique pour l'évaluation rapide de l'usure des cylindres et des segments de pistons), D. R. Jackson et N. U. Wisniowski. Communication 67-RR-5 présentée à l'ASME en mai 1967.

"Progress Report on Low Temperature Operating Research" (Rapport sur l'état des recherches concernant l'exploitation par basses températures).

"Evolution of Spectroscopic Techniques with Respect to Used Lubricating Oils" (Evolution des techniques spectroscopiques en ce qui concerne les huiles lubrifiantes usées). Communication présentée à la Société de spectroscopie du Canada en novembre 1967.

NOMS ET TITRES DES

PRINCIPAUX RESPONSABLES DE R&D:

M. T.J. Delaney,	B.Sc. (Université du Manitoba)
M. B.R. Potts,	B.Sc. (Université McMaster)
M. D.R. Jackson,	B.A.Sc. (Université de Toronto)
M. M.J. Boulard,	B.A., B.Sc. (Université de Montréal)
M. R.A. Fraser,	B.Sc. (Université Mount Allison)
M. J.D. Dunn,	B.Sc. (Université McGill)
M. A. Grant,	B.Sc. (Université de Lettonie)
J.A. Huns (Mme),	B.Sc. (Université McGill)
M. K.O. Ludwig,	Diplômé en chimie (Université Friedrich-Albert, Allemagne)
M. P. Paley,	B.Sc. (Université Sir George Williams)
M. C. Salama,	B.Sc. spécialisation (Université de Colombie-Britannique)
M. L. Verdi,	B.Sc., M.Sc. (Université de Lund, Suède)

SOURCES DE FINANCEMENT:

Subventions de l'Etat et de l'"IRDIA"

"Investigation of Compatibility of Conventional and Semi-Ashless Oil with respect to Engine Wear" (Recherche sur la compatibilité des huiles à résidus diminués de moitié, du point de vue de l'usure des moteurs), D. R. Jackson, physicien au CN, en collaboration avec H. U. Wisniowski, C.N.R., Division du génie mécanique, Rapport ME-221, mars 1967.

PROGRAMME DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT

TITRE: Recherche sur les sols

OBJET: Faire progresser les connaissances que l'on possède en mécanique des sols considérée par rapport à l'industrie ferroviaire, afin que la superstructure des voies ait les propriétés et les performances voulues pour que l'industrie ferroviaire réponde aux exigences croissantes de la demande de services toujours plus efficaces, de vitesses plus grandes et de chargements plus considérables, et afin de réduire le coût d'entretien des emprises.

METHODE: Etude des insuffisances de performance et étude de la mécanique des sols dans les voies et superstructures des voies, et compréhension fondamentale de la performance de la superstructure considérée comme constituant un système dynamique.

ETAT DES TRAVAUX:

Les constructions très nombreuses de voies nouvelles, particulièrement dans le Nord canadien, ont montré la nécessité d'un bon nombre de recherches sur la mécanique des sols. Des études se poursuivent afin d'établir le rapport à conserver entre le ballast et l'infrastructure dans les diverses conditions d'installation de la voie, ce qui facilitera l'étude de l'assiette à donner à la voie. Dans le cadre de cette recherche, on continue l'étude très importante de l'effet qu'entraînent la nature du ballast, son épaisseur et sa densité sur la manière dont la charge de pesanteur se distribue sur l'infrastructure, et la mise au point de techniques pour évaluer les caractéristiques des soulèvements du sol.

Il se fait des progrès dans les recherches considérables entreprises pour trouver des moyens de diminuer le premier soulèvement de la voie et les dépenses élevées que ces accidents occasionnent. Il s'agit de déterminer la meilleure manière d'appliquer les connaissances actuelles à l'examen des avantages comparatifs des méthodes de la physique et de la chimie pour le traitement des voies à cet égard.

Une étude est en cours sur les causes et les moyens de réduire l'érosion des pentes sur l'emprise des voies ferrées.

Les programmes ci-dessus auront un effet important non seulement sur le coût d'entretien des voies ferrées, mais aussi sur la construction et l'entretien des aéroports et des routes.

RAPPORTS DE SERVICE OFFICIELS
DE LA PERIODE CONSIDEREE:

"Research of Track Support" - Measurement of Tie Deflections"
(Recherche sur l'assiette de la voie - Mesure des flexions des traverses)

"Salt Treatment to Reduce Shimming on the Kingston Subdivision"
(Traitement au sel pour diminuer le "dandinement" des roues, subdivision de Kingston)

"A Test to Determine the Effect of Granular Sodium Chloride on Track Circuitry"
(Essai visant à évaluer l'effet du chlorure de sodium granulé sur les circuits électriques des voies).

NOMS ET TITRES DES

PRINCIPAUX RESPONSABLES DE R&D:

- M. L.D. Baikie; bachelier en génie civil, maître en génie civil, docteur en génie civil, Collège technique de Nouvelle-Ecosse
- M. C.J. Dalton; a reçu en Angleterre une formation spéciale en mécanique des sols.

SOURCES DE FINANCEMENT:

Subventions de l'Etat et de l'"IRDIA"

PROGRAMME DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT

TITRE: Recherche dans le domaine du génie

OBJET: Recherche de base et recherches appliquées dans à peu près toutes les disciplines du génie pour répondre aux besoins d'un système de transport qui vise à l'efficacité; créer des modèles, des systèmes, des matériels et des pièces capables de résister aux rudes conditions du climat canadien, tout en accroissant les vitesses et les charges; répondre à l'évolution des besoins de l'industrie et d'un système de transport moderne.

METHODE: Recherche de base, recherches appliquées et études dans les domaines du génie électronique, électrique, mécanique, chimique et civil pour répondre aux besoins de la Compagnie.

ETAT DES TRAVAUX:

Il se fait constamment des recherches sur la tenue de route des wagons, ce qui comprend les systèmes de suspension, d'adoucissement des vibrations, et d'amortissement des heurts entre wagons. Ces études, rendues nécessaires par l'augmentation des changements et par les plus grandes vitesses, comportent de plus l'étude et l'application de nouveaux systèmes de mesure ainsi que de techniques de calcul plus avancées. Ces études conduiront éventuellement à de nouveaux systèmes de suspension ou à de nouveaux bogies répondant aux besoins d'un système de transport moderne.

Des études se poursuivent sur la tenue de route des voitures et de leur équipement, ce qui comprend l'application des sciences du milieu à ce matériel et l'étude de nouvelles techniques avancées pour mesurer et évaluer la tenue de route de voitures pour voyageurs. Ces études tiennent compte des systèmes actuels et futurs de transport à grande vitesse tels que les nouveaux turbe-trains.

Des études fondamentales se poursuivent sur la dynamique des trains en marche, ou en déplacement dans les cours de triage automatisés, et notamment sur les caractéristiques des dispositifs d'amortissage et autre appareillage de traction, afin d'améliorer le transport des marchandises et de protéger celles-ci.

Des recherches intensives sur les moyens de mesurer plus exactement les vitesses des locomotives diesel sont en cours. Elles ont eu pour résultat, jusqu'ici, la création de compteurs de vitesse analogiques et digitaux très précis et très sûrs. Des brevets ont été demandés pour ces dispositifs, et le droit de les fabriquer à l'échelle mondiale a été accordé à une firme canadienne.

Des recherches de base sur la nature du glissement des roues des locomotives diesel, qui occasionne de lourdes pertes de force de traction et des dommages fort coûteux aux roues, aux rails et aux moteurs de traction électriques, ont abouti à la création d'un dispositif de détection du glissement des roues très précis et très sûr, qui a fait l'objet de demandes de brevets. Les recherches se poursuivent en vue de la mise en application de ce dispositif et de la réalisation d'un système de contrôle de la traction, afin que les locomotives donnent toujours un effort de traction maximum.

NOM ET TITRE DES

MEMBRES RESPONSABLES DE RAO:

M. J. D. Baker; Ingénieur en chef civil, Ingénieur en chef civil,
docteur en génie civil, Collège technique de Nouvelle-Écosse
M. C. J. Baker; Ingénieur en chef en génie électrique, Ingénieur en
chef des soins

SOURCES DE FINANCEMENT:

Subventions de l'État et de l'INDRA

La recherche sur les techniques de base pour la détermination de la résistance des éléments des rails et de la voie se poursuit afin d'évaluer et d'améliorer le rendement des voies en tant que système dynamique.

Des recherches approfondies de base sur le pesage des wagons de chemin de fer en mouvement ont permis de mettre au point des balances électroniques très précises, qui ont été brevetées et qu'une usine canadienne a été autorisée à fabriquer et à vendre à l'échelle mondiale. De nouveaux modèles et de nouvelles modifications de ces balances sont sans cesse à l'étude; ils sont ou seront brevetés et fabriqués sous licence.

La recherche portant sur les conditions nécessaires à la protection des produits périssables en transit a permis de mettre au point de nouvelles méthodes de calorifugation et de nouveaux wagons de chemin de fer, des containers et des véhicules routiers d'une nouvelle conception pour le transport de ces produits. Un nouveau wagon de chemin de fer à réfrigération mécanique a été mis au point et une prototype étudié et construit, lequel est actuellement soumis à des essais en vue d'en déterminer l'utilité. Les isolants requis pour le matériel chauffé font l'objet de recherches. Le wagon d'expérimentation continuera d'être utilisé pour la recherche sur le matériel de réfrigération mécanique perfectionné, l'application des réfrigérants cryogènes et les systèmes d'absorption, de nouveaux systèmes de calorifugation et l'application d'une atmosphère contrôlée pour la conservation des produits périssables.

La mise au point d'un système électronique afin d'améliorer le rendement des opérations de triage contrôlées électroniquement dans les cours de triage à butte automatique du National-Canadien se poursuit. Ce dispositif réduira les dommages causés aux denrées lorsque les wagons s'entrechoquent à une vitesse trop élevée. Une demande de brevet portant sur ce dispositif est en instance.

La recherche sur le besoin de nouveaux modèles de matériel pour le transport des marchandises, de wagons polyvalents, de wagons réfrigérés et calorifugés, de wagons pour les trains-groupes et pour les containers, etc., accuse des progrès.

La recherche sur les techniques de mesure et la mise au point d'un wagon d'examen de la voie afin de mesurer les paramètres de la voie et, notamment, l'alignement, l'écartement, le nivellement croisé et les rugosités de la surface se poursuit afin de faciliter l'entretien des voies grâce à des normes scientifiques relatives à l'état des voies, ce qui contribuera à réduire les frais d'entretien.

Des recherches se poursuivent sur la façon d'améliorer et de mettre au point les méthodes et les techniques permettant l'épreuve automatique des locomotives afin d'éviter les pannes entraînant des catastrophes, l'usure prématurée, les pannes en cours de route et les retards des expéditions qui en découlent.

Ces recherches permettront de réduire sensiblement les frais d'entretien des parcs de locomotives. Les études comportent l'amélioration des méthodes existantes et la mise au point de nouvelles techniques pour la surveillance des systèmes électriques des locomotives et l'extension des épreuves automatiques mécanographiées des différentes fonctions mécaniques des moteurs diesel; elles comportent l'étude de transducteurs et de circuits spécialisés à cette fin.

COMMUNICATIONS ET RAPPORTS DE SERVICE
OFFICIELS DE LA PERIODE CONSIDEREE:

"Evaluation of Freight Car Cushioning Devices Through Simulation of Track Dynamics", par J.T. Wilson et J. Thivierge - Communication ASME 67WA1RR-3, août 1967.

"Canadian Army Vehicle Impact Tests" - Rapport des recherches sur le transporteur articulé de l'armée américaine XM 571.

"A Study of the Vibration at Low Speeds of 100-Ton Hopper Cars", juillet 1967.

"Vibration of 100-Ton Hoppers Cars - Analysis of Results", octobre 1967.

"Road Test Data, "Barber Oleo" Draft Gears (Three Unit) Linton Subdivision", novembre 1967.

"Test of Vexilar Impact Recorders", avril 1967.

"Investigation of Ride Characteristics of "633,000 Series" Container Cars", juillet 1967.

"Railway Refrigeration Research" - série de 15 rapports d'enquêtes portant sur la capacité des véhicules réfrigérés du National-Canadien.

NOMS ET TITRES DES

PRINCIPAUX RESPONSABLES DE R&D:

M. J. Thivierge	B.Sc. (génie civil) (Université Laval)
M. G.R. Cass,	B.Sc., M.Sc. (ingénieur électricien) Université du Nouveau-Brunswick)
M. K.A. Henderson,	D.I.C., Ph.D. (Université de Londres)
M. F. J. Scott,	B.Sc. (ingénieur mécanicien (Université McGill) D.I.C. (Imperial College, Londres)
M. J. T. Wilson,	B.Sc. (ingénieur mécanicien) (Université Queen's)
M. J. G. Lamont,	B.Sc. (ingénieur mécanicien) (Université McGill)
M. C. L. St-Louis,	B.Sc. (ingénieur en électronique) (Ecole Polytechnique)
M. R. A. Kalita,	B.Sc. (ingénieur électricien) (Université de l'Alberta)
M. A. Charenko,	B.Sc. (ingénieur mécanicien) (Université du Manitoba)
M. P. P. Berthiaume,	B.Sc. (ingénieur électricien) (Ecole Polytechnique)
M. N. Bégin	B.Sc. (ingénieur mécanicien) (Université Laval)
M. D.I. Yeudall,	B.Sc. (Université Sir George Williams)
M. P. P. Marcotte,	B.Sc. (ingénieur mécanicien) (Ecole Polytechnique)
M. W. J. Scott,	B.Sc. (ingénieur électricien) (Université McGill)

SOURCE DE FINANCEMENT:

Subventions du Parlement et de l'IRDIA.

COMMUNICATIONS ET RAPPORTS DE SERVICE
OFFICIELS DE LA RECHERCHE COMBINÉE:

"Investigation of Freight Car Cambering Defects Through Simulation of Track Dynamics", par J.T. Wilson et J. Thivierge - Communication ASME - JUNE 3, 1967.

"Canadian Army Vehicle Impact Tests" - Rapport des recherches sur le transporteur armé de l'armée canadienne XM 571.

HISTORIQUE DES ENTREPRISES PARACHEVEES

1. La recherche sur le pesage des wagons de chemin de fer en mouvement a permis de mettre au point des balances électroniques très précises, qui ont été brevetées et qu'une usine canadienne a été autorisée à fabriquer et à vendre à l'échelle mondiale. L'application de la nouvelle technologie relative au pesage a permis de réaliser d'importantes économies dans l'exploitation du chemin de fer, lesquelles ont exercé des répercussions directes sur les frais de transport.
2. La recherche sur les techniques de mesure et la mise au point d'un wagon d'examen de la voie afin de mesurer les paramètres de la voie et d'en faciliter l'entretien grâce à des normes scientifiques, contribuant ainsi à en réduire les frais d'entretien.
3. Des programmes portant sur la mise au point de revêtements protecteurs et de méthodes d'application ont été menés à bonne fin à l'égard d'une large gamme d'utilisations ferroviaires et autres. Le National-Canadien continue à montrer la voie à l'industrie au Canada en ce qui concerne l'application des revêtements protecteurs.

PIECE 2 F - RECHERCHE OPERATIONNELLEPrincipaux projets, 1962-1967

- a) L'emploi des ordinateurs numériques pour simuler les opérations ferroviaires. Ce projet embrasse une large gamme de simulations par ordinateurs relativement à divers aspects des opérations du National-Canadien.
- b) Répartition des wagons-marchandises. Un grand nombre de projets individuels ont pour but d'améliorer la répartition des wagons-marchandises.
- c) Etudes portant sur les renseignements à fournir à la direction. Ce programme embrasse également une large gamme de projets distincts ayant pour but de fournir des renseignements plus exacts à la direction pour lui aider à prendre des décisions et à assurer le contrôle nécessaire.
- d) Application des techniques du chemin critique. Depuis 1964, la plupart des projets entrepris par la Compagnie ont été contrôlés au moyen de la méthode du chemin critique. Une liste des projets en cours d'exécution figure à l'article 2.7 (3). D'autres projets importants comprenaient le projet de réaménagement de Saskatoon, les services de trains de banlieue de Toronto et le pavillon du National-Canadien à l'Expo.
- e) L'application d'une méthode de contrôle des stocks des magasins du National-Canadien, fondée sur les procédures statistiques modernes pour contrôler l'importance des stocks.
- f) La mise au point de systèmes améliorés de contrôle des wagons; cette rubrique comporte une multitude de projets distincts embrassant divers aspects du contrôle des wagons dans les cours industrielles, les têtes de ligne ainsi qu'en cours de route.

Historique des entreprises parachevées1. Simulation des opérations ferroviaires au moyen d'un ordinateur

Les ordinateurs numériques ont été largement utilisés pour simuler divers aspects des opérations du National-Canadien. Voici quelques-uns des projets les plus utiles et qui ont obtenu le plus de succès à cet égard.

- a) Calculatrice du rendement des trains - On utilise les techniques de simulation afin de calculer le temps minimum de parcours d'un train quelconque sur un certain tronçon des voies du National-Canadien, compte tenu des pentes, des courbes et des limites de vitesse, ainsi que des caractéristiques des locomotives diesel et des wagons ou voitures qui forment le train. L'ordinateur peut faire les calculs à raison de 20,000 milles-train à l'heure avec beaucoup plus d'exactitude qu'on ne saurait les effectuer autrement. La calculatrice du rendement des trains sert maintenant à déterminer les horaires des trains et à examiner l'effet de certains éléments, par exemple, l'emploi de nombres variables de locomotives diesel et de wagons ou de voitures que comporte le train. On a pu ainsi établir des horaires qui tiennent mieux compte de la réalité et faire un emploi plus rationnel des locomotives diesel. Cette méthode présente en outre nombre d'avantages auxiliaires.
- b) Analyseur de la capacité d'une voie unique -- On simule le fonctionnement dans les deux sens des trains sur une voie unique assujettie à la Commande centralisée de la circulation. Cette méthode permet de régler le mouvement des trains, de déterminer les endroits où les trains doivent se croiser ou se dépasser et simule la façon dont le régulateur prend ses décisions. Ce programme permet d'examiner toutes les nouvelles propositions relatives aux dépenses d'immobilisations au chapitre de la signalisation et du prolongement des voies d'évitement.
- c) SIMTRAC - Il s'agit d'une extrapolation du STCA. SIMTRAC tire parti de l'accroissement des dimensions des ordinateurs et des progrès du langage des programmes de simulation afin de s'occuper de tronçons de voies allant jusqu'à 1,200 milles (par exemple, de Toronto à Winnipeg, ou de Winnipeg à Edmonton). Il permet aux autorités des chemins de fer d'analyser l'ensemble de longs tronçons de lignes ferroviaires au lieu d'analyser chaque subdivision séparément.

- d) On est à mettre au point un modèle simulant un réseau ferroviaire qui fournira une mesure du service à partir du point d'origine jusqu'au point de destination, ainsi que de l'encombrement des cours et des lignes découlant d'un régime quelconque d'horaire, de ligne de conduite relative à la correspondance des trains, des ressources des cours et de la demande des services de transport. Il permettra aux autorités des chemins de fer d'examiner l'effet des modifications des installations et du volume de trafic sur le service porte-à-porte et sera extrêmement utile aux planificateurs des moyens de transport lorsqu'il s'agira d'établir le programme des dépenses d'immobilisations à l'égard de l'équipement et de la planification des opérations de transport.

2. Mise au point et application des techniques du chemin critique

La méthode du chemin critique a été inaugurée au début de 1963; depuis lors, son utilisation s'est accrue sans cesse. On l'emploie maintenant pour tous les projets importants, y compris ceux qui comportent des études sur les systèmes, ainsi que des recherches, de même que les projets courants qui ont trait à la construction et à la mise au point.

Au National-Canadien, la méthode du chemin critique est devenue une initiative complète et intégrée qui comprend:

- a) La mise au point de programmes appropriés d'ordination. Lors de l'inauguration de la méthode du chemin critique, les collections de programmes offertes par les fabricants d'ordinateurs ne convenaient guère aux fins du National-Canadien; par conséquent, une série de programmes a été mise au point à pied d'oeuvre. Ces programmes se sont révélés plus efficaces et plus faciles d'emploi que les programmes ordinaires, surtout afin de mettre à jour les projets.
- b) Un programme intensif de formation en méthodologie et en application de la méthode du chemin critique. Jusqu'ici, environ 1,800 ingénieurs de projets du National-Canadien, ainsi que les membres de leur personnel, ont appris à utiliser les techniques du chemin critique.
- c) Maintien d'un petit noyau spécialisé dans les techniques du chemin critique. Ce groupe assure des services auxiliaires et consultatifs aux ingénieurs de projets qui ont reçu la formation mentionnée en b); il est aussi chargé du perfectionnement des techniques du chemin critique et de la recherche. Actuellement, on concentre les efforts sur les techniques du chemin critique relatives aux coûts, ainsi que sur la répartition des ressources.

A titre d'exemple de l'emploi de ces techniques, l'exécution d'un projet important coûtant environ 7 millions et demi de dollars a pris près de deux ans de moins que la période prévue sans qu'il se produise de crises, d'embouteillage imprévu et avec une économie nette de plus de trois quarts de million de dollars.

3. Projet relatif à la répartition des wagons

L'objectif de ce projet était d'améliorer les méthodes de répartition des wagons-marchandises et, partant, l'utilisation de ces wagons. De graves problèmes surgissent à cause du déséquilibre entre le nombre et le genre de wagons disponibles, d'une part, et le nombre et le genre de wagons requis, d'autre part. La répartition et l'utilisation des wagons de chemin de fer touchent tous les aspects des opérations de transports; elles ne peuvent être dissociées des autres problèmes.

On a abordé divers aspects du problème à diverses époques et l'on a recouru à un grand nombre de techniques, y compris des modèles de distribution et d'inventaires, la programmation linéaire et la théorie de la file d'attente. Ces études ont permis d'améliorer l'organisation, l'information et les procédures nécessaires pour assurer un meilleur contrôle.

Voici quelques-uns des résultats les plus importants:

- a) Contrôle de wagons spécialisés -- Les études et les expériences ont démontré qu'on pourrait fournir un meilleur service au client et accroître l'utilisation des wagons en limitant les denrées chargées dans les wagons et en les acheminant automatiquement lorsqu'ils sont vides. La mise au point du programme de la "porte jaune" pour le contrôle des wagons à papier-journal a remporté un tel succès que cette méthode a maintenant été appliquée à d'autres types de wagons spécialisés.

b) Contrôle des mouvements massifs de wagons. Cela a exigé la mise au point d'un système amélioré d'information, l'établissement de normes à l'égard des besoins de wagons et la mise au point d'un système afin d'assurer l'équilibre entre les besoins et la disponibilité de wagons. Le problème de la répartition des wagons pour les mouvements massifs saisonniers revêt une extrême gravité et provoque des difficultés en ce qui concerne la fourniture des wagons et le contrôle des stocks. Actuellement, le système fonctionne manuellement, mais on est en train de l'adapter à l'ordinateur.

4. Etudes sur les renseignements relatifs à la gestion

Le système d'information de la Compagnie pour la réglementation de la circulation -- plan directeur de la circulation -- a été conçu avec la participation active du Service de recherche et de développement à l'étape de la planification et de la conception. Il a été sans cesse mis à jour afin de tirer parti des perfectionnements de la technologie en matière d'ordinateur et de communications.

Avec l'avènement des ordinateurs de la troisième génération et des perfectionnements correspondants dans le domaine des communications, une étude approfondie a été entreprise afin de mettre au point un système de renseignements relatifs à la gestion et à la réglementation adapté aux exigences de la Compagnie. Outre la conception et la mise au point du complexe d'ordinateurs, l'étude comportait le perfectionnement des systèmes afin qu'on puisse utiliser l'information pour la planification, la prise de décisions et le contrôle de la qualité. Toutes les étapes du projet ont été contrôlées au moyen de la méthode du chemin critique.

Le projet est encore en voie d'exécution et il faudra de trois à cinq ans pour le parachever, mais beaucoup des éléments de contrôle ont été conçus et éprouvés ou sont en voie de l'être. Cela comprend un système de contrôle terminal qu'on est à mettre au point et qui servira à tout le réseau; un système de contrôle de la qualité qui est maintenant installé dans la plupart des cours de triage à butte et un moyen de déterminer les voyages à partir du point d'origine jusqu'au point de destination conformément aux normes établies à l'égard des mouvements de wagons et des besoins du service. Un essai-pilote d'un système de contrôle utilisé sur une ligne de chemin de fer et selon un horaire réel commencera dans la région de terminus de Montréal au début de 1969. Le système laisse prévoir des progrès importants dans le domaine des renseignements relatifs à la gestion et au contrôle.

PIECE 2 F - GENIE INDUSTRIELPrincipaux projets, 1962-1967

1. Système d'inscription électronique des noms pour la réservation des places dans les voitures ordinaires et les voitures-salons à Toronto et à Montréal.
2. Besoins d'installations et de dispositifs de manutention du matériel pour les clients et les services de traiteurs des trains Turbo et Tempo à Toronto et à Montréal.
3. Système mécanographié pour la production de statistiques relatives aux trains de voyageurs.
4. Etudes portant sur l'amélioration de l'entretien et la réduction des coûts à la cour de triage des voitures ordinaires de Pointe-Saint-Charles.
5. Entretien préventif des voitures-voyageurs fondé sur le nombre de milles parcourus.
6. Système de contrôle du ramassage et de la livraison pour le terminus des messageries de Bonaventure, à Montréal.
7. Agencement des voitures-salons-cafés, des voitures-restaurants, des voitures-déjeuners et des voitures de service.
8. Filtres à climatisation jetables pour les voitures-voyageurs en remplacement des filtres imbibés d'huile.
9. Utilisation des sabots de freins en composition spéciale pour les voitures-voyageurs.

Historique des entreprises parachevées

1. Système d'inscription électronique des noms pour la réservation des places dans les voitures ordinaires et les voitures-salons à Toronto et à Montréal

L'inauguration le 1^{er} février 1967 du système électronique applicable au réseau tout entier pour la réservation des places des voyageurs en voitures ordinaires et en voitures-salons avait suscité, dans les grands centres comme Montréal et Toronto, un important problème d'écritures, car il fallait inscrire d'une façon convenable les noms des personnes qui avaient fait les réservations, les délais impartis pour réclamer les places réservées et les détails concernant les places réservées. Il fallait ajouter et supprimer des noms au fur et à mesure que les réservations étaient faites et les billets réclamés; il fallait aussi examiner les dossiers pour déterminer les délais expirés. Enfin, il fallait que 15 commis aux réservations puissent avoir accès à ces renseignements en même temps.

Un système pour surmonter ce problème en utilisant un ordinateur IBM 1401 ou 360 pendant 35 minutes par jour seulement a été conçu et installé à Toronto et Montréal. Les fiches relatives aux nouvelles réservations sont perforées le jour et dépouillées la nuit. On obtient des listes par ordre alphabétique des noms des gens dont les réservations n'ont pas encore expiré, ou dont les réservations ont expiré ou encore dont les réservations expirent le jour du voyage. Le système électronique, tout en épargnant les travaux d'écriture, a permis de remettre sans tarder dans le stock de places que comporte le système électronique de réservation les réservations qui n'ont pas été réclamées.

2. Besoins d'installations et de dispositifs de manutention du matériel pour les clients et les traiteurs des trains Turbo et Tempo à Toronto et à Montréal.

Les trains Turbo et Tempo ont été conçus de façon à fournir un nouveau genre de service de repas semblable à celui qu'on trouve dans les avions. Les repas pour les voyageurs des voitures-salons (ou voitures-bar) devaient être réchauffés au préalable dans un four et servis sur un plateau aux voyageurs à leur siège. Les voyageurs des voitures ordinaires pouvaient acheter leurs repas à un buffet et les apporter eux-mêmes à leur siège où une petite table était à leur disposition.

Les méthodes, les installations et l'équipement étaient conçus de façon que les contenants de denrées alimentaires, de boissons et d'autres denrées pussent être transportés entre les établissements des traiteurs et des fournisseurs et les trains Turbo et Tempo. Les installations ont été conçues de façon à pouvoir être utilisées éventuellement dans les trains-voyageurs parcourant de longues distances, auxquels on était à apporter les modifications nécessaires. Il fallait vider et réapprovisionner les trains Turbo et Tempo en moins de 30 minutes, ce qui signifie que le travail devait être soigneusement organisé et coordonné avec les autres services, comme le nettoyage et l'inspection mécanique qui devaient être exécutés en même temps.

3. Etudes portant sur l'amélioration de l'entretien et la réduction des coûts à la cour de triage des voitures ordinaires de Pointe Saint-Charles

Ce projet comprenait la mise au point de normes temporelles fondées sur les méthodes de mesure du temps et les données normales universelles, et l'emploi de ces normes pour organiser le travail et mesurer la productivité des ouvriers. Douze analystes et un ingénieur industriel ont collaboré à l'exécution de ce projet pendant quinze mois afin de mettre au point les normes et les procédures nécessaires. A la suite de cette étude, ces opérations ont été complètement réorganisées et la productivité des ouvriers s'est considérablement accrue. Les budgets et la planification de longue haleine se fondent maintenant sur les normes qui ont ainsi été mises au point.

PIECE 2 F - PLANIFICATION DU DEVELOPPEMENTRECHERCHE ECONOMIQUE

La recherche économique est presque exclusivement le domaine de la Direction de la planification du développement. La recherche économique entreprise par cette Direction a trait au secteur de la recherche macro-économique, de la recherche sur la planification collective, de la recherche sur les nouvelles méthodes technologiques et de la recherche sur les coûts.

La Compagnie entreprend des recherches macro-économiques pour faciliter, d'une façon générale, les prévisions des recettes collectives. Traitant surtout des secteurs relatifs à la demande industrielle de l'économie, les données de "sortie" provenant du bureau de l'économiste général est utilisé surtout comme données "d'entrée" pour prévoir les recettes du département du transport-marchandises. Les données de "sortie" provenant de ce groupe sont aussi utilisées comme fondement des études de longue portée dans le domaine de la planification des initiatives de la Compagnie. Ces dernières études traitent principalement de l'ensemble de la question des acquisitions et des abandons.

Le deuxième secteur qui fait l'objet de la recherche économique est celui de l'analyse économique des nouvelles méthodes technologiques de transport, notamment les pipe-lines pour le transport de solides, les véhicules à coussin d'air (aéroglesseurs) et ainsi de suite. Ces études ont pour but de fournir à la Compagnie des renseignements concernant la rentabilité des nouvelles méthodes technologiques comparativement aux méthodes existantes, surtout du point de vue de la concurrence initiale, mais aussi du point de vue de l'acquisition possible et de l'adoption de nouvelles techniques.

Le troisième secteur qui fait l'objet de la recherche économique entreprise par cette Direction est celui de l'établissement des coûts. Ce secteur est sous-jacent aux méthodes d'établissement des coûts de la Compagnie qui sont utilisées pour fixer les prix des expéditions par charge complète et toute une gamme d'analyses concernant l'expédition par wagon complet, le transport des voyageurs et les messageries.

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE
Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 20

SEANCE DU JEUDI 19 DECEMBRE

TEMOIN:

De la Commission canadienne des transports, M. J. G. Gagnier,
commissaire, Division des transports

APPENDICE

21.—Mémoire présenté par le Comité canadien des transports

L'analyse économique des nouvelles méthodes technologiques de transport, notamment les pipe-lines pour le transport de solides, les câbles à courants d'air (aéroglisseurs) et ainsi de suite. Ces études ont pour but de fournir à la Compagnie des renseignements concernant la rentabilité des nouvelles méthodes technologiques comparativement aux méthodes existantes, surtout de point de vue de la concurrence initiale, mais aussi du point de vue de l'adoption possible et de l'adoption de nouvelles techniques.

Le deuxième secteur principal de la recherche économique est celui de l'analyse économique des nouvelles méthodes technologiques de transport, notamment les pipe-lines pour le transport de solides, les câbles à courants d'air (aéroglisseurs) et ainsi de suite. Ces études ont pour but de fournir à la Compagnie des renseignements concernant la rentabilité des nouvelles méthodes technologiques comparativement aux méthodes existantes, surtout de point de vue de la concurrence initiale, mais aussi du point de vue de l'adoption possible et de l'adoption de nouvelles techniques.

Le troisième secteur qui fait l'objet de la recherche économique est celui de l'analyse économique des nouvelles méthodes technologiques de transport, notamment les pipe-lines pour le transport de solides, les câbles à courants d'air (aéroglisseurs) et ainsi de suite. Ces études ont pour but de fournir à la Compagnie des renseignements concernant la rentabilité des nouvelles méthodes technologiques comparativement aux méthodes existantes, surtout de point de vue de la concurrence initiale, mais aussi du point de vue de l'adoption possible et de l'adoption de nouvelles techniques.

Les études économiques des nouvelles méthodes technologiques de transport, notamment les pipe-lines pour le transport de solides, les câbles à courants d'air (aéroglisseurs) et ainsi de suite. Ces études ont pour but de fournir à la Compagnie des renseignements concernant la rentabilité des nouvelles méthodes technologiques comparativement aux méthodes existantes, surtout de point de vue de la concurrence initiale, mais aussi du point de vue de l'adoption possible et de l'adoption de nouvelles techniques.

Les études économiques des nouvelles méthodes technologiques de transport, notamment les pipe-lines pour le transport de solides, les câbles à courants d'air (aéroglisseurs) et ainsi de suite. Ces études ont pour but de fournir à la Compagnie des renseignements concernant la rentabilité des nouvelles méthodes technologiques comparativement aux méthodes existantes, surtout de point de vue de la concurrence initiale, mais aussi du point de vue de l'adoption possible et de l'adoption de nouvelles techniques.

Les études économiques des nouvelles méthodes technologiques de transport, notamment les pipe-lines pour le transport de solides, les câbles à courants d'air (aéroglisseurs) et ainsi de suite. Ces études ont pour but de fournir à la Compagnie des renseignements concernant la rentabilité des nouvelles méthodes technologiques comparativement aux méthodes existantes, surtout de point de vue de la concurrence initiale, mais aussi du point de vue de l'adoption possible et de l'adoption de nouvelles techniques.



Extrait Première session de la vingt-huitième législature

1968

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 20

SÉANCE DU JEUDI 19 DÉCEMBRE 1968

TÉMOIN:

De la Commission canadienne des transports: M. R. R. Cope,
commissaire, Division de la recherche

APPENDICE:

21.—Mémoire présenté par la Commission canadienne des transports



1968

1968

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL

DE LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne

Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Les honorables sénateurs

Aird	Hays	O'Leary (<i>Carleton</i>)
Bélisle	Kinnear	Phillips (<i>Prince</i>)
Bourget	Lamontagne	Robichaud
Cameron	Lang	Sullivan
Desruisseaux	Leonard	Thompson
Grosart	MacKenzie	Yuzyk

Secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

N° 20

SEANCE DU JEUDI 19 DÉCEMBRE 1968

TÉMOIN:

De la Commission canadienne des transports: M. R. R. Cope,
commissaire, Division de la recherche

APPENDICE:

21—Mémoire présenté par la Commission canadienne des transports

ORDRES DE RENVOI

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le mardi 17 septembre 1968:

«L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'évaluer les priorités, le budget et l'efficacité à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement, au Canada, en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés,

b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, biologiques et humaines;

c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et

d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le Comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le Comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le Comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déférés au comité; et

Que le Comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinear, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat, la motion, mise aux voix, est adoptée.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le jeudi 19 septembre 1968:

«Avec la permission du Sénat,
L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial de la politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.»

Le greffier du Sénat.
ROBERT FORTIER.

PROCÈS-VERBAL

Le JEUDI 19 décembre 1968

Conformément à la motion d'ajournement et à l'avis de convocation, le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 3 heures et demie.

Présents: Les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Cameron, Grosart, Hays, Kinnear, Leonard et Robichaud—(7).

Aussi présents: M. Philip Pocock, directeur des recherches (sciences physiques).

Le témoin suivant est entendu:

Représentant la COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS:

M. R. R. Cope, commissaire, Division de la recherche.

(Une notice biographique du témoin suit le présent procès-verbal)

Le document suivant est reproduit en appendice: No. 21 mémoire de la Commission canadienne des transports.

A 5 heures et demie, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

Notice biographique du témoin

M. Raymond R. Cope a été nommé membre de la Commission canadienne des Transports le 15 février 1968.

Né à New Westminster (C.-B.) le 21 août 1930 il fit ses études élémentaires et secondaires dans différentes écoles dans la région continentale basse de la Colombie-Britannique. Il entra en 1948 à l'Université de la Colombie-Britannique en tant que boursier du Vancouver Sun, et cinq années plus tard, en 1953, il obtenait un diplôme de bachelier ès sciences en génie mécanique. La même année, M. Cope était engagé par les chemins de fer Nationaux du Canada au sein du département de la recherche et du développement.

En 1954, il était nommé ingénieur-surveillant adjoint du service de l'hôtellerie des chemins de fer Nationaux du Canada, et devenait environ deux ans après ingénieur-surveillant de ce service. En 1960, M. Cope retournait au département de la recherche et du développement des chemins de fer Nationaux du Canada où il occupa différents postes dans le domaine de la recherche et de la planification; en 1961 il était nommé coordonnateur de la planification de la compagnie.

En 1964, M. Cope était prêté par les chemins de fer Nationaux du Canada au ministère des Transports et y occupait le poste de directeur des chemins de fer et des routes. En 1966, M. Cope accepta un poste permanent au sein du ministère des Transports à titre de directeur des méthodes et des recherches en matière de transport.

Dans les années qui suivirent 1960, M. Cope a poursuivi des études post-universitaires en économie à l'Université Sir George Williams et à l'Université McGill.

Les fonctions actuelles de M. Cope à titre de commissaire à la Commission canadienne des transports consistent à organiser et à diriger l'établissement d'installations et de programmes de recherche dans le vaste domaine du transport au Canada.

M. Cope est vice-président pour les relations extérieures du Groupe de recherche sur les transports, ex-président du Groupe de recherche sur les transports du Canada et membre de l'Engineering Institute of Canada. Il est marié et père de trois enfants.

LE SÉNAT

COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

TÉMOIGNAGES

Ottawa, le jeudi 19 décembre 1968

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 3 heures et demie.

Le sénateur Maurice Lamontagne (*président*) occupe le fauteuil.

Le président: Honorables sénateurs, j'ai appris ce matin que M. Pickersgill était alité par la maladie et ne pouvait se rendre ici cet après-midi pour répondre à nos questions.

Je crois qu'il eût été inopportun de remettre à plus tard la présente réunion, parce que notre programme d'enquêtes après le congé de Noël est très chargé et qu'il eût été très difficile d'y faire participer les représentants de la Commission canadienne des transports.

M. R. R. Cope, le commissaire responsable de la Division de la recherche, a accepté de comparaître devant le Comité cet après-midi.

Nous vous sommes très reconnaissants, monsieur Cope. Je suppose que vous ferez une déclaration d'ouverture, puis nous passerons à la période de discussion. Avant de vous prier de dire ces quelques mots, j'aimerais que vous transmettiez à M. Pickersgill les vœux du Comité, qui lui souhaite de pouvoir reprendre sa tâche en parfait état de santé et de continuer d'être aussi actif qu'il l'a été au cours des années passées.

Le sénateur Grosart: Cela n'est pas peu dire.

M. R. R. Cope, commissaire, Division de la recherche, Commission canadienne des transports: Monsieur le président, honorables sénateurs, je transmettrai avec plaisir à M. Pickersgill vos bienveillantes paroles. J'espère qu'il sera rétabli la semaine prochaine et que nous reprendrons quelques-uns des points importants dont la Commission doit s'occuper.

Je regrette que M. Pickersgill ne puisse être ici pour diriger la présentation de la Commission canadienne des transports au Comité sur l'importante question de la politique scientifique, mais j'ai bien peur que la maladie ne l'en empêche. J'ai donc le plaisir

de représenter la Commission canadienne des transports.

La Commission canadienne des transports est un organisme officiel assez récent, dont la création ne remonte qu'à septembre 1967. Étant donné notre courte existence, nous n'avons pu former d'opinion mûrie sur ce que devrait être la politique générale du Canada en matière de science. Notre exposé fait surtout ressortir l'importance que la Commission attache à la recherche, ses objectifs dans ce secteur et ses plans fondamentaux en vue d'en assurer la réalisation.

Or, le Conseil des sciences du Canada, dans son Rapport n° 4 intitulé «*Towards a National Science Policy for Canada*» a fait sur la question du transport les observations suivantes:

(*Texte*)

La poursuite de la recherche sur les transports au Canada aujourd'hui est fragmentée. Différents groupes travaillent actuellement à la mise au point de pièces d'équipement bien spécifiques, mais on accorde peu d'intérêt au problème global des transports au Canada.

Un programme majeur bien coordonné concernant les transports devrait viser à mettre au point un système national rationnel. La création d'un tel système impliquerait l'étude de tous les sous-systèmes nécessaires et de leur intégration; par exemple la meilleure manière de relier un système aérien interurbain de passager à un système efficace de transports urbains. Elle n'impliquerait la mise au point d'éléments mécaniques particuliers que si la situation canadienne révélait la nécessité d'une telle recherche.

(*Traduction*)

Nous admettons que malheureusement c'est la situation qui a prévalu au Canada. Le Parlement a, évidemment, reconnu l'existence de ce problème et a prévu à l'article 15 de la Loi nationale sur les transports un vaste éventail de fonctions en matière de recherche dans ce secteur pour la Commission canadienne des

transports. Le défi est certes d'une grande portée, mais la Commission l'accepte avec empressement.

La Commission a déjà adopté un vaste programme de recherche qui figure au document n° 3 joint à son exposé et qu'elle étendra de temps à autre. Nous avons donné les plus hautes priorités aux projets qui se rattachent à l'établissement d'un système de transport rationnel à l'échelle nationale.

Nous estimons qu'en tout premier lieu notre programme de recherche doit assurer une bonne compréhension de notre système actuel de transport. Nous commençons à mettre au point des modèles économiques de notre système de transport et de ses sous-systèmes. Nous examinons attentivement les systèmes de statistique et d'information, qui existent aujourd'hui dans le domaine du transport, en vue de les perfectionner et mécaniser pour qu'ils puissent répondre aux exigences actuelles. L'étude des coûts de tous les systèmes de transport et la recherche des méthodes propres à prévoir la demande en matière de transport sont d'une importance fondamentale pour l'ensemble du programme et feront l'objet d'une grande attention au cours des étapes préliminaires du programme.

Les prévisions comportent aussi une connaissance et une intelligence de l'évolution de la technologie des transports et de la manière dont ces changements influenceront sur l'attribution des moyens de transports requis. Nous avons donc l'intention d'amorcer une série d'études qui évalueront les effets des innovations en matière de transports, tels les pipelines pour produits solides, les bateaux aéroglesseurs, la conteneurisation, les opérations par trains aéroglesseurs, le transport par avion supersonique, et les nouvelles formes de réseaux de transport urbain, tels le système *teletrans*, les voitures STARR, les services *jitney* automatisés, les aérobuses et autres services de ce genre. Il est très probable que nous dépasserons ici le stade des écritures et que, dans quelques années vous pourrez voir, par exemple, un laboratoire de recherches sur les pipelines pour produits solides, une installation de recherches sur les trains à haute vitesse ou une section d'essai d'un réseau de transport urbain futuriste. Déjà, nous discutons avec le Conseil national de recherches la question des recherches sur les trains aéroglesseurs.

L'accent du programme de recherche de la Commission canadienne des transports portera tout naturellement, non pas tant sur les problèmes à court terme ou de portée intermédiaire que sur les besoins futurs de transport à long terme et sur la manière dont nous pouvons contribuer à assurer que les réseaux de transport soient mis au point comme ils le doivent afin de répondre aux besoins futurs.

Comme nous l'avons indiqué dans notre mémoire, la Commission canadienne des transports se propose d'utiliser une combinaison de ressources dans l'exécution de son programme de recherche. En plus d'utiliser son propre personnel, la Commission songera peut-être à confier une partie de son programme à du personnel d'autres ministères ou d'organismes du gouvernement à des experts-conseils ou à des universités qui l'intégreront à leurs programmes d'enseignement ou à leurs programmes spéciaux de travaux à forfait.

La Commission canadienne des transports estime que l'un de ses objets principaux dans ce secteur est d'encourager les universités à développer leurs ressources pour l'enseignement et la recherche dans le domaine du transport. En général et jusqu'à tout récemment, les universités canadiennes ont accordé peu d'attention au transport, ce qui explique la grande pénurie de spécialistes d'expérience au Canada, dont se ressentent actuellement les universités, l'industrie et le gouvernement.

La question des priorités revêt évidemment beaucoup d'intérêt, et j'aimerais faire remarquer au Comité que la Commission bénéficie dans ce secteur de l'aide considérable d'un Conseil consultatif sur la recherche, c'est-à-dire, un organisme consultatif de 15 personnes avec qui nous nous entretenons tous les trois mois pour examiner l'état des projets déjà approuvés et compris dans le programme, et la possibilité d'arrêter de nouveaux projets.

Voilà qui termine ma déclaration d'ouverture, monsieur le président. Je répondrai avec plaisir aux questions qui se rapportent à cette déclaration ou à l'exposé de la Commission.

Le président: Avant de demander au sénateur Grosart d'amorcer la discussion, pourriez-vous nous donner les noms des membres du Comité consultatif?

M. Cope: Oui; j'ai sous la main une copie de la liste des noms.

Le président: Pensez-vous qu'il serait à propos de consigner ces noms au compte rendu?

Le sénateur Grosart: Eh bien, si vous les lisez maintenant, monsieur le président, cela pourrait animer notre entretien.

M. Cope: Voici ces noms dans l'ordre alphabétique: M. D. E. Armstrong, du *Financial Research Institute* de l'Université McGill; le professeur S. W. Anderson, de l'Université de la Saskatchewan, Regina; M. C. L. Barber de l'Université du Manitoba; M. Fern Doucet, vice-président, *Industry of Cape Breton Development Corporation*; M. John Eyre, *Saguenay Shipping*; M. Jean Granger, École Polytechnique; le professeur Trevor Heaver, de l'Université de la Colombie-Britannique;

M. Tillo Kuhn, de l'Université York; M. E.-H. Laborde, président, *Laborde Petroleum*; M. Jean-Claude Lessard, président, Hydro-Québec; M. E. Moncrieff, *Standard Aero Engines*, Winnipeg; M. W. J. Rae, directeur, *Transportation Supply, Lever Brothers Limited*; M^{me} Livia Thur, Université de Montréal; M^{me} Graham Spry, Université d'Ottawa, et le professeur A. M. Stevens, de l'Université du Nouveau-Brunswick.

Le président: Merci beaucoup; je crois que cela nous sera très utile dans notre discussion.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, je désire en premier lieu me joindre à vous pour regretter l'absence de M. Pickersgill et ajouter que nous espérons qu'il sera rétabli pour participer aux fêtes de Noël avec nous tous.

Nous vous souhaitons la bienvenue, monsieur Cope, surtout à cause des responsabilités très importantes que vous avez assumées, lesquelles sont énumérées à l'article 7 de la Loi. Peut-être pourrais-je en faire lecture pour le compte rendu, puisque ce n'est pas long. C'est l'article 7(4):

Un des vice-présidents est chargé d'assurer, selon les directives générales de la Commission, la surveillance des programmes d'études et de recherches que nécessitent la réalisation des objectifs mentionnés à l'article 1^{er} de l'exercice des fonctions dévolues à la Commission par l'article 15.

Je me reporterai peut-être plus tard à l'article 15. En examinant les antécédents de la Commission, particulièrement le Département de la recherche comme on l'appelle, je suppose, j'ai constaté qu'on a très peu parlé de cet aspect de l'activité de la Commission qui porte sur la recherche.

Il arrive qu'il y a tout juste deux ans aujourd'hui que M. Pickersgill a commencé à piloter le bill à la Chambre, formée en Comité plénier, et dans les discussions qui ont fait l'objet de quelques centaines de pages du hansard il n'est guère fait mention de la fonction de recherche. On peut en dire presque autant des témoignages de M. Pickersgill devant le Comité des transports et communications de la Chambre des communes.

Je suppose qu'on peut dire que cela est compréhensible parce que les hommes politiques s'intéressent peut-être plus aux fonctions régulatrices de la Commission qu'à celle de la recherche. Cependant, cette situation me porte à soulever une question fondamentale.

Le président: Vous décrivez-vous comme n'étant pas un homme politique?

Le sénateur Grosart: Oui, c'est-à-dire un apolitique. La question en cause, monsieur Cope, c'est de savoir si ces deux fonctions peuvent être efficacement réunies et relever d'une seule entité politique. Je suis sûr que vous vous êtes posé la question et j'aimerais avoir vos observations là-dessus. Je ne demande pas un commentaire sur la ligne de conduite, mais sur l'aspect pragmatique de la chose.

La question qui m'intéresse découle de l'importance formidable des recherches techniques dans le domaine du transport. Votre exposé le décrit clairement et les témoignages que nous avons eus du ministère des Transports et des Chemins de fer nationaux du Canada font abondamment ressortir le fait que la carence qui a existé dans le passé et dont vous avez parlé est une question très grave, ce qui explique que le besoin d'une entité de recherches générale ne pourrait être plus important pour les Canadiens qu'il ne l'est aujourd'hui.

Je me demande maintenant si cette fonction générale qui, selon votre rapport, touche aux aspects sociaux, économiques et autres aspects de la vie, je me demande, dis-je, si une fonction aussi importante peut être accomplie au sein d'un seul organe du gouvernement. Ne pourrait-il pas surgir de conflit entre la responsabilité qui vous incombe de conseiller la Commission et celle qui, selon certains d'entre nous, incombe à quelqu'un de guider la Commission, c'est-à-dire, en d'autres termes, de transmettre des connaissances scientifiques en matière de transport à ceux qui prennent les décisions du gouvernement, à un palier supérieur à celui de la Commission, et même d'un ministère quelconque? Voulez-vous faire quelques observations sur cette possibilité de conflit?

M. Cope: Il y a plusieurs sortes de réponses que je pourrais faire à cette question, sénateur Grosart. La première qui me vient à l'esprit, c'est que ce problème particulier est l'un de ceux qui ont été examinés attentivement au sein du ministère du Transport avant de soumettre au Parlement le projet de loi. On a apporté beaucoup d'attention à la faiblesse et à la force de cette sorte d'approche.

Nous avons préféré recommander au gouvernement d'établir en principe une Commission b'céphale, dont un membre s'occuperait de la réglementation économique et l'autre, de la recherche, parce que cet arrangement nous semblait être la meilleure solution aux problèmes qui confrontaient alors le pays.

Le besoin de faire des recherches et de moderniser nos manières d'aborder la question de la réglementation économique et du progrès des méthodes dans le domaine du transport était si impérieux qu'il a nécessité

l'emploi de mécanismes appropriés au sein de l'organisme de réglementation. Il va sans dire que nous étions extrêmement préoccupés par le problème de la participation ou de la participation excessive du personnel de la recherche dans les secteurs de la Commission qui comportaient des problèmes de réglementation économique, et vice versa. Nous avons donc organisé la Commission de manière à réduire au minimum les problèmes qui pourraient surgir à cet égard. Ce que nous avons cherché à faire en structurant le groupe, c'est d'assurer qu'on transmette au groupe de la recherche une connaissance suffisante des problèmes actuels de sorte que l'attitude du groupe n'en soit pas une d'indifférence et qu'il soit au courant des problèmes que posent ordinairement l'autorisation des opérations ou la mise en vigueur de nouvelles politiques aériennes et ainsi de suite, puis, d'autre part, d'avoir une source de personnel spécialisé dans un vaste éventail de disciplines qui soit à la disposition de la Commission pour traiter des problèmes complexes qu'elle a de l'autre côté.

Je pourrais dire en outre, en réponse à cette question, qu'on ne le saura qu'avec le temps. Je crois que dans 10 ans d'ici nous pourrions regarder en arrière, et nous faire une idée du succès ou de l'insuccès de l'expérience. En ma qualité de spécialiste, je crois qu'il s'agit d'une expérience, d'un essai qui peut réussir, à notre avis, et dont nous nous efforçons d'assurer le succès. En définitive, toutefois, ce sera l'histoire qui dira si, oui ou non, l'expérience a été une réussite.

Je crois que si nous avons adopté une autre attitude et n'avions donné à la Commission aucune fonction spéciale de recherche, nous aurions pu en faire une institution trop semblable à celle du passé, trop dispersée dans sa capacité de traiter avec des réseaux de transport, trop portée à adopter l'attitude modale vis-à-vis de l'aspect «transport». L'élément de la recherche nous permet de penser en fonction de systèmes de transport; nous sommes ainsi portés à penser en fonction des moyens de transport dont veulent les utilisateurs et les consommateurs. Je crois que si j'avais encore à faire des recommandations je ferais de nouveau ressortir ce point de vue.

Une troisième réponse que je pourrais faire à cette question, c'est que je suppose que le Parlement avait examiné les problèmes dans ces secteurs et en était arrivé à la même conclusion. Le bill a été étudié par les deux Chambres, puis adopté. Il a reçu la sanction royale en février 1967 et nous y voyons les instructions du Parlement à notre adresse.

Le sénateur Grosart: Il n'y a aucun doute au sujet du troisième point; d'autre part, nous nous sentirions excessivement contraints si

nous ne croyions pas avoir le droit de regarder au-delà de la sagesse du Parlement dans le passé. Je sais que vous comprendrez ma préoccupation. Elle découle par exemple de la lecture des délibérations du Comité des transports et des communications de la Chambre des communes au cours desquelles M. Pickersgill fut, dès son apparition, accaparé par Terre-Neuve. Toute l'enquête porta dès lors sur la situation ferroviaire à Terre-Neuve, au sujet de laquelle je ne vous demanderai pas de faire d'observations, soyez-en sûr.

Je me demande si la controverse politique que pourraient fort bien susciter les activités régulatrices de la Commission puisse tendre à éclipser l'efficacité, la validité et l'acceptation du travail du département de la recherche.

Par exemple, croyez-vous que ce département ait le droit d'amorcer des études?

Le président: Voulez-vous dire le ministère du Transport ou la Division de la recherche?

Le sénateur Grosart: Je le regrette; je devrais dire le département de la recherche pour être clair. Je ne crois pas que vous lui ayez donné une désignation.

M. Cope: En ce moment, nous l'appelons la Division de la recherche de la Commission canadienne des transports.

Le sénateur Grosart: Croyez-vous que la Division de la recherche amorcera des études indépendamment de la Commission dans l'exercice de son autre fonction, ou croyez-vous qu'elle se bornera à faire les études que la Commission ou le ministre des Transports lui demande de faire?

M. Cope: Je puis certainement vous dire ce que la situation a été jusqu'ici—que le programme de recherche indiqué dans notre exposé est en grande partie le produit des idées qui ont été développées au sein de la Division de la recherche et de celles qui l'ont été au sein du Conseil consultatif de la recherche. Je dirais que le gros du programme représente les idées de ces deux secteurs, bien que d'autres idées nous aient été transmises de l'autre partie de la Commission et du gouvernement dans son ensemble.

Nous recevons même en ce moment des suggestions d'autres ministères du gouvernement. Je crois que nous avons quelque 72 propositions de projets émanant de ministères du gouvernement et qui seront étudiés par le Conseil consultatif de la Commission. Nous en parcourons la liste et déciderons de la manière dont nous pouvons combiner les projets de recherche en de plus vastes projets qui pourraient convenir à plus d'une personne à la fois.

Je crois que nous allons faire du progrès assez rapidement. Je n'ai certes pas eu de

difficulté lorsqu'il s'est agi de présenter des programmes. La controverse émanant de Terre-Neuve n'a nui d'aucune façon à notre travail.

Le sénateur Grosart: Dans un autre ordre d'idées, j'ai d'assez nombreuses questions à poser. Je me bornerai toutefois à en poser quelques-unes, car je sais que d'autres membres du Comité en ont, eux aussi, à poser. Nous nous intéressons tous, bien sûr, à tous les moyens de transport, mais nous devons reconnaître que la question du transport automobile a été soulevée maintes fois. Je n'ignore pas qu'il s'agit là d'un domaine qui prête à confusion. Je ne veux pas, je le répète, vous demander d'interpréter la Loi, mais, si je comprends bien, la Partie III de la Loi n'a pas été proclamée.

M. Cope: C'est exact.

Le sénateur Grosart: Je me permets donc de vous demander de nous donner une description succincte de l'autorité, de la juridiction qu'exercera sur le plan fédéral la Commission dans le domaine du transport automobile.

M. Cope: Les plus hautes instances du pays ont, bien entendu, examiné cette question. En 1954, le Conseil privé a décidé que le gouvernement fédéral était investi de la responsabilité et du pouvoir d'établir les règlements d'un organisme fédéral chargé de s'occuper de la circulation des véhicules automobiles d'une province à l'autre, plus précisément, je crois, de s'occuper des entreprises de transport opérant à l'extérieur d'une province donnée. Le problème se complique s'il s'agit d'une entreprise opérant des deux façons. Mettons qu'il se résume à la distinction existant entre la circulation des véhicules automobiles d'une province à l'autre et la circulation des véhicules automobiles dans une province donnée.

Le sénateur Grosart: Je n'ai pas l'intention de discuter d'une question de principe, mais je m'interroge sur les fonctions qui vous incombent en matière de recherche: les organismes provinciaux font-ils fonction, à présent, de représentants du gouvernement fédéral dans ce domaine?

M. Cope: C'est ce que j'ai compris. Je tiens à préciser dès l'abord que je ne suis pas membre de la Commission en tant que juriste et que je ne suis vraiment pas en mesure d'interpréter les lois. Quoi qu'il en soit, c'est en vertu d'une entente que les offices provinciaux ont fait fonction de représentants du gouvernement fédéral.

Le président: A-t-il délégué ses pouvoirs?

M. Cope: Oui.

Le sénateur Grosart: Oui, il peut déléguer ses pouvoirs à un représentant, mais non à une assemblée législative provinciale. Avez-

vous à cet égard des projets qui concernent d'une façon quelconque les véhicules automobiles en tant que moyens de transport?

M. Cope: Je pense qu'un certain nombre de nos projets ont trait à tous les modes de transport. Nous essayons d'étudier des systèmes de transport et de découvrir quelles sont les normes fondamentales permettant de décider si un système est économique, rentable ou approprié. Nous examinons tous les modes de transport, toutes les combinaisons possibles.

Nous croyons que nous devons examiner l'ensemble du problème si nous voulons en arriver à un point où aucun problème n'existe plus pour nous en matière de juridiction.

Le sénateur Grosart: Cela nous ramène tout naturellement à l'argument que j'ai déjà invoqué, c'est-à-dire la question de savoir si vous pouvez prouver le bien-fondé des recherches que vous effectuez dans ce domaine, en tant qu'émanation de la Commission agissant sous l'autorité d'un ministère du gouvernement fédéral. Par exemple, vous avez fait allusion dans votre allocution d'ouverture, au problème des plus pressants que présente l'intégration de l'infrastructure du transport aérien. Êtes-vous d'avis que vous pouvez vous occuper de ce domaine en ce qu'il touche au transport automobile, ou bien y voyez-vous une limitation de vos rapports avec un ministère du gouvernement fédéral?

M. Cope: Bien entendu, nous aimerions examiner chaque projet au moment où il est présenté; toutefois, j'estime que l'on devrait considérer le problème globalement, en posant en principe qu'un réseau de transport à l'échelon national englobe l'ensemble des moyens de transport du Canada.

Par exemple, pour ce qui est de nos travaux de recherche en matière de statistiques sur les transports au pays, il serait absurde que nous examinions les statistiques afférentes à un seul domaine, et non celles ayant trait à un autre. Nous nous efforçons de faire mieux comprendre en quoi consiste notre système de transport. Nous n'avons éprouvé jusqu'ici, que je sache, aucune difficulté d'ordre pratique dans ce domaine.

Le président: A mon sens, les travaux de recherche proprement dits n'ont pas fait l'objet d'une répartition dans la Constitution, si bien que les spécialistes de ce domaine ont toujours estimé qu'il s'agissait là d'une responsabilité collective. C'est pourquoi se poursuivent actuellement, au sein du gouvernement fédéral, de nombreux travaux de recherche ayant trait à des domaines relevant de la compétence des provinces.

Le sénateur Grosart: Certaines objections ont été soulevées contre cet état de choses, mais je n'en discuterai pas davantage. Vous avez dit dans votre déclaration liminaire,

monsieur Cope, que vous n'étiez pas encore prêt à préciser les rapports que votre division pourra entretenir avec d'autres ministères, et caetera, mais vous avez dûment mentionné, dans votre allocution d'ouverture, le Conseil national de recherches. Ayez l'obligeance de développer votre pensée au sujet des relations en question. Vous avez déjà dit, par exemple, que certains ministères vous avaient demandé de procéder à des études.

M. Cope: Assurément, nous considérons le Conseil national de recherches comme un associé naturel, en quelque sorte, ainsi que je l'ai dit dans le mémoire. Nous estimons que, dans les cas où il semble des plus souhaitables de mettre en œuvre des programmes de recherche proprement dits et de le faire à l'échelon fédéral, le Conseil est probablement l'organisme qui doit s'en charger. Si nous décidions d'aménager un réseau de canalisations de transport de solides, mettons à Ottawa, je ne vois pas à quoi cela rimerait d'essayer de l'installer au sous-sol de l'immeuble Congill, où sont situés nos bureaux. Il serait beaucoup plus raisonnable de les faire aménager par le Conseil national de recherches sur ses terrains du chemin de Montréal.

A notre avis, le Conseil national de recherches est à même d'être notre agent d'exécution sur le plan matériel et «mécanique». Nous procéderons constamment à des études dans le domaine du transport afin de nous faire une idée des moyens de transport qui devraient faire l'objet de recherches. Lorsqu'il y aura lieu de procéder à des essais *in situ*, nous nous adresserons au Conseil afin qu'il s'en charge pour notre compte.

Le président: Avez-vous l'intention d'avoir, par exemple, vos propres laboratoires?

M. Cope: Non, monsieur le président. A notre avis, si l'on a besoin de laboratoires et s'il est nécessaire qu'ils relèvent du gouvernement fédéral, il est probable que le Conseil national de recherches est, d'ores et déjà, l'organisme où doivent se trouver les labos. Par ailleurs, nous estimons que cela correspond tout à fait aux objectifs que nous nous sommes fixé, c'est-à-dire travailler de la même façon en collaboration avec les universités ou d'autres organismes.

En ce qui concerne les autres ministères du gouvernement, j'estime que chacun d'eux a ses propres objectifs et programmes. Nous sommes disposés à concevoir nos programmes de façon à aider ces ministères dans certains domaines d'intérêt commun. Par exemple, le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien s'intéresse toujours, comme de raison, à l'accroissement des moyens de transport dans les régions septentrionales du Canada et nous nous concertons de temps à

autre au sujet de programmes de recherche et des moyens de transport dans le nord. Je pense que nous avons des intérêts communs dans ce secteur; nous nous intéressons au problème des transports dans tout le Canada et ils s'intéressent, entre autre choses, au problème des transports dans le nord du Canada. Ainsi, je crois que nous avons là un terrain d'entente, un «dénominateur commun», en quelque sorte.

Bien entendu, le ministère des Transports est notre allié tout naturel; il a des objectifs particuliers en matière d'exploitation, au Canada; il assure l'exploitation des aéroports; il assure certains services de garde des côtes, de secours et de sauvetage, ainsi que d'aide à la navigation.

Il arrivera que nous ayons des intérêts communs relativement à certains programmes de recherche. Je citerai en exemple les travaux de recherche concernant les aéroglisseurs. Le ministère des Transports s'intéresse à cette question parce qu'il a fait l'acquisition d'un naviplane SRN 5 de fabrication britannique destiné à la garde des côtes et qu'il l'a mis en service à Vancouver. Nous manifestons de l'intérêt pour ce mode de transport en ce qu'il constitue une nouvelle techn que pouvant être utilisée au Canada; le Conseil national de recherches s'y intéresse et le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources est intéressé par la possibilité d'employer ces véhicules pour analyser l'eau des Grands lacs lorsque leur surface est gelée en plein hiver. Les techniciens peuvent alors marcher sur la glace, percer des trous et se rendre compte du degré de pollution de l'eau à cette époque de l'année.

Nous avons avec un certain nombre de ministères du gouvernement des relations de travail qui se développent et s'affermissent un peu plus de jour en jour. D'ici à un an, je pense, elles seront assez bien établies. Le domaine sur lequel nous avons dû nous pencher le plus est celui de nos rapports avec le ministère des Transports, étant donné que l'on s'adressait principalement à lui, avant la création de la Commission canadienne des transports, pour obtenir des conseils concernant la politique des transports et pour faire effectuer des recherches sur certaines questions qui n'avaient pas été abordées par d'autres.

Nous nous sommes partagé les domaines dans lesquels nous devrions nous spécialiser chacun. En outre, nous nous sommes concertés pour décider de la meilleure façon d'échanger des renseignements, de telle sorte que nous ne laissions pas échapper des occasions d'entreprendre des recherches indispensables et qu'il n'y ait pas double emploi en matière de recherches.

Le sénateur Grosart: Je désire poser une dernière question avant de me taire, monsieur le président. En examinant vos prévisions budgétaires, je remarque que le budget que vous pourriez affecter aux recherches est très restreint pour le moment. Avez-vous fait des prévisions en ce qui concerne le budget dont votre division des recherches pourrait avoir besoin?

M. Cope: Là encore, nous avons deux réponses: Nous avons établi des prévisions quinquennales dont nous avons fait part au Conseil du Trésor au début de l'année. Je crois que nous les avons établies pendant la semaine où je suis entré en fonctions. Elles étaient assez peu importantes. Je crois qu'elles indiquaient que notre budget passerait à quelque 3 millions de dollars en 1973.

Le sénateur Grosart: D'environ un demi-million cette année.

M. Cope: Oui, près d'un demi-million pour cette année. Au cours des mois que j'ai passés à la Commission canadienne des transports, je me suis entretenu, au sujet des besoins en matière de transports, avec le D^r Solandt, chargé du Secrétariat scientifique, avec les dirigeants du Canadien National et avec qui-conque avait une opinion à cet égard. J'en suis venu à penser que j'étais vraiment très modeste. A présent, j'estime que nous devrions viser, d'ici à l'année en question, à un programme de recherches dont le budget pourrait atteindre quelque 15 millions de dollars. Certes, si nous devons nous occuper de projets témoins de toute nature, nous pourrions dépenser de l'argent très rapidement. Je commence à croire que la réalisation de projets témoins est plutôt de mise et que nous devons probablement faire quelque chose dans ce domaine.

Le sénateur Grosart: Avez-vous prévu des fonds relativement au programme que vous venez d'esquisser?

M. Cope: Ce programme?

Le sénateur Grosart: Oui?

M. Cope: Nous sommes en pourparlers avec des experts conseils au sujet de contrats d'exécution d'un certain nombre de programmes. Ce n'est, je pense, qu'après ces négociations que nous saurons à quoi nous en tenir. Quoi qu'il en soit, le coût du programme que nous venons d'esquisser serait probablement de 5 à 7 millions de dollars.

Le président: Je pensais que votre question avait trait au personnel.

Le sénateur Grosart: Non, c'est une autre affaire. Dans le mémoire, il est fait mention du niveau approprié ou du coefficient de rendement du personnel, mais je vais laisser cette question momentanément pour permettre à quelqu'un d'autre de parler.

Le sénateur Cameron: Tout d'abord, je pense qu'il est encourageant que la Commission canadienne des transports ait créé un groupe de recherche qui a un rôle très important à jouer. Une chose me préoccupe toutefois à son égard: il est possible qu'il prenne de plus en plus d'empire dans le domaine du transport. C'est là une inclination naturelle. Je ne lui prête pas de mobiles ni rien du même genre, mais je crois qu'il faut avoir l'œil sur quelque chose.

Au cours de votre déclaration liminaire, vous avez dit que vous devriez créer un réseau de canalisations de transport de solides. Je présume que vous le feriez par l'entremise des organismes existants. Autant que je sache, le Conseil des recherches de l'Alberta a déjà accompli la plus grande partie du travail à cet égard. Pensez-vous que vous pourriez, en ayant recours à des subventions, à une aide quelconque, ou en adressant une requête, lui demander d'être l'organisme qui agirait pour le compte de votre service de recherches dans ce domaine-ci, ou bien croyez-vous qu'il vous faudrait créer quelque chose d'autre?

M. Cope: Monsieur le sénateur Cameron, je vous dirai que j'admire beaucoup les travaux de recherche que le Conseil des recherches de l'Alberta a effectués en ce qui concerne le transport de solides en «capsules», au moyen de canalisations. Naturellement, l'utilisation de capsules n'est pas la seule méthode d'acheminement des solides par des canalisations. On peut se servir de boues; on peut utiliser des boulets de canon, des projectiles cylindroconiques et de la pâte. Il existe différentes techniques que l'on peut utiliser.

On s'intéresse à cette question à divers endroits du Canada. Les dirigeants de l'Université de Toronto ont déclaré qu'il y avait, chez eux, un certain nombre de personnes douées se livrant à des travaux de recherches, préparant des thèses de doctorat, etc. Selon eux, ces chercheurs sont bien placés, peut-être, pour faire avancer certains aspects des études relatives au transport des boues par canalisations.

Nous ne nous sommes pas fait une opinion définitive à ce sujet; nous sommes en train d'examiner les diverses propositions. Par ailleurs, il me vient à l'esprit que les travaux de recherche effectués par le Conseil des recherches de l'Alberta dans le domaine des canalisations de transport de solides ont été financés grâce au programme «D.A.I.T.». J'ai oublié ce que signifie ce sigle, mais il s'agit d'un organisme de coopération entre le gouvernement fédéral, le gouvernement de l'Alberta et les entreprises industrielles. On a terminé une étape des travaux de recherche sur l'utilisation de capsules dans des canalisations. Dès maintenant, le ministère de l'Indus-

trie, qui a assuré le financement de ces recherches au nom du gouvernement fédéral, examine les preuves. Le ministère de l'Industrie envisagera la possibilité de procéder à des recherches complémentaires dans ce domaine et je ne sais pas bien quelle sera la décision qu'il pourra prendre. Toutefois, il est certain que la décision qu'il prendra nous intéresse fort, à la Commission canadienne des transports, étant donné que nous ne pouvons, à mon sens, admettre que les recherches sur les canalisations de transport de solides se fassent par à-coups au Canada; il faut qu'il y ait un quelconque programme permanent, dûment géré, financé, organisé et coordonné. Nous ne savons pas d'ailleurs au juste de quelle nature il devrait être.

J'ai voulu dire tantôt que j'estimais que le Conseil national de recherches était mieux placé que nous pour faire quelque chose sur le plan matériel, ce qui ne signifiait pas que nous le choisirions de préférence au Conseil des recherches de l'Alberta, à l'Université de Toronto ou à l'Université de la Saskatchewan qui s'intéressent également à ce domaine.

Le sénateur Cameron: L'Office fédéral du charbon a accompli pas mal de travail dans ce domaine, plus précisément en ce qui concerne le transport des boues par canalisations. Pendant trois jours, j'ai participé à un colloque à ce sujet, en compagnie de quelques Français et Belges qui, semble-t-il, ont obtenu davantage de résultats que d'autres pour ce qui est du transport du charbon par cette méthode. Le Conseil des recherches de l'Alberta s'est occupé aussi de ce domaine-là.

Je suis parti avec l'impression qu'il leur fallait résoudre quelques problèmes avant de pouvoir obtenir des résultats satisfaisants. Je suis justement en train de me demander quels sont actuellement au Canada les organismes qualifiés pour procéder à une étude de ce genre ou si nous pouvons utiliser l'expérience acquise par les Français et les Belges en la matière, de manière à ne pas avoir à refaire ce qu'ils ont déjà fait.

M. Cope: Naturellement, il est toujours extrêmement souhaitable que nous fassions cela, et je sais que nous avons essayé, par le passé, de faire appel à la SOGREA (société française de Grenoble). Nous nous sommes entretenus il y a quelque temps, cette année, avec les Tchécoslovaques. A mon avis, les Américains en savent autant que quiconque au sujet du transport du charbon par canalisations à boues. Une canalisation de transport de charbon, de 108 milles de long, a déjà été mise en service à Cadix, dans l'Ohio, et, si je me souviens bien, on est en train, en ce moment même, d'aménager sur une longue distance un réseau de transport de charbon par tuyauteries. L'Institut de recherches de

l'École des mines du Colorado possède également de vastes connaissances dans ce domaine.

Il existe de nombreux systèmes. Nous ne savons pas pour l'instant quel est exactement le système qui convient, mais nous examinons la question en collaboration avec le ministère de l'Industrie, le Conseil national de recherches et le ministère de Transports, en espérant que nous en arriverons sous peu à des conclusions à cet égard.

Le sénateur Cameron: A ce que j'ai cru comprendre, les essais auxquels les Américains ont procédé avec ce «carbonodus» dont vous venez de faire mention se révèlent aussi satisfaisants que ceux de n'importe qui, même plus que ceux qu'ont effectués les Français.

M. Cope: Oui. Je pense que l'expérience a été couronnée de succès jusqu'à ce que les compagnies de chemins de fer de la région utilisent leurs trains en commun et privent de ses débouchés cette entreprise de transport de charbon par canalisations. Je crois toutefois que la conjoncture recommence à être favorable pour ce qui est du nouveau réseau de transport en voie d'aménagement.

Le sénateur Cameron: Dans le même domaine, il existe une école de pensée selon laquelle il vaudrait mieux, au lieu d'expédier des milliards de tonnes de charbon par wagons de marchandises, ou de l'acheminer par canalisations, produire le gaz *in situ* et le transporter par gazoduc. Je ne sais pas ce que l'on fait actuellement au pays à cet égard. Je crois que les Russes ont réalisé pas mal de choses dans ce domaine. Toutefois, il s'agit là de quelque chose qui porterait atteinte aux compagnies de chemins de fer et aux entreprises des transports par conduites et qui pourrait les ruiner toutes.

M. Cope: Il existe certains rapports réciproques dignes d'intérêt entre les moyens de transport et les moyens de production d'énergie que l'on doit envisager.

Le sénateur Cameron: Je reconnais que vous êtes fort modeste en ce qui concerne le budget que vous avez prévu pour l'année 1973. L'une des choses qui, je crois, a impressionné les membres du Comité a été le manque quasi total de recherches centralisées dans le domaine du transport, l'une de nos plus importantes industries qui représente 7 p. 100 environ de notre PNB. Je pense donc que nous avons lieu de nous féliciter de l'instauration de la Commission canadienne des transports, ainsi que de la création, par celle-ci, d'un service de recherches. Si l'on examine le programme de recherches, on constate, je crois, que nombre des travaux de recherche prévus correspondent parfaitement à ce que vous devriez faire, c'est-à-dire examiner la question de la marine marchande au long cours en fonction des besoins du Canada

sur le plan maritime; les normes et critères économiques d'ensemble; la possibilité de mettre au point certains réseaux de transport, que ce soit sur le plan de l'économie, de la rentabilité ou de l'utilité, etc.; la mise au point de techniques prévisionnelles et tout ce qui s'ensuit. Toutefois, lorsqu'il s'agit de certaines recherches impliquant l'existence de laboratoires assez importants, je suis curieux de savoir s'il y aurait lieu de demander au Conseil national de recherches de s'en charger, ou bien de le demander à l'une quelconque des universités qui pourraient les effectuer. Peut-être d'ailleurs faudrait-il financer ladite université?

M. Cope: Cela me semble parfaitement raisonnable. Si M. Pickersgill était ici, il se prononcerait, je le sais, résolument en faveur de cette solution, c'est-à-dire celle qui consiste pour nous à accroître les compétences au sein des universités. Nous ne pouvons nous empêcher de prendre conscience du grand problème qui s'est posé dans ce domaine; à présent, nous nous efforçons de donner aux universités toutes les occasions de témoigner davantage d'intérêt au domaine du transport, que ce soit au point de vue matériel, économique, etc. . . .

Je ne pense absolument pas que nous devrions construire des laboratoires ou de nouvelles installations d'essais à l'échelon gouvernemental, à moins que ce ne soit par l'intermédiaire du Conseil national de recherches, mais je crois que nous saisirons toutes les occasions que nous pourrions de trouver ces installations dans les universités.

Nous avons également reçu plusieurs propositions de ce genre. Par exemple le doyen de la Faculté de génie civil de l'Université Queens s'est mis en rapport avec moi au sujet de la possibilité de créer un centre de recherches sur les chemins de fer dans ladite université. Son projet m'a intéressé énormément et je lui ai dit que s'il était en mesure de convaincre les sociétés Canadien National et Canadien Pacifique qu'il s'agissait là d'une bonne idée, il pourrait compter sur notre appui à Ottawa. Toutefois, il n'a pas obtenu beaucoup de résultats, je crois, dans ses démarches auprès des compagnies de chemins de fer.

Sénateur Cameron: Nous sommes surpris du peu de travail accompli dans ce domaine par les universités. Pourriez-vous nous dire au pied levé combien d'universités canadiennes font des travaux de recherche sur le transport, et sur quel secteur du transport portent ces recherches?

M. Cope: Tout dépend de la quantité de recherche qu'elles font; celles qui en font beaucoup sont peu nombreuses; on peut les compter sur les doigts de la main.

L'université de Colombie britannique, à la faculté d'Administration et de Commerce, présente un programme d'études, au niveau supérieur ainsi qu'au niveau du baccalauréat, qui comprend l'économie et l'administration du transport. L'université du Manitoba a un programme similaire qui prend de plus en plus d'importance. En Ontario, l'université de Waterloo a un programme en génie très avancé qui englobe le transport. Ces trois universités se distinguent parmi les autres quant à la somme considérable de travail qu'elles accomplissent.

Maintenant, je crois que vous verrez que toutes les grandes universités en font un peu; à l'université McGill, de temps à autres, certaines personnes se sont intéressées au transport et s'en sont occupées à diverses reprises dans le passé.

L'université d'York s'est intéressée à former un centre de recherches sur le transport; on n'était pas certain s'il devrait être établi à cet endroit. On avait proposé Ottawa d'abord. L'université du Nouveau-Brunswick s'intéresse un peu au transport, mais en somme, il n'y a pas eu beaucoup de travail de fait là. A d'autres universités, à l'occasion, un membre du personnel avait un finissant qui faisait un peu de recherche dans le domaine du transport, mais je pense que les trois universités que j'ai mentionnées sont les seules qui ont des programmes de grande envergure.

Le président: Combien avez-vous de chercheurs à l'heure actuelle?

M. Cope: Dix, et nous en attendons six autres.

Le président: Combien sont Canadiens de naissance ou ont fait leurs études au Canada?

M. Cope: Huit.

Le président: Sur combien?

M. Cope: Seize.

Sénateur Grosart: Quel est leur niveau d'instruction?

M. Cope: Je dirais que plus de la moitié des personnes que nous avons employées possèdent deux diplômes; quelques-unes ont un diplôme de double spécialisation, par exemple en économie et en génie, ou en économie et en droit.

Le président: Et sur ces huit personnes, combien se sont spécialisées aux États-Unis par exemple, ou ailleurs?

M. Cope: Deux des huit Canadiens ont accepté du travail post-universitaire aux États-Unis.

Sénateur Grosart: Quelqu'un s'est-il jamais spécialisé, au niveau du doctorat, en technologie du transport?

M. Cope: M. Richard Soberman de l'Université de Toronto, qui s'est joint à nous, a obtenu un D.Ph. à l'Institut de Technologie du

Massachusetts. Maintenant, vous demandez s'il y a quelqu'un qui a eu son doctorat en transport au Canada?

Sénateur Grosart: Oui?

M. Cope: Je n'en connais pas.

Sénateur Cameron: Est-ce juste qu'aucune université canadienne n'offre de cours conduisant à un diplôme en technologie du transport?

M. Cope: En technologie du transport?

Sénateur Cameron: Ou en transport d'aucune sorte.

M. Cope: Je crois que le programme de l'Université de Waterloo prévoit maintenant un cours menant au doctorat. Je ne sais pas si des étudiants le suivent, mais je pense qu'ils le peuvent. Le programme de l'université de la Colombie britannique ne l'inclut pas; ils ne l'ont qu'au niveau de la maîtrise. Je crois que l'université du Manitoba se propose de se rendre au niveau du doctorat, mais ils existent depuis si peu de temps, que ce ne serait pas à conseiller.

Sénateur Cameron: Certaines universités ne voulant pas se laisser distancer par les autres gonflent leur annuaire de beaucoup de matières qui n'aboutissent à rien. Voilà pourquoi je soupçonne qu'il en soit ainsi dans certains cas.

M. Cope: Nous serions heureux d'encourager les universités à organiser leurs programmes de façon intelligente et réfléchie au niveau du doctorat.

Le sénateur Grosart: Projetez-vous un programme accéléré pour combler cette lacune presque incroyable, c'est-à-dire l'octroi de si peu de bourses de spécialisation en technologie du transport? J'ai bien dit un programme accéléré.

Le président: Aux universités.

M. Cope: Depuis quelques années, nous avons tenté d'affecter des fonds aux universités partout où nous pouvions les convaincre de la nécessité de certains programmes, mais la difficulté réside du côté de la gestion. Il y a pénurie de compétences enseignantes dans ce domaine. Il y a quatre ou cinq excellents professeurs au Canada, et ils peuvent obtenir un emploi n'importe où au Canada. Voilà le problème—trouver des gens pouvant diriger les programmes d'études dans les universités.

On pourrait recruter beaucoup d'étudiants en offrant des bourses d'études et de perfectionnement, s'il y avait quelqu'un pour diriger ces programmes de recherches.

Sénateur Cameron: Ne pourriez-vous pas donner le ton en cette matière? Par exemple, le département du génie aéronautique de l'Université de Toronto a une renommée mondiale à cause de son personnel compétent. Il en va de même de l'Institut neurologique de

Montréal et, dans notre province, de la technique pétrolière.

A mon avis, au lieu d'engager un grand nombre d'universités dans ces études, il faudrait procéder avec discernement: celle-ci, grâce à ses installations, qu'on pourrait améliorer judicieusement au besoin, pourrait se spécialiser dans tel domaine, celle-là dans tel autre. On ne saurait les engager toutes dans la même voie.

M. Cope: Je suis entièrement de votre avis; je pourrais peut-être vous faire savoir ce que nous en pensons. Il y a longtemps que nous voulons des centres de compétence et de recherches dans les universités, mais la question du nombre s'est posée.

M. Darling et moi sommes déjà allés à certaines universités pour susciter leur intérêt au transport. Aucune d'elles n'avait de programme d'études sur le transport.

Une fois de retour à Ottawa, nous avons reçu des universités des lettres de quatre à cinq pages dans lesquelles on disait en somme: «Nous n'étions pas intéressés, mais nous le sommes maintenant. Nous donneriez-vous un quart de million de dollars pour nous partir?» Très innocemment, nous avons créé un problème politique dans le choix des universités à favoriser.

Nous avons opté pour un projet intérimaire: si une université mettait en route un programme, prenait une certaine initiative en ce sens, nous lui donnerions notre appui. C'est ce qu'a fait l'Université du Manitoba. Nous sommes maintenant portés à penser que peut-être nous devrions avoir pour but de former cinq noyaux ou cinq centres au Canada.

Le sénateur Cameron: Pas plus?

M. Cope: Nous ne pouvons guère en avoir beaucoup moins. Trois universités ont déjà été désignées: Manitoba, Waterloo, qui semble s'intéresser, et Colombie-Britannique. Nous en désignerons deux autres. C'est un programme que nous avons organisé de concert avec le ministère des Transports, et nous espérons qu'il sera satisfaisant.

Le sénateur Cameron: Parmi ceux qui font partie du comité consultatif et dont vous nous avez lu les noms tantôt, combien occupent des postes supérieurs au niveau universitaire et combien sont au niveau de la direction dans les universités?

M. Cope: Il est difficile de les trier sur le volet, mais je crois certainement que le D^r Barber, directeur du département d'Économie de l'Université du Manitoba, serait du nombre.

Le sénateur Cameron: Il est maintenant vice-recteur de l'université.

M. Cope: Le D^r Armstrong est sûrement au niveau de la direction. Je sais que M. Tillo

Kuhn est très influent à l'Université York. Le professeur Fred Anderson, à l'Université de la Saskatchewan, est certainement un expert reconnu en économie et transport. Je pense que nous avons choisi des candidats en perspective qui font figure de proue dans ce domaine. En tout, neuf membres de notre conseil sur 15 sont associés à certaines universités.

Le sénateur Cameron: Quelques-uns, cependant, sont en économie, et avec raison. Mais, je veux le souligner, il importe de compter des universitaires au niveau de la direction; vous en avez, et je voulais simplement faire remarquer que ces gens peuvent vous être très utiles et vous pouvez leur rendre service aussi.

M. Cope: Oui, nous l'avons déjà constaté.

Le sénateur Hayes: Je me demande, monsieur Cope, dans votre programme, songez-vous à éviter le double emploi dans les programmes que vous avez mentionnés au début. Comment vous y prenez-vous dans le cas des États-Unis, de la Belgique ou d'autres pays qui ont beaucoup d'experts à l'œuvre dans certains programmes? Au Canada, comment allons-nous traiter le problème des programmes qui font double emploi?

Votre budget de 3 millions de dollars aurait dû être établi à 15 millions, avez-vous dit, afin de mieux réussir certains programmes. A quels programmes songez-vous?

M. Cope: Nous trouvons de plus en plus de moyens d'obtenir des renseignements sur les recherches faites en d'autres pays. Par exemple, aux États-Unis, nous avons des contacts formels avec le ministère des Transports du gouvernement, qui est en train de répertorier les recherches sur le transport faites aux États-Unis; nous puisons donc à cette source, et nous pouvons savoir aussi à quel endroit se font des travaux de recherches sur le transport.

Nous recevons aussi de la documentation sur le travail de recherches en matière de transport accompli à l'étranger, par l'intermédiaire de l'OCDE et de la CEMT, par exemple, et grâce aux ententes strictement bilatérales conclues avec tel ou tel pays. Par exemple, avec la Tchécoslovaquie l'an dernier; les Tchécoslovaques s'intéressaient aux pipe-lines. Nous connaissions déjà leur intérêt au transport du charbon par pipe-line mais il nous fallait éviter le double emploi dans les travaux de recherche et procéder à l'échange de renseignements le plus intelligemment possible.

Je ne suis pas sûr que nous ayons le meilleur système de contact en cette matière, mais nous nous entendons de mieux en mieux avec les années.

Sénateur Hays: Vous proposez-vous de faire des recherches sur le transport urbain, qui est un des problèmes majeurs dans le domaine du transport?

M. Cope: Oui, car à notre avis les transports urbains font partie du réseau des transports du Canada, et pour déterminer si le réseau est rentable, efficace et adéquat, nous ne pouvons les exclure. Nous étudions actuellement les initiatives que nous devrions prendre dans ce domaine, compte tenu de ce que font d'autres ministères du gouvernement fédéral. Le ministère des Transports s'intéresse à ce domaine, de même que la Société centrale d'hypothèques et de logement; l'équipe spéciale de M. Hellyer a entendu plusieurs personnes exposer leurs idées sur la vie et le transport urbains dont nous pourrions sans doute tirer parti.

Je ne sais pas si nos contacts en cette matière sont pleinement coordonnés, et nous ne le saurons pas avant que cette équipe spéciale ait présenté son rapport.

Sénateur Hays: Je pense à certains pays que j'ai visités; à mon avis, dans le domaine du transport urbain, ce que j'ai vu de plus efficace serait à Tokyo, par exemple, où des millions de personnes se déplacent d'un endroit à un autre et très rapidement. Les trains voyagent à 140 et 150 milles à l'heure et ils se vantent d'un train partant à 6.10 en 12 secondes environ, et c'est ce qui se fait.

Ensuite ils ont leurs voies suspendues; ils n'ont pas le problème de l'automobile que nous avons, mais ils transportent de grandes foules de gens. En ce moment, ils se préparent à transporter les foules de Tokyo jusqu'à l'endroit où se tiendront les jeux Olympiques. Lorsqu'on faisait la demande de tenir les jeux Olympiques au Canada, nous étions vraiment des novices quant au transport des gens.

Quel contact aurez-vous avec le Japon dans l'étude du transport?

M. Cope: Nous avons bien entendu suivi le développement de la technologie du rail du Japon aussi bien en ce qui concerne le service interurbain que le service de la banlieue; nous savons un peu ce qui se fait dans ce domaine.

Je ne peux pas vous donner de réponse précise sur notre travail d'ensemble avec les Japonais, si vous pensez à la Commission canadienne des Transports. Si vous faites allusion au gouvernement fédéral, qui aura éventuellement un groupe s'occupant de ce domaine, j'ai l'impression qu'il devrait travailler d'une façon très suivie avec eux. Il est entendu que les problèmes du transport au Japon sont différents de ceux du Canada. A Tokyo, il y a environ 11 millions d'habitants; il n'y a rien de semblable au Canada. Nous avons le problème du transport de 2 millions

et demi de personnes à Montréal, je crois, et 2 millions à Toronto.

Sénateur Hays: Ne trouveraient-ils pas ridicule notre gaucherie à organiser le transport?

Sénateur Grosart: Ils ont fait faillite, mais pas nous.

M. Cope: Je ne sais pas en quoi consiste la structure politique du Japon, mais, au Canada, nous sommes obligés de tenir compte des différents paliers de gouvernement, chacun ayant des responsabilités distinctes dans ce domaine, ainsi que du rôle que doit remplir le gouvernement fédéral. Je ne sais pas si cet aspect a été bien étudié et s'il y a eu entente dans ce domaine. Je me souviens cependant, qu'il y a un an, à la Conférence du logement, l'on a proposé aux premiers ministres provinciaux que le gouvernement fédéral devrait peut-être assumer la responsabilité d'une enquête sur les transports dans les régions urbaines.

Quoique la chose ne fut pas discutée à fond, le principe fut apparemment accepté, et je crois qu'on a voulu ainsi susciter l'intérêt d'Ottawa, et nous avons agi en conséquence. Ce n'est qu'après mûre réflexion qu'on saura quelles initiatives précises prendre ou quels programmes particuliers entreprendre dans ce domaine. Un autre aspect important est le financement de réseaux perfectionnés qui transporterait les gens à la vitesse de ceux de Tokyo. Il faudrait commencer par y songer.

Sénateur Kinnear: Monsieur le président, hier, nous avons discuté de tous ces sujets, alors, je m'abstiendrai de poser des questions.

En ce qui a trait tout particulièrement au voyage interurbain, au lieu de tant prôner l'excellence des tarifs, si l'on cherchait à accommoder les voyageurs aux heures permettant de profiter de ces tarifs, je serais très satisfait.

Je me demande si vous vous proposez de vous pencher seulement sur les projets de grande envergure et de vous en tenir aux réseaux principaux, ou si vous avez l'intention de vous occuper de régions très peuplées.

Sénateur Grosart: Particulièrement dans la péninsule du Niagara.

Sénateur Kinnear: Oui.

M. Cope: A la dernière réunion du Conseil consultatif, nous avons eu une discussion très intéressante sur ce sujet, nous arrêtant aux frais d'exploitation et aux autres données pertinentes.

Je présume que lorsqu'il s'agit d'un système de transport inadéquat, il faut se rappeler ce que vous avez mentionné, à savoir si le transport est disponible au moment voulu. Il ne faut pas songer seulement au plaisir du trans-

port, mais aussi à la charge du système de transport sur ceux qui ne tiennent pas à l'utiliser mais qui en sont incommodés lorsque, par exemple, les véhicules du réseau passent devant leur habitation pour une raison ou pour une autre. Nos programmes ne traitent pas spécifiquement de ce sujet, mais nous en tenons compte dans le cadre général des buts que nous visons en matière de transport.

Sénateur Kinnear: Tout cela semble bien loin dans l'avenir. Voici une autre question qui m'intéresse: C'est l'étude de la différence entre la technique du transport des céréales employée aux États-Unis, en Australie et au Canada. Ceci est un de nos commerces les plus importants; quelles conclusions en tirez-vous?

M. Cope: Ce projet...

Sénateur Kinnear: Ne me dites pas que ça ne commencera pas, ou quelque chose du genre.

M. Cope: Oui, je crois devoir dire que récemment nous avons décidé d'élargir cette étude particulière pour comprendre tout le système du transport des céréales, y compris leur acheminement de la ferme au point d'exportation.

Je devrais peut-être dire ceci: le coût du transport des céréales est réduit au minimum au Canada, les fermiers, les exploitants d'éleveurs, les chemins de fer, le gouvernement, la Commission des grains, et beaucoup de gens ayant un intérêt dans le transport du grain, envisagent le problème du transport selon leur point de vue particulier. Les chemins de fer essaient de transporter le grain à un coût minimum; les exploitants d'éleveurs essaient de faire livrer le grain de façon à en tirer un revenu net maximum; la Commission canadienne du blé essaie de faire transporter le grain à des moments où elle croit pouvoir le vendre et c'est pour la Commission du blé la façon la plus propice d'atteindre ses objectifs.

Nous avons essayé depuis longtemps de trouver un moyen qui permettrait aux diverses parties en cause de travailler ensemble en vue de tirer le meilleur parti possible des politiques tendant à la réalisation des objectifs des différents groupes. Maintenant, il y a deux ans, un comité technique du transport du grain a été formé à Winnipeg, comprenant des représentants des chemins de fer, de la Commission du blé, des exploitants d'éleveurs, des coopératives, et de la Commission des grains.

Ils ont travaillé très ardemment depuis deux ans à promouvoir un système de transport du grain plus efficace.

Ils ont travaillé sur des problèmes qui n'avaient rien de sensationnel mais qui étaient néanmoins importants: la coordination du système, les conditions de livraison et la répartition des wagons. Ils ont accompli des progrès importants. En ce qui a trait à l'organisation à court terme du transport des céréales, ils ont fait, à notre avis, un excellent travail; il faudra maintenant effectuer les recherches nécessaires pour une amélioration à long terme de cette entreprise, afin de coordonner les moyens de transport et les besoins du marché. C'est un projet à plus long terme, mais nous croyons que le temps est venu de l'étudier; une fois réalisé, le tout sera bien différent du projet indiqué sur cette liste.

Le sénateur Robichaud: J'hésite à poser ma question parce que, encore une fois, elle a trait au double emploi; les sénateurs Grosart, Cameron et Hays en ont déjà parlé; on me permettra bien d'y revenir.

Si nous regardons l'organisation de la Commission, nous voyons qu'elle relève du ministère des Transports; dans le document n° 3 vous décrivez 21 différents projets ou études qui ont été approuvés par le Comité consultatif des recherches à sa réunion à Ottawa les 10 et 11 juin de cette année. Si vous lisez la liste de ces projets, le sénateur Cameron en a déjà souligné quelques-uns, il semble bien que la plupart d'entre eux sont aussi étudiés à des degrés divers par le ministère des Transports.

Vous avez dit que la Commission des transports entretenait des rapports très étroits avec le Ministère. Pour éviter tout chevauchement des travaux, ne serait-il pas possible que le Ministère confie à la Commission tous les travaux de recherches nécessaires?

M. Cope: Si je puis d'abord parler du programme de recherches...

Le président: Ou le contraire.

Le sénateur Robichaud: Ou le contraire; ainsi nous n'aurions pas deux organismes de même nature effectuant le même travail au sein du même ministère.

M. Cope: Disons d'abord que le programme de recherches indiqué sur cette liste a été élaboré après avoir consulté le Comité consultatif et qu'à cette réunion, il y avait deux représentants du ministère des Transports qui se sont assurés que cette liste ne renfermait aucun projet analogue à ce qui se faisait déjà au ministère.

Le sénateur Robichaud: C'est un moyen dont vous disposez pour éviter les chevauchements.

M. Cope: C'est exact; aux réunions du Comité consultatif, ils examinent notre programme de recherches et nous faisons de même pour ce qui les concerne.

Au fond, le problème n'est peut-être pas tellement sérieux. Il existe une entente tacite entre le Ministère et la Commission canadienne des transports en vertu de laquelle certains champs de recherches sont réservés à l'un ou à l'autre. Les recherches à long terme et celles qui ont trait aux modalités sont normalement réservées à la Commission des transports. Il n'existe aucun malentendu sur ce point. Les recherches concernant les activités propres du ministère des Transports sont évidemment du ressort du ministère. Ce ministère contrôle beaucoup d'activités auxquelles se consacrent environ 17,000 personnes; elles s'occupent des aéroports, des services météorologiques, de la garde côtière et des télécommunications. C'est un ministère qui assure le bon fonctionnement de nombreuses activités; il lui faut pour cela effectuer des recherches.

Il est juste d'affirmer que dans 90 p. 100 des cas, notre façon de procéder est à peu près sûre et que le chevauchement des travaux est peu probable d'un côté ou de l'autre. Je crois plutôt que le principal problème n'est pas là, mais du côté de la recherche elle-même.

Le président: Comblent les vides.

M. Cope: C'est bien cela. Je crois que nos recherches sur les modes de transport sont en retard de plusieurs années. A la place des contribuables, je ne serais pas trop scandalisé de constater qu'il y a chevauchement dans les recherches, cela indiquerait plutôt qu'enfin nous reprenons le temps perdu d'un côté ou de l'autre.

Le sénateur Robichaud: Je vais vous donner un exemple; prenez le numéro 13:

Une analyse ayant pour objet de déterminer les tarifs pour les voyages à l'intérieur et à l'extérieur du Canada.

Cela ne pourrait-il pas être fait par Air Canada? Il me semble qu'il est impossible de gérer efficacement cette Société sans effectuer des recherches de ce genre.

Le sénateur Grosart: Il n'est pas certain qu'elle trouverait les bonnes réponses.

M. Cope: Je pense bien que dans ce cas particulier, il n'est pas certain que les objectifs d'Air Canada coïncident avec ceux du gouvernement canadien de même que ceux du Canadien National peuvent n'être pas nécessairement ceux du gouvernement. Le Canadien National et le Pacifique Canadien, par exemple, peuvent désirer abandonner toutes leurs voies secondaires; ils peuvent aussi désirer la hausse des tarifs pour le transport du grain par la Passe du Nid-du-Corbeau; ils voudraient peut-être discontinuer le transport des voyageurs. Je ne crois pas que dans ce domaine les vues du gouvernement soient nécessairement les mêmes.

C'est aussi le cas du transport aérien; je crois que la politique des prix d'Air Canada peut n'être pas la même que celle du gouvernement du Canada.

Le sénateur Hays: Monsieur Cope, en 1925, j'ai connu un type nommé Slim Moorehouse qui avec 36 chevaux et dix chariots transportait 2,200 boisseaux de grain deux fois par jour.

Vous parlez du transport du grain; je possède deux tracteurs qui m'ont coûté plus de 13,000 dollars; ils restent là à ne rien faire parce qu'il m'a été impossible de convaincre les autres de rassembler des chariots peu coûteux, ce qui permettrait le transport du grain à un prix bien inférieur à un quart de cent du mille par boisseau.

On enlève des voies ferrées secondaires qui pourraient servir au transport du grain. Ce sont des choses qui devraient être étudiées. Vous savez aussi bien que moi où il faudrait transporter 3 ou 4 milliers de boisseaux de céréales; nous pourrions faire le chargement, nous n'avons plus besoin de pelles, vous savez; à qui allez-vous vous adresser et à qui allez-vous demander d'étudier ces questions? Il me semble qu'il vous faudrait quelques fermiers au lieu de Ph.D.

M. Cope: Dans le moment, nous nous tournons vers les universités des provinces des Prairies pour effectuer ces études.

Le sénateur Hays: Ce sont les problèmes des fermiers et non ceux des universités. Ils savent ce qu'il faut faire. Il est très difficile de persuader quelqu'un de fabriquer ce genre de chariots.

Ces remorques pouvant transporter mille boisseaux de grain coûtent aujourd'hui environ 18,000 dollars, alors que nous fabriquons des tracteurs roulant à 15 ou 16 milles à

l'heure qui pourraient tirer sept ou huit remorques; mais, rien n'est fait à ce sujet; pourtant, cela est possible et serait bien plus économique.

M. Cope: C'est une idée très intéressante; ce que je voulais dire plus tôt, c'est que nous essayons présentement de persuader l'université du Manitoba d'étudier ce problème du transport du grain sur de courtes distances. Ils ont terminé des études sur les coûts du transport du grain par chemin de fer et par camion. Il conviendrait peut-être qu'ils étudient d'autres possibilités comme celle que vous avez suggérée.

Le sénateur Hays: Pour remplacer les deux?

M. Cope: Oui.

Le sénateur Hays: Nous pouvons certainement remplacer les deux; nous disposons de l'équipement nécessaire à la livraison, mais il est impossible d'expédier tout notre grain en un seul jour. Aujourd'hui il existe un contingent de livraison qui nous permet de n'expédier qu'un seul boisseau par acre et pendant ce temps nos machines sont inactives. L'année du blé commence le 31 juillet et nous commençons les livraisons; nous ne pouvons pas transporter plus de 600,000 boisseaux, tant par mois. Ainsi, lorsque l'on vous téléphone pour avoir un boisseau de plus, vous avez alors 3,000 boisseaux à transporter, ce qui n'est pas une mince tâche. Il vous faut alors louer des camions et pendant ce temps vos machines sont à ne rien faire. Ces remorques ne devraient pas coûter plus que 300 dollars chacune; avec ces voitures, nous pourrions transporter le tout d'un seul coup; mais nous ne pouvons les obtenir; on ouvre de grands yeux quand nous demandons à certaines gens pourquoi ils ne fabriqueraient pas de telles remorques pour notre usage; il nous serait facile d'obtenir des autorisés de la Voirie la permission de circuler sur les routes avec ces véhicules qui peuvent être équipés de freins modernes et des autres accessoires nécessaires.

C'est la même chose pour le transport du bétail. Ce même équipement pourrait servir pour le bétail. Par exemple, si je veux transporter 300 bovins, il me faut louer toute une flotte de camions et je peux le faire moi-même. Nos voisins pourraient travailler ensemble, ainsi il serait possible de transporter le grain des uns et des autres; mais il ne semble pas possible de les intéresser à ce genre de coopération et pourtant, c'est ce qu'il faudrait faire.

M. Cope: Vous m'avez convaincu; je crois que c'est le genre de choses que devraient comprendre nos études de projets à long

terme dont je parlais il y a quelques minutes. Il est possible que le manque actuel d'initiative puisse être stimulé de quelque façon. Il serait peut-être préférable de subventionner cette forme de transport plutôt que de payer les déficits des autres systèmes de transport qui ne semblent pas les plus efficaces.

Le président: Je pense que M. Cope a été très impressionné par votre suggestion; auriez-vous autre chose à ajouter?

Le sénateur Hays: Je pensais justement que nous ne parlons pas de millions de dollars, mais d'environ 10,000 dollars, pour le fermier cette fois.

Le président: C'est trop peu.

Le sénateur Hays: Mais pour le fermier, vous le savez, il lui est maintenant possible depuis l'adoption d'une loi à cet effet d'emprunter pour l'achat d'équipement, mais un petit fermier ne peut se le permettre. La chose est possible; il faudrait peu de temps pour effectuer ce genre de recherches, mais plusieurs problèmes se posent. Vous avez l'individu qui vous dit qu'il ne tient pas à avoir dix chariots; mais en 1925 nous les avions. J'ai vu ce même type conduire 36 paires de chevaux tout seul et transporter 2,000 boisseaux de blé. Le chargement se faisait alors à la pelle et il fallait transporter le grain sur une distance de 15 milles dans des voitures tirées par des chevaux. Il n'y a plus aujourd'hui de véhicules pouvant contenir autant de grain que ceux que nous utilisions en 1925.

M. Cope: Je vais certainement noter votre suggestion; elle me semble très intéressante; mais je crois que nous retrouvons le même genre de problème au sujet des containers. Aucun Canadien ni aucun Américain n'a encore manifesté le désir d'en entreprendre la fabrication. Ce sont les propriétaires de navires qui en ont pris l'initiative; ils l'ont fait pour survivre. L'un d'eux a commencé et les autres ont suivi, poussés par des raisons d'économies, d'efficacité, pour prévenir les pertes et les avaries et les clients en ont été satisfaits; ainsi, cela s'est fait petit à petit.

En Amérique du Nord, si nous décidons un jour d'adopter le système des containers pour remplacer les wagons couverts ou le service rail-route pour le transport des marchandises en général, il en faudrait des millions. Cela

représente une industrie considérable, mais personne n'a encore manifesté le désir de s'y lancer.

Le président: Vous savez sans doute que quelques personnes ont proposé la création d'un institut ou d'un conseil de recherches sur le transport. Quel serait l'effet de cette proposition sur vos propres travaux?

M. Cope: Je suis au courant de quelques suggestions de ce genre. Tillo Kuhn de l'université York a parlé de la création d'un centre de recherches sur les transports.

Le président: Les représentants du CN nous ont aussi fait la même proposition hier.

M. Cope: Oui; je sais qu'ils y pensaient depuis quelque temps. Je crois que c'est au cours des années 50 que le Canadien National a commencé à en parler.

Tout dépend des ressources dont vous disposez dans ce domaine. Il est impossible que ce soit parfait partout; il n'y a pas suffisamment d'économistes qualifiés, d'ingénieurs, de sociologues et de mathématiciens pour suffire à tous ces besoins. Je crois l'idée excellente; je serais en faveur d'un centre de recherches sur les transports, indépendant de toute influence, que ce soit du ministère des Transports ou du Canadien National ou de la Commission canadienne des transports; ainsi on pourrait travailler en toute liberté à des recherches. Nous avons étudié toutes les possibilités et nous avons aussi encouragé certains efforts au cours des dernières années, mais il n'y a pas eu, en réalité, d'initiatives sérieuses dans ce domaine particulier.

Si vous pouvez recueillir un peu d'argent, vous ne trouvez pas le personnel nécessaire; si quelques individus étaient intéressés, on ne trouvait pas d'argent. Jusqu'à maintenant, nous n'avons pas pu obtenir les deux à la fois.

Actuellement, je doute que nous puissions trouver suffisamment de gens qualifiés dans ce domaine pour mettre sur pied un centre de ce genre. Comme solution de rechange, je ne vois que la Commission canadienne des transports qui serait en mesure d'assurer ce genre de recherches, soit par des subventions aux universités pour des travaux compris dans leurs programmes d'études ou en vertu de travaux commandés; quelques membres du

personnel universitaire pourraient se joindre à la Commission pour un stage d'un an; ils retourneraient ensuite à leur université; on obtiendrait ainsi un échange d'idées.

Il y a bien des choses qui pourraient être faites, mais je ne suis pas nettement opposé à l'idée d'un centre de recherches, je me demande seulement où trouver le personnel nécessaire.

Le sénateur Grosart: J'avais dit que je reviendrais aux articles 6 et 7(4) de la Loi où sont définis les pouvoirs du vice-président. Vous n'êtes pas tenu d'y répondre, mais j'y vois une restriction très sérieuse en ce qui concerne les programmes de recherches nécessaires pour atteindre les objectifs indiqués à l'article 1. Cet article, à mon sens, restreint considérablement la recherche. Je n'entrerai pas dans les détails, ce n'est qu'une observation. Les objectifs de la Commission sont limités par certaines conditions. Prenez l'article 1 a) par exemple, il y est dit que la Commission devra voir à ce qu'il existe une concurrence libre entre les divers moyens de transport. Il est possible qu'une étude indépendante en vienne à la conclusion que la libre concurrence devrait être soumise à certaines réserves; on peut dire la même chose des paragraphes a), b), c), et d).

Je pourrais préciser en vous posant la question suivante: Est-ce que tous vos rapports devront être remis au ministre? Si oui, pourront-ils être consultés par tout autre que le ministre ou bien ce dernier pourrait-il en interdire la publication?

M. Cope: C'est notre intention de publier toutes les études que nous ferons et elles seront à la disposition du public au prix qui sera déterminé par l'imprimeur de la Reine. Il se pourrait que quelques études ne tombent pas dans cette catégorie; mais en général, elles seront publiées.

Au sujet de cette question des limitations des travaux devant être effectués par la section de recherches, je dirais que l'article 1, au lieu d'en réduire la portée, l'élargit plutôt. Il y est question que tout le système de transport utilise au mieux possible tous les moyens disponibles au coût le plus bas afin d'être économique, efficace et suffisant. A mon sens, les recherches nécessaires pour atteindre un objectif de cette envergure devront nécessairement couvrir un champ très vaste.

En plus de l'article 1, l'article 7(4) parle aussi de..

Le sénateur Grosart: L'article 15.

M. Cope: De l'exercice des fonctions de la Commission tel que décrit à l'article 15.

Le président: L'article 15 est très général.

Le sénateur Grosart: Mais tout au long de cet article 15, nous retrouvons cette obligation de faire rapport au ministre: (a) devra faire rapport au ministre; (c) devra faire rapport au ministre. Cela n'est pas nouveau pour nous, c'est ainsi que l'on procède quand on désire laisser le public dans l'ignorance de ce qui se fait et je ne puis voir comment, alors qu'une loi du Parlement vous oblige à faire rapport au ministre, vous pourriez publier ce document sans sa permission ou de faire ce que vous venez de nous dire, le confier à l'imprimeur de la Reine pour publication comme le fait le Conseil économique.

C'est le point que je soulignais plus tôt.

Le président: En ce qui concerne le Conseil économique, il y a dans la Loi une disposition qui autorise le Conseil à publier ses documents sans avoir à faire rapport au ministre.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, je crois que vous avez été bien avisé d'inclure cette disposition dans cette Loi.

Le président: Je le crois.

Le sénateur Grosart: Oui, je dis que vous avez bien fait d'inclure cette disposition dans la Loi. On ne la retrouve pas ici; c'est pourquoi j'ai soulevé ce point, à savoir si ces recherches indispensables pouvaient être effectuées avec toutes ces restrictions que contient la Loi. Cela se reproduit trop souvent dans la rédaction d'un projet de loi et personne ne s'y oppose; je fais de même moi aussi et pourtant, plus tard nous constatons que ces lois servent à limiter plutôt qu'à élargir l'exercice des pouvoirs accordés en vertu de la Loi.

A moins que vous n'y teniez, je ne vous demanderai pas vos commentaires, parce qu'ici, cela relève plutôt de la politique; je ne veux pas exiger de vous une interprétation de la Loi ou une déclaration politique; ce n'est qu'une observation que je tiens à faire.

M. Cope: Je crois qu'au cours des dernières années, le gouvernement, par la voix de ses ministres des Transports, a bien indiqué que c'était son intention de publier les rapports de la section de recherches de la Commission des transports.

Le sénateur Grosart: Oui; mais prenez le cas du CN, combien de fois a-t-il refusé de fournir certaines informations à un comité parlementaire. C'est arrivé encore tout récemment au sujet d'une question importante, quand des membres du Parlement ont

demandé le bilan du chemin de fer de Terre-Neuve; il a refusé de le remettre.

J'espère que dans ce cas-ci, il sera possible à ceux qui le désireront d'obtenir de la section de recherches les renseignements dont ils auront besoin. Aurons-nous les mêmes réponses: «Nous ne pouvons que faire rapport au ministre des Transports». C'est ce qui m'inquiète; je vous souhaite bon succès. J'espère que tout ira bien, mais j'en connais bien les dangers.

M. Cope: Je comprends votre point; mais, je ne puis faire aucun autre commentaire.

Le sénateur Grosart: Je ne vous le demande pas.

Le président: Avez-vous d'autres questions? Il me semble que l'on doit s'attendre à des désaccords entre la Commission et le ministère des Transports quand on regarde attentivement les fonctions définies à l'article 15 de la Loi. Par exemple, le paragraphe (a) dit: «de s'enquérir et de faire rapport au ministre des mesures propres à assurer un harmonieux développement économique des divers moyens de transport qui relèvent de la juridiction du Parlement».

Il est certain qu'il appartient au ministre des Transports de voir à tout cela; mais encore une fois, il serait injuste en ce moment de vous le reprocher puisque vous n'êtes en rien responsable de l'élaboration de cette loi.

M. Cope: Je voudrais cependant revenir à un point soulevé plus tôt. Il me semble évident qu'un bon administrateur est forcé de faire les recherches nécessaires à la bonne marche de son entreprise. Le ministère des Transports doit construire des aéroports et veiller à leur bon fonctionnement.

Le président: Et je suppose conseiller le ministre en ce qui regarde la politique du transport.

Le sénateur Grosart: Qui osera affirmer qu'ils n'ont pas eu de succès avec les pistes en X?

Le sénateur Robichaud: En les recouvrant d'un mauvais pavage comme cela est arrivé en plusieurs cas.

Le sénateur Grosart: Je n'entrerai pas dans les détails, mais qui va dire que la construction des aéroports d'ici et de Montréal sans plateau élévateur a été une mauvaise idée?

M. Cope: Je crois que le principal devoir de la Commission sera de faire les recommanda-

tions nécessaires afin que de tels problèmes ne se présentent plus.

Le sénateur Grosart: Je veux que l'on note que je n'affirme pas que la politique concernant ces aéroports était mauvaise; je demandais si elle l'était; je n'ai pas dit qu'elle l'était et je n'ajoute aucun commentaire à ce sujet.

M. Cope: Je ne crois pas devoir ajouter d'autres commentaires à ce sujet, parce que c'est un terrain difficile. Je ne crois pas que la Commission canadienne des transports devrait dire à la Commission des ports nationaux qu'une certaine chose est mauvaise ou au ministère des Transports qu'un certain projet n'est pas recommandable. Je crois que pour nous la meilleure façon de procéder sera de suggérer à tous ces organismes les améliorations qu'il serait opportun d'apporter. Je crois que ce serait la manière la plus sensée de procéder.

Le sénateur Cameron: Vous ne pouvez démolir ce qui a été construit.

Le président: On dit que la recherche doit être effectuée aussi près que possible des centres de décisions et ici, nous avons un exemple d'un programme important de recherches dans le domaine des transports qu'on enlève au ministère pour le confier à la Commission dont le rôle principal est la coordination. Cela me semble un peu étrange quand l'on regarde les divers organismes de recherches du gouvernement fédéral.

M. Cope: Nous croyons que le rôle de la Commission est de considérer les aspects économiques, d'élaborer une politique générale et d'effectuer les recherches nécessaires pour cela. Je ne crois pas que le ministère des Transports soit la seule source dont doit disposer le ministre pour décider de la politique à suivre. Je crois que tout ministre doit rechercher l'avis de tous ceux qui sont en mesure de le conseiller comme le président de la Commission des ports nationaux, le président de la Voie maritime du Saint-Laurent, le président du Canadien National. Ce sont les conseillers tout désignés du ministre.

Je trouve normal que la Commission canadienne des transports fasse des recommandations sur la politique à suivre d'après les conclusions tirées des recherches faites.

Le sénateur Grosart: Je suis de votre avis, monsieur Cope, que la Commission et le ministère des Transports ont un rôle très important. Il n'y a aucun doute à ce sujet; mais je me demande si en remplissant ce rôle vous pouvez en même temps élaborer une

politique impartiale des transports, compte tenu de tous les progrès technologiques.

Le président: Quand nous comparons aux vôtres les projets de recherches du ministère des Transports et du CN, par exemple, il me semble que vous êtes en train de devenir le principal centre de recherches en tout ce qui regarde le transport au Canada, du moins en ce qui concerne le gouvernement fédéral.

M. Cope: Oui, monsieur; en agissant ainsi nous croyons accomplir ce que le Parlement nous a demandé de faire.

Le sénateur Grosart: Il n'y a pas de doute à ce sujet, si les instructions du Parlement étaient judicieuses.

Le président: Nous nous inquiétons un peu de savoir si le Parlement a bien fait; la Reine ne peut avoir tort.

Je pense toutefois que ce genre de questions est un peu injuste à l'égard de notre témoin et le serait aussi si M. Pickersgill était ici.

M. Cope: Je crois que nous aurions des réponses beaucoup plus intéressantes s'il était ici.

Le sénateur Grosart: Je n'en suis pas aussi certain. Je félicite M. Cope; ses réponses ont été excellentes et, dans les circonstances, très adéquates.

Le président: Sur ces bons mots du sénateur Grosart, je crois que nous pouvons ajourner. Nous vous remercions vivement de votre témoignage. Quand le président de la Commission lira le compte rendu, il désirera peut-être demander à être entendu pour répondre à quelques-unes de ces questions controversées; il voudra peut-être nous en parler. S'il désire être entendu devant ce Comité, il sera le bienvenu.

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, je crois qu'il serait souhaitable qu'il vienne; je n'ai rien à dire de M. Cope, mais il reste quelques points qui n'ont pas été abordés.

Le Comité s'ajourne.

APPENDICE 21

MEMOIRE

de la

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS

au

COMITE SENATORIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Présenté par

**l'honorable J.M. Pickersgill,
président de la Commission canadienne
des transports;**

**M. R.R. Cope,
Commissaire, Division de la recherche,
Commission canadienne des transports**

Immeuble ConGill,
275, rue Slater,
Ottawa 4 (Ont.)

le 22 octobre 1968

MEMOIRE DE LA COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS
AU COMITE SENATORIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

ORGANISATION

1. L'appendice no 1 expose l'organisation générale de la Commission canadienne des transports. Comme on pourra l'observer, la Commission est organisée de façon à s'acquitter de deux fonctions fondamentales: la réglementation économique de l'industrie du transport et l'élaboration et l'administration du vaste programme de recherche nécessaire à l'entretien de saines politiques de transport et à l'attribution efficace de fonds d'investissements fédéraux dans les installations de transport.
2. Les responsabilités de la Commission canadienne des transports en matière de réglementation économique sont endossées par cinq comités placés sous la surintendance générale d'un vice-président. On pourrait mentionner ici que quinze des dix-sept commissaires de la Commission s'occupent principalement de tâches dans ce domaine et remplissent des fonctions quasi juridiques.
3. La Division de la recherche, sous la surintendance d'un vice-président, administre le programme de recherche. Ce commissaire n'a pas de pouvoir juridique et ne prend pas part au travail de réglementation économique de la Commission.
4. Un grand nombre de parties en cause influencent la dimension, la forme et l'étendue du programme de recherche, notamment le ministre des transports, les différents ministères et organismes du gouvernement fédéral, y compris en particulier, le ministère des Transports et le Conseil national de recherches et, bien entendu, la Commission canadienne des transports, spécialement la Division de la recherche qui est aidée d'un Conseil consultatif sur la recherche - organisme composé de quinze canadiens choisis dans des secteurs de notre société qui sont en dehors du gouvernement et de l'industrie du transport.

Imprimé par
512, rue St-Jacques
(1960) à Ottawa

Le 22 octobre 1960

5. Le président, en sa qualité d'agent exécutif en chef de la Commission, a des responsabilités qui couvrent tant la réglementation économique que les programmes de recherche. Sur le plan de la réglementation économique, la Commission a des pouvoirs quasi judiciaires qui lui permettent d'agir indépendamment du gouvernement. Sur les questions de recherche et de politique, la Commission remplit en général les fonctions de conseiller auprès du ministre des Transports ou du gouvernement. Le Ministre lui même intervient dans la réglementation seulement lorsqu'il est interjeté auprès de lui appel de décisions de la Commission des transports du Canada relatives à certains types de permis ou de certificats, ou que des pétitions adressées au gouverneur en conseil demandent de modifier ou d'annuler des ordonnances, des décisions, des règles ou des règlements de la Commission.

FONCTIONS

6. Les fonctions statutaires de la Commission canadienne des transports en ce qu'elles ont trait aux activités scientifiques sont exposées à l'article 15 de la Loi nationale sur les transports de 1967.-Cet article est reproduit à l'Appendice 11.
7. La Commission canadienne des transports a été créée en septembre 1967; elle est par conséquent relativement nouvelle. La Division de la recherche est encore plus nouvelle, la première nomination ayant été faite en février 1968. L'activité initiale de la Division de la recherche a porté sur l'élaboration d'un programme et le recrutement d'un personnel professionnel pour gérer des parties du programme. Depuis le 1^{er} septembre, cinq fonctionnaires professionnels ont commencé à travailler. Sept autres fonctionnaires professionnels, tous d'un niveau supérieur, ont accepté des postes et prendront possession de leurs postes à des dates échelonnées jusqu'au 1^{er} février 1969. On prévoit que la Division de la recherche atteindra son plein développement qui consistera en quarante fonctionnaires professionnels dans les prochains trente mois.
8. Etant donné l'entrée récente de la Commission canadienne des transports dans le domaine de la recherche scientifique, il n'est pas possible de décrire ses relations avec les autres organismes

gouvernementaux ni de donner l'historique de ses activités en ce qui a trait à la recherche. Il serait utile, toutefois, de présenter un bref exposé de la philosophie qui présidera au développement dans ce domaine au sein de la C.C.T.

9. Le Parlement a confié à la Commission canadienne des transports la responsabilité d'établir un organisme de recherche puissant en vue d'étayer l'élaboration de politiques nationales des transports vastes et consistantes qui appuieront la réalisation d'un réseau de transport économique, efficace et convenable en utilisant au mieux tous les modes de transport disponibles au coût le plus bas. Ces buts exigent un bon jugement, non seulement dans le domaine scientifique, mais aussi dans les domaines économique, politique et social. La façon dont la C.C.T. aborde la question du développement de la faculté de la recherche a été par conséquent fondée sur le besoin d'accomplir une analyse interdisciplinaire des problèmes. La Division de la recherche de la C.C.T. elle-même sera par conséquent d'économistes, de statisticiens, de géographes, de physiciens, de mathématiciens, d'ingénieurs aussi bien que de diplômés en lettres générales.
10. Le réseau de transport de passagers et de marchandises dans notre pays est aussi vaste que complexe. Il embrasse un nombre important de sous-réseaux comme les réseaux de transport urbains et interurbains et est constitué d'organismes publics et privés; il comprend de nombreux modes de transport différents comme les lignes aériennes, les chemins de fer, les pipelines, les camions, les autocars, les automobiles, les navires, les sous-marins, les véhicules à coussin d'air et les systèmes de convoyeurs. Un programme fédéral de recherche doit, par conséquent être aussi vaste que profond.

11. Les responsabilités de la Commission canadienne des transports en matière de recherche s'étendent à des sujets allant de l'économie en général, ou de la politique fondamentale, aux projets de recherche tant du point de vue économique que technique. La Commission canadienne des transports pourrait s'occuper de ce programme de différentes façons, mais il comprendra un ensemble de recherches effectuées au sein de l'organisme, des recherches entreprises par d'autres ministères et organismes du gouvernement, des recherches entreprises par des experts-conseils et dirigées par la Commission ou par d'autres organismes du gouvernement, des travaux de recherche entrepris par les universités et faisant partie de leur programme d'études, des travaux de recherche entrepris par les universités en tant que programmes sous contrat, et des travaux de recherche entrepris par d'autres instituts de transport d'un genre ou d'un autre.

12. La planification de la Division de la recherche de la Commission canadienne des transports a essayé de tenir compte à la fois de la réalisation d'un équilibre désirable entre les travaux de recherche effectués "à l'intérieur" et "à l'extérieur" de la Commission, et du besoin d'atteindre un "seuil de dimension" critique au-dessous duquel les efforts consacrés à la recherche sont habituellement si dispersés et sporadiques qu'ils deviennent infructueux. L'équipe fondamentale de recherche de la Commission doit, comme cela a été exposé plus haut relativement à un grand nombre de problèmes de transport, comme le transport en surface et sous la surface dans le Grand Nord, l'aménagement de terminus de transport intégrés à grande échelle pour les denrées en vrac, la conception et l'établissement de transport urbain, le transport interurbain à grande vitesse des passagers, l'intégration horizontale et verticale d'une compagnie de transport aux

opérations d'une autre, l'application du moteur à induction linéaire aux nouveaux véhicules de transport, la création et l'expansion des voies de navigation, l'emplacement des aéroports, l'aménagement des ports pour les gros transporteurs de cargaisons en vrac, et les théories modernes de fixation des prix du transport et des règlements concernant le transport, pour n'en nommer que quelques-uns. Nous pensons que le seuil critique de l'unité de recherche de la Commission est de l'ordre de 20 à 25 professionnels. Au-dessous de ce nombre, il n'y a aucun espoir d'assurer un effort continu et conséquent pour s'occuper des nombreux problèmes de recherche auxquels la Commission a à faire face. Les ressources de la recherche seront affectées là où elles sont le plus demandées, laissant une espèce de vide dans la région d'où elle vient d'être réaffectée. Il est intéressant de noter que les sociétés d'experts-conseils en matière de transport bien établies ont reconnu la vérité fondamentale de ce qui est avancé ici. Il n'est pas peu commun qu'une société d'experts-conseils chargée de l'étude d'un seul projet à grande échelle, comme l'étude de la nécessité de l'extension du canal de Welland, engage à cet effet 10 ou 15 professionnels à un degré plus ou moins grand. Nous pensons qu'un certain nombre des études relatives au transport qui ont été effectuées au cours des dix dernières années ont été confiées à des experts-conseils en matière de transport parce qu'ils peuvent rassembler les différentes compétences analytiques requises pour un projet de grande envergure.

13. Un des buts principaux de la Commission canadienne des transports est d'encourager les universités à étendre leurs programmes d'enseignement et de recherche en matière de transport. Jusqu'à il y a quelques années, les universités canadiennes ont accordé peu d'attention aux études en matière de transport, particulièrement en ce qui a trait à l'aspect économique du transport. Il en est résulté une pénurie notable d'enseignants et de chercheurs en matière de transport au Canada. La Commis-

sion canadienne des transports, par exemple, a dû recruter en dehors du Canada une grande partie de son personnel supérieur de la recherche. Les programmes d'enseignement et de recherche en matière de transport qui ont été amorcés au Canada au cours des quelques dernières années, convenablement encouragés, aideront à éliminer les déficiences mentionnées. La C.C.T. a par conséquent l'intention d'accorder un appui financier pour des bourses de recherche en vue d'études post-universitaires, une aide financière au personnel des universités qui effectuent des travaux de recherche en matière de transport, et de passer des contrats avec des universités pour des travaux de recherche particuliers dans les cas où il y a un accord mutuel.

14. La Commission canadienne des transports a aussi l'intention d'utiliser des experts-conseils et, en fait, d'encourager l'établissement au Canada de la même sorte de compétence inter-disciplinaire parmi les experts-conseils comme il est prévu pour la Division de la recherche elle-même. Trop souvent, il est actuellement nécessaire d'aller chercher en dehors du Canada des gens possédant une telle compétence, particulièrement pour les spécialistes du domaine économique.
15. La Commission canadienne des transports demande aussi l'aide du Conseil national de recherches et d'autres organismes du gouvernement fédéral au sujet de certaines parties du programme de recherche. Le Conseil national de recherches est considéré comme étant un associé naturel de la Division de la recherche de la Commission canadienne des transports. Les efforts de la Division de la recherche seraient concentrés sur l'établissement des types de technologies de transport qui devraient être étudiées et essayées, alors que les efforts du Conseil national de recherches seraient dirigés principalement vers la mise au point des programmes d'essais mêmes. Par exemple, si la C.C.T. est d'avis qu'il y aurait

avantage à établir à Ottawa une installation de recherche sur les pipelines pour le transport de solides et à étudier la transmission de produits différents à travers des pipelines, le Conseil national de Recherches serait logiquement l'organisme qui devrait effectuer ce travail. L'étude de l'application de la technologie du coussin d'air aux trains de passagers comporterait aussi une association entre la Division de la recherche de la C.C.T. et le Conseil national de recherches.

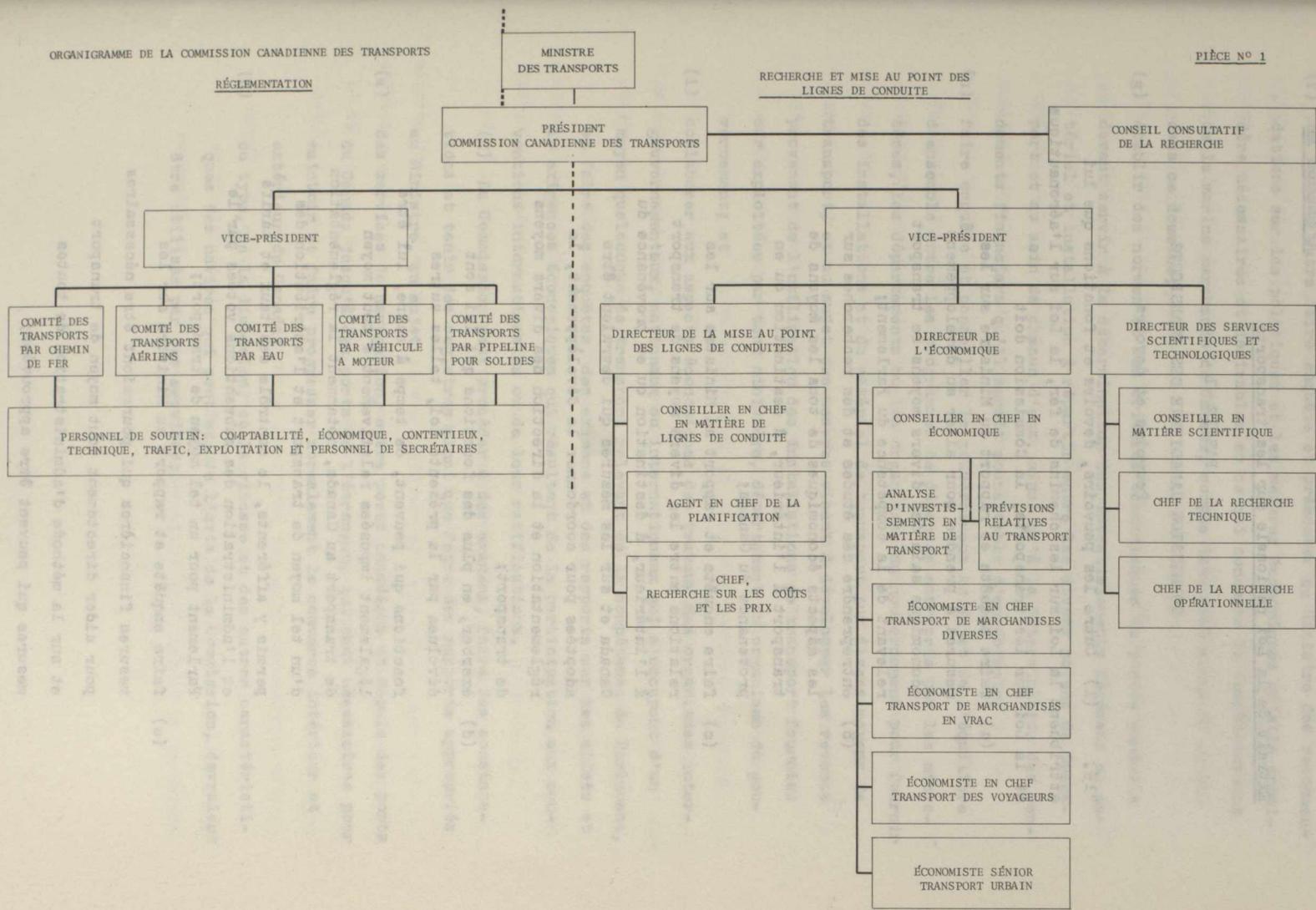
16. La planification du programme de recherche, l'étude des priorités en matière de recherche et les décisions en ce qui a trait à la façon dont le programme de recherche doit être exécuté sont autant de domaines qui relèvent du Conseil consultatif sur la recherche qui fait des recommandations à ce sujet. Le Conseil se réunit trois ou quatre fois chaque année pour étudier le programme de recherche de la Commission canadienne des transports et donner son avis à ce sujet, et pour aider à formuler les lignes de conduite et les programmes relatifs à l'aide aux universités.

17. Ce qui précède résume le fond de la pensée qui a présidé jusqu'à présent à la planification et à l'établissement du programme de recherches et du personnel de la Commission canadienne des Transports. Le fondement de la planification et de la gestion d'un programme de recherche doit par conséquent être plus complet que jamais auparavant et nous croyons qu'en abordant la question de cette façon, il sera possible de surmonter une grande partie des insuffisances existantes dans la recherche scientifique relative aux problèmes du transport. L'appendice III ci-joint est une copie du programme initial de recherche de la Commission canadienne des transports.

le 22 octobre 1968

RÉGLEMENTATION

RECHERCHE ET MISE AU POINT DES LIGNES DE CONDUITE



29620-3

Politique scientifique

3033

Extrait de la Loi nationale sur les transports

PARTIE 1

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS

Pouvoirs et devoirs

"15. (1) Outre les pouvoirs, devoirs et fonctions que lui attribuent la Loi sur les chemins de fer, la Loi sur l'aéronautique et la Loi sur les transports, la Commission doit

- (a) faire enquête et rapport au Ministre sur les mesures à prendre pour aider au développement économique sain des divers moyens de transport relevant de la compétence du Parlement;
- (b) entreprendre des études et des recherches sur les aspects économiques de tous les moyens de transport à l'intérieur, à destination ou en provenance du Canada;
- (c) faire enquête et rapport au Ministre sur les relations entre les divers moyens de transport à l'intérieur, à destination ou en provenance du Canada et sur les mesures qui devraient être adoptées pour coordonner le développement, la réglementation et la direction des divers moyens de transport;
- (d) exercer, en plus des fonctions qui lui sont dévolues par la présente loi, telles autres fonctions qui peuvent, de temps à autre, lui être légalement imposées relativement à tout moyen de transport au Canada, notamment la réglementation d'un tel moyen de transport et l'attribution des permis y afférents, le contrôle des taux et tarifs et l'administration des subventions votées par le Parlement pour un tel moyen de transport;
- (e) faire enquête et rapport au Ministre sur les mesures financières qui pourraient être nécessaires pour aider directement tout moyen de transport et sur la méthode d'administration de toutes mesures qui peuvent être approuvées;

- (f) de temps à autre faire enquête et présenter au Ministre des recommandations sur les politiques et les mesures économiques qu'elle considère nécessaires et désirables en ce qui concerne le fonctionnement de la marine marchande du Canada, compte tenu des besoins du Canada dans ce domaine;
- (g) établir des normes et des critères économiques de portée générale devant servir à la détermination des investissements fédéraux en matériel et installation à répartir entre les divers moyens de transport et au sein de chacun d'eux, ainsi qu'à la détermination des rendements financiers qu'il serait souhaitable d'en obtenir;
- (h) faire enquête et conseiller le gouvernement au sujet de l'équilibre d'ensemble entre les programmes de dépenses entrepris par les ministères, les départements ou les organismes du gouvernement pour fournir des installations et du matériel de transport aux divers moyens de transport, et au sujet des mesures visant à développer les revenus provenant de l'utilisation des installations de transport fournies ou exploitées par tout ministère, département ou organisme du gouvernement; et
- (i) collaborer aux aspects économiques des travaux des organismes intergouvernementaux, nationaux ou internationaux qui s'occupent d'un moyen quelconque de transport relevant de la compétence du Parlement, et faire des enquêtes, des examens et des rapports sur les effets et les exigences économiques qui résultent de la participation aux conventions internationales ou de leur ratifications.
- (2) La Commission peut procéder à des examens, faire des constatations et tenir des registres ainsi que faire des rapports appropriés au Ministre, au sujet
- (a) des services de navigation, entre ports canadiens et depuis des ports du Canada jusqu'à des ports de l'étranger, qui sont nécessaires pour maintenir et faire progresser normalement le commerce intérieur et extérieur du Canada;
- (b) du type, de la dimension, de la vitesse et des autres caractéristiques des navires qui sont et, de l'avis de la Commission, devraient être utilisés par ces services;

- (c) du coût de l'assurance maritime, de l'entretien et des réparations, des salaires et de la subsistance des officiers et hommes d'équipage et de tous autres articles de dépenses afférents à l'exploitation des navires immatriculés au Canada de même qu'au sujet de la comparaison entre ces frais et ceux de navires analogues naviguant sous un autre pavillon;
- (d) de l'industrie des transports par eau et des entreprises et services qui y sont directement rattachés;
- (e) des modalités et usages s'appliquant au transport par eau des marchandises et des voyageurs à l'intérieur, à destination ou en provenance du Canada;
- (f) des travaux des agences et organismes internationaux et intergouvernementaux qui s'occupent de transport par eau de marchandises et de voyageurs, et
- (g) des autres questions afférentes à la marine marchande dont le Ministre peut lui demander de s'occuper ou dont la Commission peut estimer qu'il est nécessaire de connaître pour appliquer toute disposition ou réaliser toute fin de la présente loi.

(3) La Commission doit

- (a) au nom du Ministre, exercer tels pouvoirs et remplir tels devoirs ou fonctions dévolus au Ministre par la Loi sur la marine marchande du Canada que le Ministre la charge d'exercer ou de remplir, et
- (b) exercer les autres pouvoirs et remplir les autres devoirs ou fonctions, relativement au transport par eau, qui lui sont conférés ou qu'il lui est ordonné de remplir ou d'exercer par ou en conformité de toute autre loi ou de tout décret du gouverneur en conseil.

(4) Dans l'exercice des fonctions que lui attribue le présent article, la Commission peut consulter les personnes, les organismes et les autorités qui, à son avis, sont en mesure de l'aider à formuler et à recommander la ligne de conduite à suivre et la Commission peut nommer et consulter des comités représentatifs de ces personnes, organismes et autorités.

(5) La Commission peut déléguer, en tout ou en partie, à quelque autre organisme ou autorité ressortissant au pouvoir législatif du Parlement du Canada, l'un quelconque de ses pouvoirs ou fonctions en

ce qui concerne la sécurité dans l'exploitation de pipe-lines pour denrées, et l'organisme ou l'autorité en question ayant fait l'objet d'une semblable délégation peut exercer les pouvoirs, et doit s'acquitter des fonctions, ainsi délégués.

(6) Lorsqu'une personne qui transporte des marchandises par un mode de transport autre que le chemin de fer exige une taxe, exprimée sous forme d'une somme unique, pour le transport de marchandises en partie par un mode de transport et en partie par un autre mode de transport, la Commission peut, en vue de décider si une taxe imposée est contraire à quelque loi du Parlement du Canada, sommer cette personne de lui déclarer sans délai, ou peut déterminer elle-même, qu'elle partie de cette somme unique est imposée relativement au transport de marchandises par le mode de transport utilisé par cette personne.

APPENDICE III

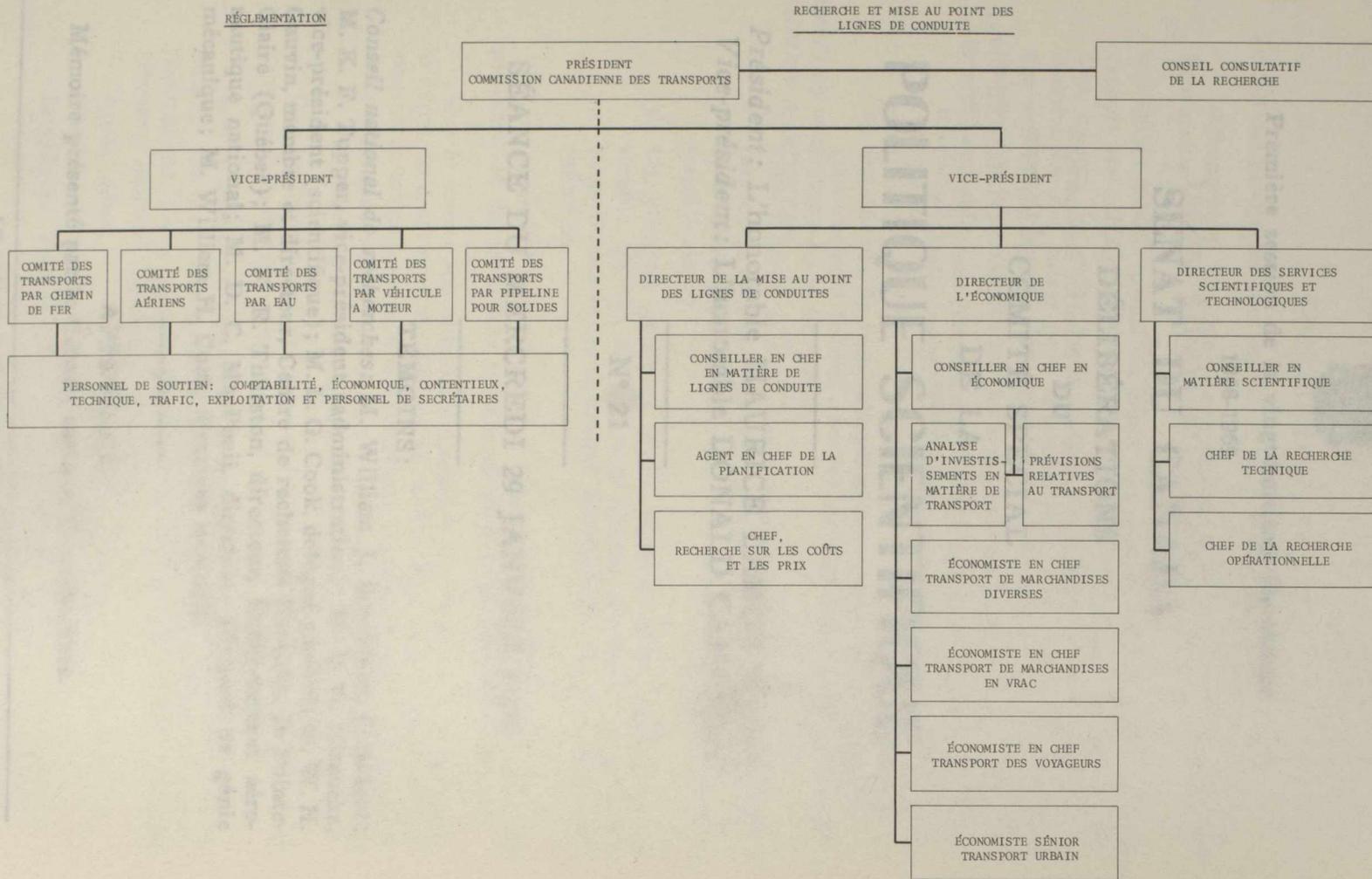
PROGRAMME INITIAL DE RECHERCHE DE LA COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS
APPROUVÉ PAR LE CONSEIL CONSULTATIF SUR LA RECHERCHE
A OTTAWA LE 10 ET 11 JUIN 1968

1. Une étude complète des statistiques nationales du transport en vue de les rendre plus complètes et plus utiles en tant qu'outils pour l'analyse économique, pour les comparaisons régionales et internationales entre les différents modes de transport et pour l'attribution des ressources de transport, particulièrement l'investissement de fonds. Une étude particulière doit être consacrée à l'établissement de données convenables sur l'acheminement des cargaisons. La possibilité de l'établissement futur d'une banque de données en matière de transport doit aussi être étudiée.
2. Une étude concernant une marine marchande canadienne hauturière proportionnelle aux besoins maritimes du Canada.
3. Etablissement des normes, des critères et des procédures économiques de portée générale devant servir à la détermination des investissements fédéraux en matériel et installations à répartir entre les divers moyens de transport et au sein de chacun d'eux, ainsi qu'à la détermination des rendements financiers qu'il serait souhaitable d'en obtenir.
4. Une étude préliminaire pour examiner la possibilité d'établir des critères spécifiques en vue d'évaluer si un système de transport est économique, efficace, ou convenable, et l'établissement de définitions pratiques de ces termes.
5. La mise au point de techniques pour prévoir la demande en matière de transport pour les services tant publics que privés, en ce qui concerne tous les moyens de transport (aérien, maritime, sous-marin, en surface et par pipeline), relativement au trafic des passagers et des marchandises, sur le plan intérieur et sur le plan international. L'étude doit porter sur l'influence des changements de populations sur les systèmes du transport (par exemple, l'exode rural vers les centres urbains et la forte densité des mouvements urbains qui en résulte, et les problèmes de la basse densité du trafic rural, en accor-

- tant une attention particulière au taux global de croissance. L'étude doit aussi porter sur l'application des techniques d'entrée/sortie à la prévision des besoins en transport de fret.
6. L'étude du potentiel du transport par containers à destination, à l'intérieur et en provenance du Canada en accordant une attention particulière au pont terrestre et à l'évaluation des besoins en matière de développement. L'étude doit être aussi avancée que possible en attendant l'élaboration d'une base de données convenable du mouvement des marchandises.
 7. L'instauration d'une série d'études qui évalueraient l'effet d'une technologie nouvelle et spécifique du transport et ses répercussions sur le développement du transport, de façon à inclure le transport par containers, par aéroglisseurs, des solides par pipelines, par trains unitaires, par nouveaux types d'aéronefs, à réactions et supersoniques, les techniques de déglacage, les sous-marins nucléaires, les monorails, l'exploitation des trains à coussin d'air, et les nouvelles formes de systèmes de transport urbains tels que le système teletrans, les STARRcars, les services automatisés Jitney, les autobus, et les autres projets de ce genre.
 8. Une étude relative au mouvement futur des denrées en vrac et des cargaisons générales à destination ou en provenance des Grands lacs par la voie maritime du Saint-Laurent, en tenant compte de la praticabilité de l'aménagement de certains nouveaux services ferroviaires en tant que solution de remplacement pour certains services de navigation.
 9. Mise au point d'une structure méthodologique pour l'évaluation des besoins régionaux en matière de transport.
 10. Une étude générale sur l'administration des ports au Canada.
 11. Une étude préliminaire du statut, de l'étendue et de la nature de la planification du transport urbain au Canada.
 12. Etablissement de critères relativement au profit en tant qu'aide à la réglementation économique, c.-à-d. relativement au contrôle des tarifs et des inscriptions.

13. Une analyse de la fixation des prix par les compagnies aériennes pour les services de passagers à l'intérieur, à destination ou en provenance du Canada.
14. Une étude de la fourniture des voitures de chemin de fer et les rapports entre une fourniture suffisante et le développement des ressources naturelles.
15. Une étude pour examiner notre façon d'aborder l'élaboration d'accords bilatéraux et de mécanismes par lesquels de tels accords peuvent au besoin être modifiés sans retard.
16. Une étude pour déterminer les besoins supplémentaires qui existent pour la coordination des lignes de conduite en matière de transport des différents niveaux du gouvernement et comment une telle coordination peut être achevée.
17. L'établissement d'un système de post-vérification pour évaluer les résultats des immobilisations du gouvernement dans le domaine du transport.
18. Une étude pour déterminer les coûts, les recettes et les profits des ressources, installations et services de transport assurés en entier ou en partie par les deniers publics, que ce soit au niveau municipal, provincial ou fédéral, ou à des niveaux conjoints.
19. Une étude de la convenance des mesures existantes pour obtenir un revenu provenant de l'utilisation des ressources, installations, ou services de transport fournis en entier ou en partie par les deniers publics.
20. Une étude de l'effet de la subvention d'un mode (ou de modes) de transport sur les prix fixés par ce mode de transport et sur sa rentabilité relative.
21. Une étude de différences dans les techniques de manutention et de transport des grains utilisées au Etats-Unis, en Australie, et au Canada.

le 22 octobre 1968



15. Un projet de loi pour...

16. Un projet de loi pour...

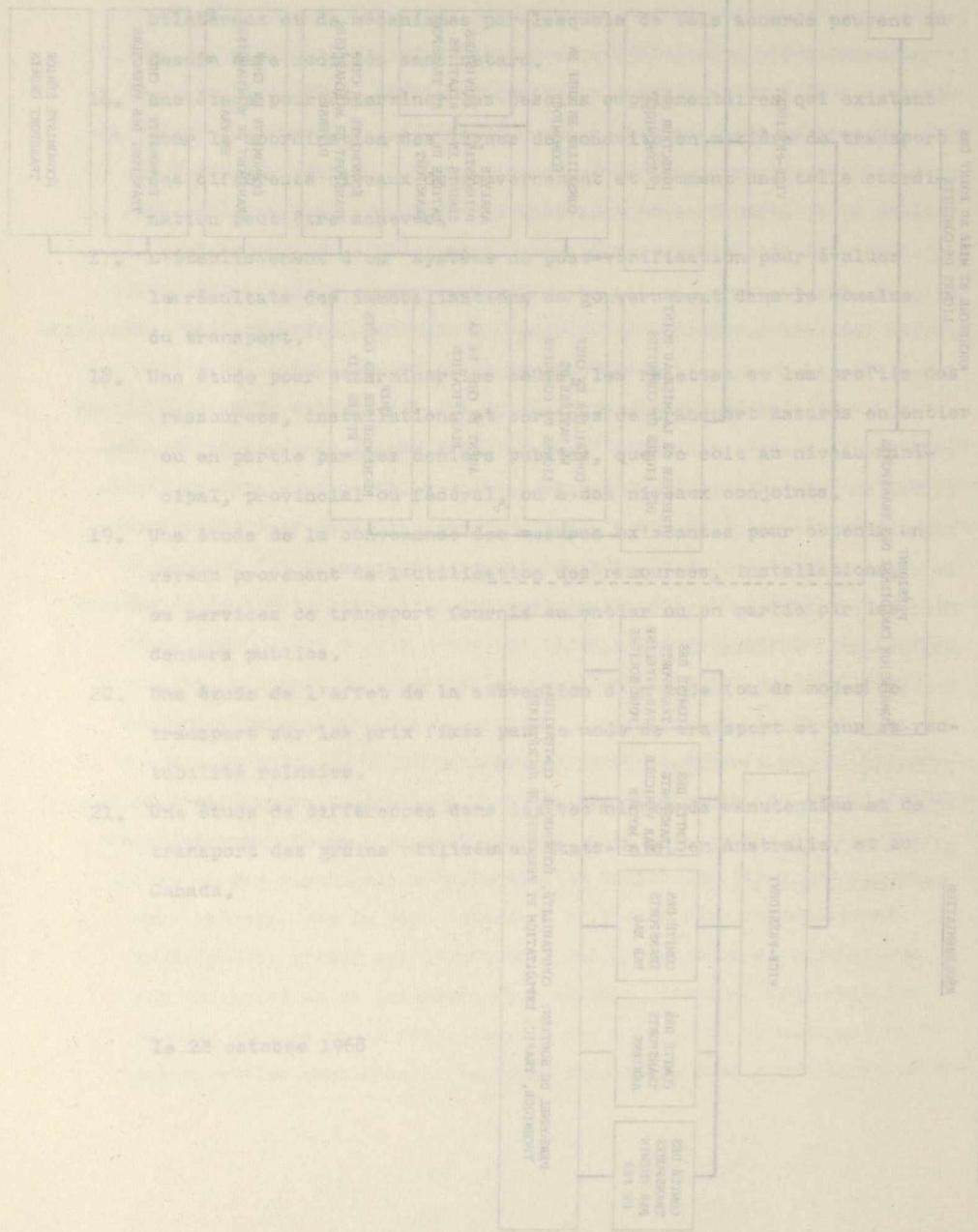
17. Un projet de loi pour...

18. Un projet de loi pour...

19. Un projet de loi pour...

20. Un projet de loi pour...

21. Un projet de loi pour...



Le 28 octobre 1968



Première session de la vingt-huitième législature

1968-1969

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 21

SÉANCE DU MERCREDI 29 JANVIER 1969

TÉMOINS:

Du Conseil national de recherches: M. William J. Schneider, président; M. K. F. Tupper, vice-président (administration); M. R. D. Hiscocks, vice-président (scientifique); M. L. G. Cook, délégué général; M. W. H. Gauvin, membre et directeur, Centre de recherche Noranda, de Pointe-Claire (Québec); M. F. R. Thurston, directeur, Établissement aéronautique national; M. D. C. MacPhail, directeur, Division de génie mécanique; M. William H. Cook, directeur exécutif.

APPENDICE:

22. Mémoire présenté par le Conseil national de recherches.



Première session de la vingt-huitième législature
1968-1969

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL
DE LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne

Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Aird	Hays	O'Leary (Carleton)
Bélisle	Kinnear	Phillips (Prince)
Bourget	Lamontagne	Robichaud
Cameron	Lang	Sullivan
Desruisseaux	Leonard	Thompson
Grosart	MacKenzie	Yuzk

Le secrétaire du Comité,
PATRICK J. SAVOIE.

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE
Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 21

SÉANCE DU MERCREDI 29 JANVIER 1969

TÉMOINS:

Du Conseil national de recherches: M. William J. Schneider, président;
M. K. F. Tupper, vice-président (administration); M. R. D. Hiscock,
vice-président (scientifique); M. J. G. Cook, délégué général; M. W. H.
Garvin, membre et directeur, Centre de recherche Noranda, de Pointe-
Claire (Québec); M. F. R. Thurston, directeur, Établissement aéro-
nautique national; M. D. C. MacPhail, directeur, Division de génie
mécanique; M. William H. Cook, directeur exécutif.

APPENDICE:

22. Mémoire présenté par le Conseil national de recherches

ORDRES DE RENVOI

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 17 septembre 1968:

«L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.,

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'en évaluer les priorités, le budget et l'efficacité, à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

- a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement au Canada, en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés;
- b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, biologiques et humaines;
- c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et
- d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déferés au comité; et

Que le comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinnear, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat,

Étant posée la question sur la motion, elle est—

Résolue par l'affirmative.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 19 septembre 1968:

Avec la permission du Sénat,
L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial de la politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.

Le greffier du Sénat,
ROBERT FORTIER.

Le président du Comité,
PATRICK J. SAVOIE.

PROCÈS-VERBAUX

MERCREDI 29 janvier 1969

SÉANCE DU MATIN

(première séance)

Conformément à la motion d'ajournement et à l'avis de convocation, le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 10 h 30 du matin.

Présents: Les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Aird, Bélisle, Bourget, Cameron, Grosart, Hays, Kinnear, Lang, Robichaud, Sullivan, Thompson et Yuzyk—13.

Aussi présent, mais non membre du Comité: L'honorable sénateur Mc-Grand—1.

Également présent: M. Philip J. Pocock, directeur de la recherche (sciences physiques).

Les témoins suivants sont entendus:

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES:

M. William J. Schneider, président;

M. K. F. Tupper, vice-président (administration);

M. L. G. Cook, délégué général;

M. F. R. Thurston, directeur, Établissement aéronautique national;

M. D. C. MacPhail, directeur, Division du génie mécanique.

(Une notice biographique de chaque témoin suit le Procès-verbal.)

Aussi présent: Le professeur L.-P. Bonneau, membre du Conseil et vice-recteur de l'Université Laval.

A midi et cinquante minutes, le Comité suspend la séance jusqu'à 3 heures de l'après-midi.

SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

(seconde et dernière séance)

Le Comité reprend la séance à 3 heures de l'après-midi, le président, le sénateur Lamontagne, étant au fauteuil.

Présents: Les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Aird, Cameron, Hays, Kinnear, Sullivan et Thompson—7.

Aussi présent, mais non membre du Comité: l'honorable sénateur Mc-Grand—1.

Également présent: M. Philip J. Pocock, directeur de la recherche (sciences physiques).

Le Comité reprend l'interrogatoire des témoins entendus dans la matinée et interroge les autres personnes du Conseil national de recherche dont les noms suivent:

- M. R. D. Hiscocks, vice-président (scientifique);
- M. W. H. Gauvin, membre et directeur, Centre de recherche Noranda, de Pointe-Claire (Québec); et
- M. William H. Cook, directeur exécutif.

(Une notice biographique de chacune des personnes mentionnées ci-dessus suit le Procès-verbal.)

Aussi présent: le professeur L.-P. Bonneau, membre du Conseil et vice-recteur de l'Université Laval.

Le texte suivant est imprimé à titre d'appendice n° 22: Mémoire présenté par le Conseil national de recherches.

A 5 h 35 de l'après-midi, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

M. William J. Schneider, président;
M. K. F. Tupper, vice-président (administration);
M. L. G. Cook, délégué général;
M. F. R. Thurston, directeur, Établissement aéronautique national;
M. D. C. MacPhail, directeur, Division du génie mécanique.

(Une notice biographique de chaque témoin suit le Procès-verbal.)

Aussi présent: Le professeur L.-P. Bonneau, membre du Conseil et vice-recteur de l'Université Laval.

A midi et cinquante minutes, le Comité suspend sa séance jusqu'à 3 heures de l'après-midi.

SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

(seconde et dernière séance)

Le Comité reprend sa séance à 3 heures de l'après-midi, le président, le sénateur Lamontagne, étant au fauteuil.

Présents: Les honorables sénateurs Lamontagne (président), Aird, Cameron, Hays, Kinnear, Sullivan et Thompson—7.

Aussi présent, mais non membre du Comité: l'honorable sénateur Mc-Grand—1.

Également présent: M. Philip J. Pocock, directeur de la recherche (sciences physiques).

NOTICES BIOGRAPHIQUES

Schneider, William George, B.Sc., M.Sc., Ph.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C., F.R.S. M. Schneider est né à Wolseley (Saskatchewan) en 1915. Il a obtenu le B.Sc. en 1937 et la M.Sc. en 1939 de l'Université de la Saskatchewan et le Ph.D. en Chimie physique en 1941 de l'Université McGill. De 1941 à 1943, M. Schneider a été associé de recherche à l'Université Harvard à titre de boursier de la Société royale du Canada. Les trois années suivantes, il a été physicien de recherche à l'Institut d'océanographie de Woods Hole (Massachusetts) où il a mené des travaux sur les propriétés des explosions sous-marines et le développement d'armes antisous-marines. En 1946, il s'est joint au personnel du Conseil national de recherches comme chef de la Section de chimie physique générale de la Division de la chimie. En 1952-1953, il a fait un séjour à l'Université de Cambridge où il a travaillé au laboratoire de chimie théorique avec sir John Lennard-Jones. M. Schneider a été directeur de la Division de chimie pure de 1963 à 1966 et vice-président (scientifique) du Conseil national de recherches de 1965 à sa nomination à la présidence le 1^{er} septembre 1967. Il est membre de la Société royale de Londres, de la Société royale du Canada et du *Chemical Institute of Canada*, dont il est médaillé. Il a reçu, à titre honorifique, le grade de Docteur ès Sciences de l'Université York et celui de Docteur en Droit de l'Université de l'Alberta et de l'Université Laurentienne. Il est membre de la *Faraday Society*, de l'*American Chemical Society* et de l'*American Physical Society* et membre aussi du comité de rédaction de diverses revues scientifiques. M. Schneider a publié 120 communications scientifiques et est coauteur du livre intitulé *High Resolution Nuclear Magnetic Resonance* rédigé par Pople, Schneider et Bernstein. Il s'est acquis une renommée internationale par son apport à l'étude des forces intermoléculaires et des propriétés moléculaires. Ses travaux sur la résonance magnétique protonique de haute résolution se sont traduits par d'importantes contributions à la chimie structurale, au comportement des échanges protoniques et à la liaison à l'hydrogène. M. Schneider est aussi connu pour ses études poussées sur les cristaux semi-conducteurs organiques.

Tupper, Kenneth Franklin, O.B.E., B.A.Sc., S.M., D.Sc., LL.D., M.E.I.C. (hon.) F.A.A.e.S. M. Tupper est né à Lynn (Massachusetts) en 1905. Il a obtenu le B.A. Sc. en Génie mécanique de l'Université de Toronto en 1929. La même année, il est entré au Conseil national de recherches comme ingénieur de recherche et s'est occupé d'études de souffleries et d'installations de recherche aéronautique. De 1944 à 1946, il a été ingénieur en chef de la *Turbo Research Limited*, société de la Couronne s'occupant de l'étude et du développement de turbines à gaz d'aviation. M. Tupper a ensuite été nommé directeur adjoint de la Recherche et, dans la suite, directeur de la Division du génie à l'Opération d'énergie atomique du Conseil (aujourd'hui Énergie atomique du Canada, Limitée). En 1949, il est retourné à l'Université de Toronto comme doyen des Sciences appliquées et du Génie. De 1954 à 1963, il a été président de la société d'ingénieurs-conseils *Ewbank, Tupper and Associates Limited*, de Toronto. M. Tupper a été nommé vice-président (scientifique) du Conseil national de recherches du Canada le 1^{er} janvier 1964. Il en est actuellement vice-président (Admi-

nistration). Il est titulaire du S.M. en Génie aéronautique de l'Université du Michigan, de D.Sc. honorifiques de l'Université Laval, de l'Université de Western Ontario et de l'Université de Sherbrooke et d'un LL.D. honorifique de l'Université McMaster. Il est membre honoraire et ex-président de l'*Engineering Institute of Canada*, vice-président du conseil d'administration de l'*Ontario Research Foundation* et membre de la Société royale d'aéronautique.

Gauvin, William H., B. Eng., M. Eng., Ph.D., D. Eng. F.C.I.C., P. Eng. M. Gauvin est né à Paris en 1913. Il a fait ses premières études en Angleterre, en Belgique et en France et est venu au Canada en 1930 où il a travaillé comme chimiste durant les huit années suivantes. De 1938 à 1944, il a fréquenté l'Université McGill dont il a obtenu le B. Eng. en 1941 et la M. Eng. en 1942. De 1942 à 1946, il a été chargé de cours au Département de génie chimique de l'Université McGill qui lui a décerné le Ph.D. en 1944. De 1944 à 1946, il a été chef des installations à la *F. W. Horner Limited*, de Montréal; l'année suivante, il est retourné à l'Université McGill comme professeur associé au Département de génie chimique. De 1951 à 1958, M. Gauvin a été conseiller de l'Institut de recherche sur les pâtes et papiers du Canada. En 1958, il est devenu chef de la Division du génie chimique de l'Institut tout en enseignant et en dirigeant la recherche au Département de génie chimique de l'Université McGill. Il s'est joint au groupe de sociétés Noranda comme directeur du Centre de recherche Noranda de Pointe-Claire (Québec) en 1961 et il a continué de diriger des travaux de recherche post-universitaires à l'Université McGill. M. Gauvin est membre du *Chemical Institute of Canada*, ex-membre du conseil de l'*Engineering Institute of Canada*, membre de l'*American Institute of Chemical Engineers*, de l'*Institution of Chemical Engineers*, de l'*American Institute of Mining and Metallurgy*, du *Canadian Institute of Mining and Metallurgy*, de l'Association canadienne de la pâte et du papier, de l'Association de l'Industrie de la pâte et du papier, de l'*American Society for Engineering Education* et de la Corporation des ingénieurs professionnels du Québec. En 1964, il a été nommé membre du Conseil national de recherches du Canada. M. Gauvin a publié plus de 75 communications portant sur l'électrochimie, la transmission de la chaleur et les macroparticules (technologie des gouttelettes et des microparticules). Il a pris des brevets portant sur une nouvelle méthode de traitement technochimique (la technique de la suspension atomisée).

Cook, Leslie Gladstone (M.B.E., F.C.I.C.). Délégué général à la Politique et à la Planification (Conseil national de recherches), depuis septembre 1968. Né à Paris (Ontario), en 1914. Études: *Collegiate Institute* de Brantford et Université de Toronto (B.A. en Physique et Chimie, 1936; Bourse d'échange Gertrude Davis); Ph.D. de l'Université de Berlin en 1938 (*Kaiser Wilhem Inst. fur Chemie*); travaux post-universitaires, Université de Cambridge, 1938-1939. M. Cook est entré aux *Aluminium Laboratoires Ltd.*, d'Arvida comme chimiste de recherche en 1940; en 1942, il a été nommé physicien au laboratoire de recherche des *Aluminium Laboratories Ltd.*, à Kingston (Ontario). En 1945, il s'est joint au personnel du Conseil national de recherches à Chalk River comme chimiste travaillant à l'étude du réacteur NRX et au développement des procédés d'extraction du plutonium et de l'uranium 233. En 1946, il a été nommé chef de la recherche à l'Opération de l'énergie atomique du Conseil et, en 1954, est devenu directeur de la Division de la chimie et de la métallurgie de l'Énergie atomique du Canada (Limitée). En 1956, il est entré au Laboratoire de recherche de la *General Electric* de Schenectady (N. Y.) comme analyste des

programmes et des projets; en 1959, il a été nommé directeur de la Section de l'analyse des projets et de la planification des programmes du Laboratoire de recherche de la *General Electric*.

Thurston, Frank Russel. Directeur, Établissement aéronautique national, Conseil national de recherches du Canada, depuis janvier 1959. Né à Chicago, en 1914. Études: Université de Londres (B.Sc. en Physique, 1940). Après ses études, M. Thurston a exercé son activité à la Division du génie du Laboratoire national de physique, à Teddington (Angleterre), avant de passer en 1947 à la Division du génie mécanique du Conseil national de recherches du Canada. En 1949, il a été nommé chef du Laboratoire des structures; en janvier 1959, il est devenu le premier directeur de l'Établissement aéronautique national.

Associé de l'*Institute of Physics* et membre du *Canadian Aeronautics and Space Institute*, M. Thurston a été président et membre d'un certain nombre de comités nationaux et internationaux s'occupant de travaux d'ordre aéronautique et spatial. Il est le délégué national canadien auprès du Groupe consultatif de la recherche et du développement aéronautique (OTAN), délégué national canadien au Conseil consultatif de la recherche aéronautique du Commonwealth, membre du Comité national de l'Union internationale de la mécanique théorique et appliquée, et membre canadien de l'Assemblée générale de l'Institut von Karman (Belgique). Il fait partie du Groupe consultatif technique du Comité national de la recherche aéronautique et participe aux travaux des Comités associés de la recherche spatiale, de l'aviation agricole et forestière, des structures et matériaux et de l'aérodynamique, et d'autres groupements nationaux.

Hiscocks, Richard D., M.B.E., B.A.Sc., P.Eng. M. Hiscocks est né à Toronto en 1914. Il a obtenu le B.A.Sc. en Physiotechnie de l'Université de Toronto en 1938. Il est entré au Conseil national de recherches comme ingénieur des structures en 1939; en 1944, il a été nommé chef du Laboratoire des structures qui s'occupait d'études relatives aux souffleries et aux avions. En 1945, il s'est joint à la *deHavilland Canada* comme ingénieur technique en chef. Depuis, il a occupé un certain nombre de hauts postes techniques à la *deHavilland* et a été directeur des Projets et Recherches d'avenir à la *deHavilland, Aircraft of Canada Limited*. M. Hiscocks est actuellement vice-président (Scientifique) du Conseil. Durant plusieurs années, il a été chargé de cours de composition industrielle des avions à l'Université de Toronto. Il est actuellement conseiller scientifique de l'Institut d'aérophysique de l'Université et exerce des charges professorales à l'École des études supérieures. M. Hiscocks a été fait *M.B.E.* en 1945 et a reçu le Prix McCurdy en 1953. Il est membre du *Canadian Aeronautics and Space Institute* ainsi que l'*AIAA*, de l'*EIC* et du *SAE*. En 1967, il a été nommé membre du Conseil national de recherches du Canada. Il est membre du Conseil consultatif du *Ryerson Polytechnical Institute*, et du *V/STOL Aircraft Committee*, de la *Society of Automotive Engineers*; il est ex-président du *Canadian Aeronautics and Space Institute* et du Comité de recherche et de développement de l'*Aircraft Industries Association*.

Cook, William H., B.Sc., M.Sc., Ph.D. M. Cook est né à Alnwick (Angleterre) en 1903. Il a obtenu le B.Sc. en Agriculture de l'Université de l'Alberta en 1926 et a aussi reçu une M.Sc. en Biochimie en 1928. De 1926 à 1928, M. Cook a été adjoint de recherche à l'Université de l'Alberta; il s'est joint au personnel du Conseil national de recherches en 1929 comme chercheur. Il a obtenu le

Ph.D. en Chimie physique de l'Université Stanford en 1931. En 1941, M. Cook est devenu directeur de la Division des biosciences; il a été nommé membre de la Société royale du Canada en 1943 et de l'*Agricultural Institute of Canada* en 1947. Il est actuellement directeur exécutif du Conseil national de recherches. En 1946, M. Cook a été décoré de l'O.B.E. pour la façon distinguée dont il avait animé la recherche en temps de guerre. Il est devenu membre du *Chemical Institute of Canada* en 1959 et membre de l'*American Association for the Advancement of Science* en 1965. Il a reçu un D.Sc. de l'Université Laval en 1963. Il est membre-fondateur de l'*Institute of Food Technologists* et membre de la Société canadienne de biochimie, de l'*Institute of Food Technology* du Canada et du Conseil biologique du Canada.

MacPhail, M. Donald Campbell (M.I.S.A., F.C.A.S.I., F.R.Ae.S.) Directeur, Division du génie mécanique, Conseil national de recherches du Canada, depuis 1957. Né à Vancouver en 1915. Études: Université de la Colombie-Britannique (B.A.Sc. 1937); *California Institute of Technology* (M.S. 1938); Université Cambridge (Ph.D. 1942). En 1940, M. MacPhail s'est joint au *Royal Aircraft Establishment*, de Farnborough (Angleterre), où il est demeuré jusqu'en 1948 alors qu'il était responsable de la *Supersonics Division*. En 1948, il est entré au Conseil national de recherches comme chef du Laboratoire de la dynamique des gaz et directeur adjoint de la Division du génie mécanique. M. MacPhail est ex-président du *Canadian Aeronautics Space Institute* (1959-1960). Il est délégué exécutif canadien au Conseil consultatif de la recherche aéronautique du Commonwealth.

SÉNAT

COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

TÉMOIGNAGES

SÉANCE DU MATIN (première séance)

Ottawa, le mercredi 29 janvier 1969

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 10 heures du matin.

Le sénateur Maurice Lamontagne (président) occupe le fauteuil.

Le Président: Honorables sénateurs, le Conseil national de recherches a été le premier des organismes de recherche du gouvernement à se présenter devant nous il y a quelque temps. Il est de nouveau devant nous et se trouve à inaugurer, pour ce qui est du comité, cette salle nouvelle où nous siégeons. Il semble donc, messieurs, que vous êtes toujours les premiers à certains égards.

Nous sommes de nouveau heureux de compter parmi nous M. William G. Schneider, président du Conseil national de recherches; il est accompagné de M. K. F. Tupper, vice-président chargé de l'administration, du professeur Louis-Philippe Bonneau, membre du Conseil et vice-recteur de l'Université Laval, de M. William H. Gauvin, membre du Conseil et directeur du Centre de recherche Noranda de Pointe-Claire (Québec), de M. D. C. MacPhail, directeur de la Division du génie mécanique, de M. F. R. Thurston, directeur de l'Établissement aéronautique national du Conseil, et de M. L. G. Cook, délégué général au Conseil. Certains d'entre nous voudront peut-être connaître l'origine de ce titre et quelles sont les fonctions que recouvre cette nouvelle expression bilingue. Voulez-vous formuler dès maintenant une première déclaration ?

M. William G. Schneider, président, Conseil national de recherches: Je vous remercie, monsieur le président. Honorables, sénateurs, je ne crois pas que j'aie grand chose à ajouter à notre rapport. Pour ce qui est des fonctions de délégué général, je dois dire tout d'abord qu'il s'agit d'un nouveau poste créé au Conseil. Nous estimions

fort nécessaire qu'il y ait quelqu'un qui soit expressément chargé d'analyser les travaux, d'évaluer les programmes, d'examiner l'action à mener, et le reste. Nous qui avons des fonctions opérationnelles, y compris les directeurs de la recherche, nous sommes tellement pris par l'activité quotidienne qu'il nous est très difficile de trouver le temps de nous retirer à l'écart et de réfléchir. Nous avons donc pensé qu'il fallait établir un groupe de cette nature qui ferait œuvre de réflexion sur un pied permanent. Nous sommes très heureux d'avoir pu confier le poste à M. Cook. Comme vous le savez, il a déjà été chef de la Division de la chimie à l'établissement de l'Énergie atomique du Canada et il a passé ensuite une douzaine d'années à la *General Electric Company* à Schenectady (New York) où il a exercé avec distinction les fonctions mêmes qui sont les siennes au Conseil. Nous sommes extrêmement chanceux, à mon sens, qu'il puisse se joindre au Conseil et nous aider.

Le Président: Sauf erreur, le titre de "délégué général" est fort différent dans ce cas-ci de ce qu'il en est dans le cas du représentant du Québec à Paris ?

M. Schneider: Exactement. Je devrais peut-être expliquer que nous avons eu de la difficulté à trouver un titre qui décrive bien les fonctions en cause; nous avons emprunté la désignation à la délégation générale française dont le titulaire est dénommé délégué général.

Je voudrais, si cela m'est permis, formuler une autre observation. Nous nous sommes efforcés d'établir notre rapport selon vos suggestions. Vous avez dit que nous devrions fournir autant que 15 cas concrets, mais nous avons fait plus surtout parce nous avons constaté, lorsque nous avons commencé à examiner les choses, que chaque cas est différent et qu'il fallait en présenter davantage afin de broser un tableau général du processus de décision et de contrôle. Vous vouliez aussi, je pense, un exposé de la façon dont la science se

fait. Nous avons donc pensé qu'il serait bon de vous présenter une vue plus générale.

On nous a informé subséquemment qu'il y a quelques cas, malheureusement, où nous avons oublié d'indiquer la date en cause. Je vous prie d'excuser cet oubli. Je puis fournir les dates qui manquent.

Je voudrais aussi qu'il me soit permis dans la suite des délibérations, monsieur le président, de corriger certaines erreurs que renferment les témoignages précédents, en particulier celui de M. Solandt. Je ne sais pas quel est le moment où il conviendrait le mieux de le faire. Vous voudrez peut-être que ce soit lorsqu'on en viendra à certaines de ces questions ou dès le commencement.

Le Président: Il vaudrait peut-être mieux immédiatement si vous le voulez.

M. Schneider: Je peux donc y passer. Il s'agit d'abord du radar anti-mortier. D'après le témoignage de M. Solandt, l'entreprise a été commencée il y a très longtemps par le Conseil qui aurait dû l'annuler. Il l'a citée comme exemple d'un programme qui continue toujours et qui ne cesse jamais, même si le besoin n'en existe plus. C'est là un exemple fort erroné et certainement trompeur. Je voudrais verser au compte rendu une correction qu'a rédigée M. W. C. Brown qui était le chef de groupe de l'entreprise à la Division du génie radio-électrique. Voici ce qu'il en est, monsieur le président, s'il m'est permis d'en donner lecture:

Vous remarquerez que M. Solandt fait état, par allusion indirecte ou directe, au radar anti-mortier comme exemple de ceux "qui ont manifestement échoué et qui ne réaliseront pas leur objectif ou dont l'objectif se trouve écarté par quelque événement intervenu dans une autre partie du monde . . ." et qui "continuent de dévier de leur cap premier vers des recherches plus générales dans le même domaine, mais qui ne sont pas vraiment bien planifiées."

Il est difficile de voir comment de telles méprises peuvent surgir dans le cas du radar en question. Il n'est d'entreprise dans notre Section qui ait revêtu un caractère plus utilitaire; tous les développements se rattachaient au radar et bien des progrès font l'objet d'une documentation complète pour les fins du radar si l'Armée décide d'en améliorer davantage encore la performance. Il y aurait peut-être lieu d'ajouter que le Conseil a participé au développement

primitif et au programme d'amélioration constante à la demande du ministère de la Défense national qui finançait le tout.

Le radar a répondu ou s'est montré supérieur à toutes les spécifications. A la suite d'essais très réussis du modèle de développement du Conseil en 1954 et du modèle produit par le CAL et essayé par l'utilisateur en 1957, le radar a été déclaré normal pour ce qui est de l'Armée canadienne le 9 janvier 1959. Bien loin d'être un "échec complet" et d'être "écarté" par les développements intervenant ailleurs, le radar a fait l'objet d'une commande de 10 exemplaires pour le Canada et d'un exemplaire pour l'Allemagne et l'Italie. Ces exemplaires ont été livrés en août 1964. Les radars canadiens sont en service opérationnel et continuent d'assurer une excellente localisation d'armements. Par contraste, les États-Unis et le Royaume-Uni en sont encore à mener des programmes d'amélioration de la performance de leurs appareils au niveau atteint en 1957 par le radar canadien, même s'ils ont plus d'appareils en service.

M. Solandt a dit, en outre que "le Conseil travaille à un radar anti-mortier depuis 1944 ou 1945, radar qui vient juste d'être annulé".

Le programme n'a pas été annulé. A la suite de l'approbation donnée par le Conseil du Trésor à la commande canadienne le 29 juin 1961, Raytheon a livré le premier radar de production pour les essais d'acceptation le 26 juillet 1962; le radar a été expédié en Allemagne le 7 septembre 1962. Toute la commande se trouvait remplie en août 1964, mais le montage sur véhicule a été retardé à cause de l'échec du programme de véhicules *Bobcat* et des lenteurs de la livraison des transporteurs blindés de remplacement des États-Unis. Le Conseil s'est volontairement retiré de tout le développement du radar militaire en 1965 après s'être acquitté de ses engagements envers le ministère de la Défense nationale pour ce qui est d'apporter les toutes dernières améliorations et d'aider ainsi à l'effort de vente de l'OTAN.

M. Solandt affirme: "Il aurait mieux valu, je le sais, arrêter le tout il y a plusieurs années parce que l'intérêt que revêt la question a diminué ou est presque totalement disparu. Personne, vraiment, ne voulait la réponse, mais on a continué à y travailler sur une petite échelle. Je suis certain que cela a nui au moral de tout le groupe qui y travaillait, indépendamment de la question des dépenses."

L'intérêt pour la localisation des mortiers n'a jamais diminué. En fait, il a augmenté avec le commencement de la guerre du Vietnam. Aujourd'hui, le développement du radar anti-mortier bénéficie de la "plus haute priorité" aux États-Unis. Il existe des spécifications de l'OTAN à l'égard de nouveaux radars destinés à cette fin. Si vif était l'intérêt au Canada que le ministère de la Défense nationale a créé, au Conseil, le programme utilitaire d'amélioration du produit susmentionné. Le programme a produit des amplificateurs paramétriques, un ensemble de tubes de stockage, des émetteurs de grande puissance et des circuits de test automatique et de protection bien avant n'importe quel programme étranger du même domaine. Certaines de ces nouveautés ont été adoptées, si bien que le radar canadien affiche une meilleure performance sur le terrain que ses concurrents. En outre, l'Armée canadienne se portait garante de nos radars qui sont maintenant en place en Europe auprès de nos troupes de l'OTAN. L'intérêt que continue de susciter le radar anti-mortier se voit dans le fait que les Laboratoires de la *Northern Electric*, à Ottawa, ont mené il y a quelque temps des études canado-américaines. La composition technique d'un radar de "seconde génération" est maintenant possible et on est en train d'aviser à la réalisation d'un projet conjoint au Canada et aux États-Unis.

Pour ceux d'entre nous qui ont beaucoup participé à l'étude du radar anti-mortier, il est déprimant de voir que de pareilles déclarations soient consignées au compte rendu du Comité. Le moral de notre groupe est constamment demeuré élevé; au cours des 20 ans consacré au radar, il n'y a, autant que je m'en souviens, que deux ingénieurs qui ont quitté le groupe pour aller travailler ailleurs. Nous avons cru et continuons de croire que le radar anti-mortier peut réduire grandement nos pertes militaires. Il pourrait, s'il était employé par les équipes d'observation des Nations Unies, concourir à régler beaucoup de questions relatives à des incidents de frontières en permettant d'imputer le blâme d'une attaque initiale à qui il doit revenir.

Le Président: Cela montre que les sénateurs ne sont pas seuls à pouvoir errer.

Le sénateur Thompson: Puis-je éclaircir un point? Vous avez mentionné le *Bobcat*. Je n'ai pas très bien saisi le rapport. Le *Bobcat* a été freiné, puis il s'est effectué de nouvelles recherches en ce qui concerne votre radar.

M. Schneider: Oui. Le radar, voyez-vous, devait se monter sur un véhicule blindé qui devait primitivement être le *Bobcat*. Lorsqu'on a arrêté les travaux relatifs au *Bobcat*, il a été décidé d'obtenir un autre véhicule blindé des États-Unis afin d'y monter le radar, véhicule dont l'obtention a subi un certain retard.

Le sénateur Thompson: Je vous remercie.

M. Schneider: Si cela intéresse les honorables sénateurs, je pourrais mentionner un article qui n'est certainement pas un secret militaire puisqu'il a paru dans une revue technique civile. Il a paru dans la revue *Microwaves*. Il a pour titre: *Microwaves at War*. Il traite des résultats donnés par le matériel américain actuel au Vietnam. On y voit que le système de radar canadien est supérieur à presque tous égards à celui qui est actuellement utilisé au Vietnam. C'est là, bien sûr, un fait qui préoccupe fort les forces armées des États-Unis.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, je me rappelle fort bien, sur ce point, le témoignage de M. Solandt et celui du Conseil des recherches pour la défense sur le radar anti-mortier. Je ne veux pas du tout me jeter au milieu d'une bataille entre scientifiques. Comme M. Solandt n'est pas présent, cependant, il est juste de dire que lui-même et le Conseil des recherches pour la défense ont bien fait valoir que d'autres forces armées de l'OTAN n'ont pas voulu l'accepter, même en reconnaissant la supériorité de notre équipement. Il est juste aussi de dire, à mon sens, que le document dont nous sommes saisis commence par ces mots:

C'est là un exemple d'une question technique qui a abouti à un échec économique.

C'est sur ce point, sauf erreur, que M. Solandt a insisté dans ses observations. Dans ses propres propos formulés ici, le Conseil national de recherches signale ces facteurs et s'élève contre le fait que la commercialisation d'un produit canadien n'ait pas été appuyée.

Ainsi, par exemple, le Conseil dit à la page 94, au sujet du *Bobcat*, qu'une des raisons a consisté dans le "manque d'un effort bien déterminé et étroitement coordonné en vue de "vendre" le matériel à l'étranger".

D'après les témoignages, autant que je m'en souviens, il s'agissait d'un manque de coordination au Canada entre les divers organismes qui semblaient se bousculer pour faire passer le développement scientifique à l'étape du développement technologique.

Je signale ce fait parce que, d'une certaine façon, les observations de M. Solandt et la réplique de M. Brown vont au cœur même, dans une certaine mesure, du problème de la politique scientifique. J'y reviendrai plus tard parce qu'on m'a demandé de poser certaines questions. A quel moment dites-vous qu'il faut annuler une opération? A quel moment dites-vous qu'il importe de réaliser un succès technique, même si l'opération est un échec du point de vue économique? C'était peut-être là le point que M. Solandt faisait valoir.

Je n'en dirai pas plus pour le moment. Je ferai certaines observations plus tard ici sur les cas présentés.

Le Président: Sauf erreur, nous avons cessé notre interrogatoire quand les représentants de l'Armée ont plus ou moins imputé le blâme de l'échec économique au ministère de l'Industrie.

Le sénateur Grossart: En effet. Nous avons dit alors qu'il semblait que quelque chose n'allait pas, c'est-à-dire que la vente d'un développement militaire et scientifique était laissée à des gens qui n'étaient pas des experts militaires ou qui n'avaient pas participé eux-mêmes au développement. Voilà ce qu'il en semblait. Vos observations, page 94, semblent maintenant aller dans le même sens, c'est-à-dire que le Canada, semble-t-il, s'y est bien mal pris pour vendre son radar. C'est là, à mon sens, quelque chose qui se répète dans toutes nos dépenses de recherche et de développement. Je n'en dirai pas plus pour le moment.

Le Président: Avez-vous quelque chose à ajouter à cela, monsieur Schneider?

M. Schneider: Peut-être ceci, si vous le voulez. Tout d'abord, l'évaluation des travaux de cette nature qui sont d'ordre purement militaire doit se faire, en fin de compte, par des experts militaires, c'est-à-dire que l'importance des travaux pour notre défense ne peut être déterminée uniquement par des scientifiques. Il faut aussi que des experts militaires aient leur mot.

J'estime aussi que, dans le cas d'un organisme multinational comme l'OTAN, il existe une foule de susceptibilités nationales. Il y a aussi la question de fierté. Lorsque l'opération a démarré, on envisageait de fournir le radar à d'autres partenaires de l'OTAN. Cela ne s'est pas produit, mais je ne saurais dire qui blâmer.

Un autre point, maintenant. Parmi nos cas, il y a celui de la soufflerie de 30 pieds. Je n'ai peut-être pas à en parler dès maintenant, mais on semble penser

que nous n'avons pas envisagé la possibilité de l'établir en dehors d'Ottawa. Tel n'est pas le cas. Nous y avons pensé très sérieusement et le gouvernement a finalement décidé, fort des renseignements dont il disposait, de l'implanter à Ottawa. Nous pourrions en dire davantage à ce sujet si vous le voulez, mais c'est là une erreur que nous aimerions à corriger.

Le sénateur Thompson: Monsieur le président, au sujet de la soufflerie, M. Solandt voulait dire, sauf erreur, qu'on aurait pu l'établir près des sources industrielles, des constructeurs d'avions, plutôt qu'à Montréal.

M. Schneider: Comme vous le verrez dans l'exposé que nous avons rédigé à cet égard, des propositions sont venues de Toronto et de Montréal et même des universités. La décision finale, qui a été mûrement pesée, s'est fondée sur des facteurs purement économiques. Son implantation ailleurs aurait exigé la fourniture d'une foule de services coûteux additionnels, alors que les services existent déjà à Ottawa. Cela aurait coûté au moins un million de plus.

Le Président: Même si le prix en avait été plus élevé, la soufflerie n'aurait-elle pas été plus utile à la longue à se trouver près de l'industrie?

M. Schneider: Y a-t-il moyen de contenter toutes les industries en même temps?

Le sénateur Grosart: Vous avez bien dit, encore une fois, monsieur Schneider, que c'est le gouvernement qui a décidé en dernier ressort?

M. Schneider: En effet.

Le sénateur Grosart: Cela est dit page 136. Vous dites que le gouvernement a pris l'affaire en main et en a décidé pour des raisons économiques ou sécuritaires?

M. Schneider: Oui.

Le sénateur Sullivan: Il est fort bien que la décision finale en ait été une d'ordre économique en ce qui concerne l'appareil magnifique que le Conseil a construit pour le refroidissement du cerveau et la chirurgie cérébrale et pour ce qui est des retombées techniques qui en ont découlé.

M. Schneider: Je suis heureux que le sénateur Grosart ait mentionné la question de sécurité qui est aussi intervenue dans la décision.

Le sénateur Grosart: Je crois, docteur Schneider et vous messieurs, que le Président serait heureux de me voir exprimer nos remerciements de la peine que vous vous êtes donnée pour nous fournir ces renseignements supplémentaires, même après avoir consacré beaucoup de temps à la préparation et à la discussion de votre premier exposé. L'ayant lu attentivement plusieurs fois, je dois dire qu'il s'agit d'un document extrêmement utile. L'ensemble des cas analysés semble soulever le point essentiel de la politique scientifique qui nous trouble et sur lequel je présume que nous aurons un rapport en temps et lieu.

On m'a demandé de revoir brièvement chaque historique afin d'en faire ressortir certains points qui débordent du cas lui-même et de vous demander des commentaires à leur sujet. A propos de l'introduction tout d'abord, permettez-moi de faire une observation plus ou moins gratuite. Je crois que vous êtes un peu trop sur la défensive à ce stade. Le Conseil national de recherches a d'autres fonctions, de toute évidence selon les statuts, que celle de maintenir un pourcentage de bénéfiques par rapport au coût afin de satisfaire le Conseil du Trésor. J'accepte le fait que vous avez démontré, c'est-à-dire que la recherche en science pure peut oui ou non être rentable. L'idée générale est que vous ne pouvez évaluer ces projets à cause de l'écoulement de temps entre leur mise en oeuvre et leur mise en pratique. En réalité, tous ceux qui sont dans le commerce et partout ailleurs font face au même problème. Je ne crois pas qu'il soit limité aux recherches scientifiques.

Dans le commerce également on fait des prévisions pour 20 ou 25 ans à l'avance, de même qu'à propos des produits. Parfois on a tort, parfois on a raison, mais il ne me semble pas que cela rende inutile au premier abord l'évaluation primitive essentielle de la viabilité d'un projet et deuxièmement sa vérification technique constante. Il y a quelques remarques qui, à mon avis, ne seraient pas acceptées par ceux qui ont étudié le problème. Par exemple, à la page 6:

La comptabilité annuelle était adaptée à l'époque du cheval et de la charrue; elle ne trouve pas sa raison d'être à l'époque des ordinateurs et c'est un nonsens de l'adapter à un programme de recherche.

Pouvez-vous me dire si on exagère en disant que c'est un non-sens en rapport avec les programmes de recherche. Même s'il y a un non-sens, n'est-il pas vrai que dans notre type de démocratie et notre façon de traiter les dépenses publiques par des prévisions annuelles, cela paraît sensé du point de vue des

affaires publiques de faire une comptabilité annuelle constante? Il m'importe peu que les bénéfiques soient nuls cette année ou dans cinq ans, mais je ne crois pas que le CNR ait raison de rejeter toute cette question de vérification technique d'une façon aussi cavalière qu'elle semble le faire. Voudriez-vous commenter ceci?

M. Schneider: Oui, je ne crois pas que notre intention ici était de considérer les vérifications techniques comme inutiles. En réalité, elles sont effectuées de façon continue, car c'est une nécessité. Il faut en effet établir périodiquement si les prévisions semblent justifiées? Il peut arriver que l'opération progresse mieux que prévu ou qu'on doive y consacrer plus de ressources. En ce sens, la vérification technique est constante; aussi longtemps que le programme est prometteur, la question n'est jamais tranchée clairement, à savoir si nous allons le retrancher ou le poursuivre.

Je crois qu'il faut accorder au programme suffisamment de temps pour évaluer ses chances de succès et ses possibilités. C'est à ce point de vue qu'on ne peut pas dire qu'on le retranchera à la fin de l'année. Cela peut arriver pour des raisons d'ordre budgétaire ou si d'autres projets beaucoup plus prometteurs ou plus urgents exigent plus de ressources. Il est évident que le premier programme, dans ce cas, sera ralenti ou même arrêté complètement, même s'il semble toujours prometteur. Je crois que le problème réside dans le fait que ces prétendues vérifications techniques ne tranchent jamais la question de poursuivre ou de ne pas poursuivre l'opération. Je veux dire que tous ces programmes peuvent continuer de susciter de l'espoir. Je crois que votre interprétation de ce passage n'était pas le reflet de notre intention. Je ne sais pas si M. Cook aimerait ajouter quelque chose.

M. L. G. Cook, délégué Général, Conseil national de recherches: J'appuie la déclaration de M. Schneider. Notre intention était en réalité en rapport avec certains exemples. Je songe à des douzaines de cas où l'on a consacré des sommes substantielles à une opération pendant trois, quatre et même cinq ans avant d'aboutir à un résultat, soit le succès ou l'échec. A la fin de la première année, si quelqu'un demandait "Quelles sont vos réalisations?", il faudrait admettre qu'il n'y en a aucune. Il n'y aurait pas de réponse au moment où la question est posée. Je suis tout à fait d'accord avec vous à propos des bilans techniques. D'après mon expérience, notre plus grande faiblesse consiste dans l'inefficacité des bilans techniques. Je parle évidemment d'une façon générale et pas particulièrement

du point de vue du CNR. Mais on a énormément tendance à ne pas approfondir à l'avance les implications d'un programme. Trop souvent on attend sept ou huit ans, au moment où surviennent certaines difficultés, avant d'étudier la chose à fond pour constater qu'il aurait été préférable de l'approfondir plus tôt. Je suis tout à fait d'accord avec les bilans techniques et la raison de cette observation était uniquement de souligner l'énorme difficulté d'établir les réalisations annuelles des programmes techniques.

Le sénateur Grosart: Je suis tout à fait d'accord.

Le Président: Est-il vrai que présentement ou il n'y a pas très longtemps, vous traitiez les programmes uniquement sur une base annuelle? Par exemple, la plupart des ministères doivent maintenant donner des prévisions de leurs projets et dépenses pour une période de cinq ans et je suis certain que vous faites au moins la même chose. Donc, même si vous devez préparer des prévisions pour l'année qui vient, ces prévisions font partie au moins des prévisions quinquennales, car la chose serait possible si on a des raisons sérieuses de le souhaiter, mais la comptabilité annuelle est parfaitement compatible avec des prévisions pour cinq ou dix ans.

M. Schneider: Je crois que les prévisions sont utiles, mais seulement à titre de guide. En réalité, nous devons nous accommoder du budget de l'année en cours et cela signifie qu'il faut prendre des décisions très difficiles. Nous avons un grand nombre de projets très prometteurs et il faut décider lesquels devront survivre. Nous n'avons pas assez d'argent ni de ressources pour les poursuivre tous, du moins à leur niveau actuel, et il est difficile de décider lesquels sont les plus importants, surtout qu'un bon nombre sont des projets à long terme et que nous n'avons pas les renseignements voulus pour décider de leur sort. Il peut y avoir des programmes prometteurs que nous aimerions conserver même si leur rythme doit être ralenti et il nous répugnerait de les retrancher car ils sont importants et pleins de promesses. C'est le problème d'un budget annuel fixe.

Le sénateur Grosart: Je suis très satisfait de cette explication. La raison pour laquelle j'ai soulevé la question c'est que je ne voulais pas que la déclaration suivante reste telle quelle, soit: "Toute l'histoire de la portée économique de la recherche des 50 dernières années prouve qu'une comptabilité et l'établissement d'un budget tous les dix ans est la seule façon logique de procéder dans une économie de croissance technologique." Suit alors la citation que j'ai faite tout à l'heure. Je ne voulais pas qu'on

garde l'impression que le CNR ne croit pas dans la comptabilité annuelle. Vous y croyez, mais vous déclarez clairement que c'est un non-sens. J'admets qu'il y a des malentendus car la comptabilité annuelle est un côté de la médaille. Mais dans une comptabilité annuelle cela ne veut pas dire qu'il faut prendre une décision annuelle, à savoir si vous allez poursuivre le programme ou y mettre fin. Vous devez toutefois faire une comptabilité annuelle.

M. Schneider: Il ne fallait pas interpréter cette déclaration comme quoi le CNR ne croit pas à la comptabilité annuelle. Nous y croyons. Il s'agit d'une déclaration d'ordre général visant à souligner la portée à long terme de la recherche et du développement, c'est-à-dire d'une question extrêmement complexe impliquant de graves décisions.

Le sénateur Aird: En répondant à cette question, pourriez-vous nous dire ce qu'est un lit de Procuste? On peut lire "Les règles de contrôle normales de comptabilité appliquées à des projets de recherche deviennent souvent un lit de Procuste." En plus des questions précises qui ont été soulevées, j'aimerais que vous me donniez une définition du sens de cette phrase.

Le sénateur Grosart: Cette expression revient deux fois.

M. Schneider: Je ne suis pas un expert en mythologie grecque. Aimerez-vous répondre, monsieur Cook?

Le sénateur Grosart: C'était un personnage qui plaçait ses victimes dans un lit. Quand elles étaient trop courtes, il les étirait et quand elles étaient trop longues, il les rétrécissait.

Le Président: Je suis convaincu que cela ne se limite pas à la mythologie.

Le sénateur Cameron: L'auteur avait tout simplement un penchant pour cette phrase.

Le sénateur Grosart: Le lit de Procruste devrait peut-être être le symbole du Conseil du Trésor.

Le sénateur Aird: Ou du Sénat.

M. Cook: Puis-je ajouter, si je me souviens bien, qu'il raccourcissait ses victimes en leur coupant les jambes et qu'il les allongeait en les étirant sur un

chevalet jusqu'à ce qu'elles aient la longueur voulue. La conséquence était qu'elles mouraient de toute façon.

Le sénateur Sullivan: Je crois vraiment que mon ami en demande trop au Conseil national de recherches.

Le Président: Pas de parti pris politique, je vous en prie.

Le sénateur Sullivan: Nous parlons de recherches et la déclaration la plus importante est la suivante "la nature insaisissable du début et de la fin d'un projet est l'un des problèmes déconcertants auquel fait face un directeur de recherche." Nous traitons de recherches pouvant mettre en oeuvre un projet de trois mois, de treize mois ou de trois ans.

Le Président: Je crois que le Sénateur Grosart est d'accord sur ce point.

Le sénateur Grosart: Oui et j'aurais des éloges à faire au CNR un peu plus tard. Les 35 historiques m'ont fortement impressionné, en particulier les références aux projets pour lesquels le Canada est reconnu à l'échelle mondiale comme chef de file. Les travaux du CNR aident le Canada à respecter ses engagements internationaux comme par exemple, le calibrage et l'évaluation des articles de partage de la production de défense d'une valeur de deux cents millions, m'ont particulièrement impressionné. Il est évident que le CNR fait un travail énorme dans ce domaine. Cela m'amène à poser une question qui surgit à mon esprit, dans chaque cas, c'est-à-dire du responsable de l'initiation des programmes. Il est intéressant de constater à la lecture du rapport que dans la majorité des 35 cas, l'impulsion est venue de l'extérieur, c'est-à-dire par voie de demande au Conseil. Si on examine les 935 projets (j'ai peut-être mal compté, mais je me suis rendu à 931 et j'ai laissé tomber) il est évident que cette proportion ne s'applique peut-être pas à l'ensemble des projets du CNR. Pouvez-vous nous donner une idée du pourcentage des projets scientifiques transmis par d'autres ministères par rapport aux projets mis en branle par un directeur ou par un savant au sein d'une des ramifications du Conseil? Quel est ce pourcentage?

M. Schneider: Si vous incluez l'industrie dans les autres secteurs, je dirais que les projets venant de l'extérieur, c'est-à-dire les problèmes qu'on nous soumet ou ceux qui attirent notre attention après

des conversations avec les gens dans l'industrie sur des problèmes où nous croyons pouvoir être utiles —alors je dirais que c'est la majorité. Les projets qui naissent au Conseil sont en minorité. Il ne faut pas oublier que certains d'entre eux seraient à long terme et qu'on ne met pas un nouveau projet en marche chaque année, tandis que la rotation des projets dérivés de l'industrie est plus fréquente.

Le sénateur Grosart: Je soulève cette question parce qu'on nous a dit à plusieurs reprises qu'il y a déséquilibre dans le total de nos dépenses publiques en recherche et développement et que le CNR est partiellement responsable d'avoir fait pencher la balance du côté de la recherche et du développement interne au gouvernement. A présent, plusieurs projets qu'on aurait pu considérer comme internes dans le fonctionnement de votre service ne le sont pas du tout, même si leur rendement l'est. Nous nous faisons une toute autre image du CNR à présent et le considérons comme l'arme de service de plusieurs ministères et agences gouvernementales. Ai-je raison?

M. Schneider: Oui, je crois que c'est exact. Il faut nous rappeler qu'étant donné le fait que le CNR n'a pas à remplir une mission unique et bien définie, mais plutôt une mission de nature plus vaste, nous devons nous efforcer d'équilibrer le mieux possible ces différentes responsabilités.

A ce propos, j'aimerais ajouter quelque chose, si vous me le permettez, monsieur le président. Ceci se présente tellement fréquemment que je crois qu'il vaut la peine d'en parler; nous entendons très souvent des déclarations selon lesquelles nos recherches au Canada sont déséquilibrées. Je crois que nous sommes tous d'accord pour admettre ce déséquilibre. Mais quelle en est la cause? On arrive souvent à la conclusion que nous procédons à trop de recherches internes au gouvernement. Je ne suis pas de cet avis et je crois qu'il faut étudier la question en tenant compte de votre situation.

Tout d'abord, ces sortes de conclusions sont tirées en comparant nos efforts avec ceux des autres pays. Il faut se rappeler que le Canada n'est pas un pays comme les autres. Le Canada est un pays jeune dont les ressources naturelles sont abondantes et qui, tout naturellement, consacre beaucoup d'efforts et de recherches internes au niveau gouvernemental à les mettre en valeur. Nous avons l'énergie, les mines et les ressources, l'agriculture, les pêcheries, les forêts, le développement rural et ainsi de suite. Tout ceci, évidemment, est étroitement relié aux industries primaires. Il s'agit d'un début qu'il fallait amorcer.

Si vous étudiez la question en faisant le total des projets de recherches internes au gouvernement, en comparaison de ce que font les autres pays, par habitant, nous ne dépensons pas plus que les autres pays pour ces recherches.

Nous connaissons tous la raison de ce déséquilibre. C'est que nos recherches sont insuffisantes dans l'industrie. C'est ce qu'il faut corriger. Je ne crois pas que nous résoudrons le problème ou améliorerons la situation en abattant les forces que nous avons pour y arriver. Je crois plutôt qu'il nous faut construire de nouvelles forces dans les domaines où la déficience se fait sentir.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, si vous le permettez, j'aimerais consigner très brièvement au compte rendu, certaines sources d'inspiration que j'ai soulignées dans ces 35 cas. Par exemple, à la page 69, on note le refroidissement du cerveau à des fins chirurgicales, cas soumis par un chirurgien d'Ottawa. Le simulateur de vol dont il est question à la page 73 et à la page 77 résulte d'une demande des fabricants. Le projet de la Voie maritime du Saint-Laurent a été soumis par le ministère des Transports. Le Canal Welland venait de l'Énergie, des Mines et des Ressources, dans son état actuel. Il y a eu également une demande du Comité canadien de la préservation des aliments. L'Office national du film a demandé au CNR de mettre au point un séchoir à micro-ondes. Les chemins de fer ont attiré votre attention sur le problème des freins à air comprimé ainsi que sur les coussinets surchauffés. Le ministère des Transports vous a demandé d'assumer la responsabilité de l'enquête à Ste-Thérèse. Les recherches sur le Thermopane (je mentionne Thermopane parce que c'est l'un des noms de commerce dont il est question) ont été faites par suite d'un rapport de la SCHL. Le Comité associé des codes nationaux de construction a transmis le problème des charges de neige au CNR.

Je ne citerai pas en ce moment l'origine de la radiobiologie, mais j'en dirai quelques mots tout à l'heure, car je crois que ce cas fantastique justifierait entièrement la désignation d'un ministre de la politique scientifique.

En ce qui concerne ces demandes, si nous examinons vos prévisions, nous constatons que divers ministères vous facturent, entre autres, celui des Travaux publics. Facturez-vous également ces ministères ou facturez-vous les industries pour les travaux que vous effectuez pour elles?

M. Schneider: Je pourrais peut-être demander à M. Tupper de répondre à cette question.

M. K. F. Tupper, vice-président (administration) Conseil national de recherches: Monsieur le président, je crois que le sénateur Grosart interprète peut-être mal les prévisions. Au début de chaque paragraphe on y voit l'énumération de la valeur approximative des services fournis par d'autres ministères, au prix coûtant de ces mêmes ministères. Il n'y a pas de facturation. C'est uniquement une façon de démontrer aux parlementaires le coût total du programme, soit la somme facturable au ministère intéressé et la valeur des services payables par d'autres ministères et qui leur sont fournis. De façon générale, il n'y a pas de frais. Seulement, nous sommes facturés de temps à autre par les Travaux Publics.

Le sénateur Grosart: Je suis au courant. J'employais le mot facturé dans le sens de la comptabilité. Dans ce sens, il constitue un déboursé.

M. Tupper: Dans la même veine, nous facturons aussi le ministère qui fait le travail en rapport avec la plupart des travaux dont nous nous chargeons. Par un arrangement spécial, le ministère en question nous impose une charge, de laquelle nous effectuons des déductions. Ce processus est nécessaire car souvent, comme lorsqu'il s'est agi de faire voler des appareils pour effectuer des travaux dans le domaine de l'aéromagnétisme, nous avons dû payer le combustible et les frais de vol de l'appareil. Si nous n'obtenons pas les revenus supplémentaires nécessaires pour défrayer ces coûts, nous ne pouvons entreprendre de programmes.

Le sénateur Grosart: Lorsque par exemple, les chemins de fer vous ont demandé de résoudre le problème des coussinets surchauffés, les avez-vous facturés?

M. Tupper: Je regrette, mais je ne connais pas la réponse à cette question. Je suppose que ces recherches ont été faites à nos frais à titre de problèmes d'intérêt national.

Le sénateur Grosart: Où ces frais seraient-ils inscrits? Dans les comptes public? Où un tel revenu serait-il inscrit parmi ces cent et quelques millions?

M. Tupper: C'est inscrit aux comptes publics.

Le sénateur Grosart: Ces sommes recouvrables seraient-elles énumérées?

M. Tupper: Oui.

Le sénateur Grosart: Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier cela.

M. Tupper: Le total de nos revenus s'élève à environ \$900,000 par année.

Le Président: Lorsque l'industrie ou un individu vient vous présenter un problème et que vous acceptez de l'étudier afin d'y trouver une solution, avez-vous l'habitude de facturer ?

M. Tupper: Monsieur le président, la réponse à cette question est oui et non. Si les résultats ne sont susceptibles d'intéresser que la personne qui nous en fait la demande et que les renseignements que nous lui fournissons sont exclusifs, nous facturons. S'il s'agit d'un problème d'intérêt national et que d'autres bénéficieront des résultats de nos recherches, que nous allons publier, nous ne facturons pas.

Le sénateur Cameron: Cela n'implique-t-il pas que vous avez un budget d'imprévus assez élevé ? Vous ne savez pas combien de demandes de ce genre vous recevrez en une année.

M. Tupper: Par conséquent, monsieur le président, nous ne pouvons les accepter toutes. Nous ne pouvons que choisir un projet supplémentaire si l'on peut dire, lorsque nous venons d'en terminer un.

Le sénateur Aird: Vous décidez vous-même si oui ou non on vous paiera ?

M. Tupper: Oui. C'est exact, monsieur le président; nous prenons la décision.

Le sénateur Aird: On ne s'en réfère pas au gouvernement ?

M. Tupper: Je crois que s'il s'agissait de grosses sommes d'argent, par question de principe les choses passeraient du président au ministre afin qu'il sache ce qui se passe. Bien des questions de cet ordre dépassent à peine mille dollars. Elles sont alors effectuées par le personnel en suivant simplement notre principe habituel qui, comme je l'ai dit, dépend de la publication et de la disponibilité générale des résultats. En ce cas, il n'y a pas de facturation. Si les résultats sont réservés à une seule personne, alors nous facturons.

Le sénateur Aird: A l'heure actuelle, vous dites que vos revenus actuels en provenance de cette source sont de l'ordre de \$900,000.

M. Tupper: Non seulement de cette source mais de plusieurs autres. Nous avons des revenus de la vente d'imprimés et de services mineurs que nous rendons.

Le sénateur Aird: Pourriez-vous établir une mesure de la somme que vous ne facturez pas en plus des \$900,000.

M. Tupper: Monsieur le président, si j'interprète bien la question du Sénateur, il demande quelle partie de notre programme total payé par le vote parlementaire est effectuée à la demande de personnes à l'extérieur du Conseil National de Recherches. Cette question est la même que celle du sénateur Grosart adressée au Président, sauf qu'il s'agit ici de dollars au lieu du nombre des projets.

Le sénateur Aird: Je ne parle pas nécessairement d'argent. Je préférerais un pourcentage s'il vous est loisible de répondre.

M. Tupper: Je m'y retrouve très bien.

Le sénateur Aird: Vous avez actuellement un revenu de \$900,000 provenant de ces sources pour les travaux que vous effectuez. Dans votre agence vous prenez des décisions en rapport avec d'autres projets que vous ne facturez pas. Si vous voulez mesurer ceci en dollars...

M. Tupper: Nous arriverions à plusieurs millions.

Le sénateur Grosart: Ce que nous voulons établir tous les deux, monsieur le président, c'est que la somme de \$900,000 ne représente certainement pas la valeur réelle des projets parachevés pour des tiers par le CNR et je crois que le sénateur Aird préférerait qu'on ne laisse pas la fausse impression que la somme de \$900,000 constitue une espèce de mesure quantitative du pourcentage des bénéfices par rapport au coût des travaux du CNR.

Le sénateur Aird: C'est exact, monsieur le président. Le sénateur Grosart a contribué à expliquer mon point de vue et je vous laisse à nouveau la parole. Pourriez-vous me donner un aperçu du pourcentage par rapport au total de vos frais internes en laboratoire ?

M. Tupper: Je crois que cela représenterait peut-être 40 p. cent du total de nos frais internes de laboratoire. Par exemple, la division entière des Recherches en Construction effectuée très peu de travaux qui ne lui sont pas demandés de l'extérieur. La division comprend un personnel de 230 ou 240 employés et son coût de fonctionnement est de plusieurs millions par année, y compris les salaires. Pourtant, il ne s'agit que d'une division. Si vous faites l'addition, je crois que vous arriveriez entre un tiers et deux cinquièmes du coût total.

Le sénateur Aird: Merci.

M. Schneider: J'aimerais ajouter que vous soulevez des questions impliquant certains principes et que nous étudions de façon très sérieuse. Il y a

possibilité des deux extrêmes: ce serait que le CNR devienne un organisme de recherches travaillant purement à contrat. Cela signifie que les renseignements appartiendraient à celui qui les paie ou à une seule industrie. L'autre façon de procéder, lorsqu'il s'agit d'un projet qui bénéficierait à toute l'industrie d'un même secteur au Canada et que le CNR n'effectuerait pas ces travaux à contrat, serait de publier librement les résultats. Si des brevets en découlent, nous pourrions en faire la demande et obtenir un permis, et ainsi de suite. Reste à savoir quel est le meilleur équilibre. Il est évident que nous devons procéder des deux façons, mais la décision à prendre à l'échelon individuel c'est de viser au plus grand bien du pays. Ce ne sont pas des questions auxquelles il est facile de répondre. Il est certain que nous effectuons des travaux à contrat pour certaines industries dans des cas particuliers, mais il est entendu que tous ces renseignements leur appartiennent, à titre de propriété.

Le sénateur Grosart: Je dirais tout d'abord qu'à peu près la moitié de votre budget n'est qu'en transfert de paiements par des octrois de recherche aux universités. Ceci, depuis plusieurs années, représente environ 50 p. cent de votre budget dans les prévisions. Il nous reste donc à faire le bilan des soixante millions qui restent. Si je comprends bien, vous avez des obligations en vertu des divers statuts, comme *IRDIA*, *Industrial Research Development and Incentive Act* et certainement en vertu de *PAIT Program for Advancement of Industrial Technology*.

Si j'ai bien compris, vous effectuez des travaux pour l'industrie ainsi que pour le gouvernement où vous acceptez des obligations considérables en vertu de ces lois; est-ce exact ?

M. Schneider: Non, je crois que cela n'est pas exact.

Le sénateur Grosart: Vous avez certaines informations à ce sujet dans le rapport.

M. Tupper: Le sénateur a raison. Je crois que dans la loi on nous définit comme un organisme auquel on peut avoir recours pour demander une opinion et des conseils sous ces rapports. En effet, nous répondons dans une mesure assez considérable au ministère de l'Industrie en vertu du programme *PAIT* et dans une certaine mesure, en vertu du programme *IRDIA* à titre de conseillers. Cela n'implique pas de travaux de laboratoire en général. Il peut y avoir des exceptions où nous devons effectuer des expériences. En général, il s'agit de conseils que nous donnons à un autre ministère, à leur demande.

Le Président: Pour aider à en évaluer les applications pratiques ?

M. Tupper: Oui.

Le sénateur Grosart: En d'autres termes, lorsque les entreprises industrielles viennent au gouvernement en vertu de ces différentes lois — j'ai mentionné *Adjustment Act* du *Kennedy Round* — vous effectuez des travaux d'importance pour le gouvernement dans l'évaluation de tels cas. Pourriez-vous évaluer ces travaux ? Y consacrez-vous beaucoup de temps ?

M. Tupper: Non, monsieur le président. J'ajouterais qu'il s'agit d'un service de peu d'importance par rapport à l'envergure de notre organisme. En ce qui concerne les demandes en vertu du *PAIT* nous recevons une copie des imprimés qui doivent être présentés au Comité Consultatif. Il s'agit d'un comité interministériel qui conseille le ministre devant administrer le programme. Lorsque nous recevons ce matériel, nous le faisons parvenir aux personnes qui vraisemblablement sont au courant de la technologie et de l'industrie et nous leur demandons conseil afin que le représentant du CNR à ce comité, M. Hiscocks, vice-président, Division scientifique, qui a récemment été nommé, ait en main l'opinion de divers membres du personnel afin de pouvoir transmettre ces avis au comité. Pour ce qui est du temps que nous y consacrons, ces demandes sont reçues chez-nous un ou deux jours avant la réunion et en petit nombre. Ce n'est pas un service d'envergure en terme de main-d'œuvre scientifique.

Le sénateur Grosart: Y a-t-il chevauchement ou conflit entre la responsabilité que vous assumez pour le gouvernement en procédant ainsi et la responsabilité par exemple qu'assume le Secrétariat des Sciences ou le Conseil des Sciences ? Je veux dire pourquoi vous demanderaient-ils conseil ? Comment un ministère du gouvernement décide-t-il s'il va demander au CNR, au Conseil des Sciences, ou au Secrétariat des Sciences d'évaluer la question ?

M. Schneider: Il faut faire la distinction ici entre les programmes fonctionnels et les fonctions de conseillers. Le Conseil des Sciences n'exerce qu'une fonction de conseiller en politique scientifique et ainsi de suite, mais ne s'intéresse pas au fonctionnement des programmes. C'est simplement ce qui nous arrive ici; il s'agit essentiellement d'aide technique en rapport avec l'évaluation des demandes. Ce sont des programmes fonctionnels administrés par le ministère de l'Industrie. Il n'est pas question de conflit avec le politique ou le Conseil des Sciences.

Le sénateur Grosart: J'ai soulevé la question parce qu'à ce Comité nous nous intéressons au problème essentiel de savoir où doit s'adresser le gouvernement pour transformer les données scienti-

fiques en une politique des sciences. Dans le cas d'organismes comme le vôtre et ceux que j'ai mentionnés, un profane se fait très difficilement une idée précise des restrictions qu'imposent les moyens mis à leur dispositions. Les membres du cabinet qui sont profanes en la matière ne savent guère parfois ce dont on les saisit, ce que valent les données qu'on leur présente et au sujet desquelles ils ont à prendre d'importantes décisions.

M. Schneider: A ce propos, sénateur Grosart, je dirai que le monde extérieur ne s'y reconnaîtrait guère. J'ai assisté à la réunion de l'industrie de la pâte de bois et du papier qui a lieu à Montréal et l'on m'y a posé une question semblable. A qui nous nous adresserions, m'a-t-on demandé, si nous avions quelque projet relatif à la politique scientifique, si nous préparions un mémoire sur les recherches industrielles, par exemple. Est-ce que nous nous adresserions à votre Comité sénatorial, ou devrions-nous nous adresser au Conseil des sciences, à un ministère de l'État ou au Conseil national de recherches? Si nous voulions faire une mise de fonds, ont-ils dit, à quoi devrions-nous l'affecter? Je crois qu'il y a beaucoup de confusion, que les gens ne savent pas trop comment démêler les choses, il faut l'admettre.

Le sénateur Aird: Pour prendre un cas précis, je songe à la méthodologie. Supposons que quelqu'un veuille faire état du programme pour l'avancement de la technologie et consacrer \$250,000 à des travaux de recherches. Que fera-t-on en vertu de ce programme?

M. Schneider: Le programme pour l'avancement de la technologie relève du ministère de l'Industrie et du Commerce. La demande faite au titre du programme pour l'avancement de la technologie sera d'abord transmise à ce ministère qui a des conseillers et des comités qui étudieront la question et verront ce qu'elle vaut; puis une décision sera finalement prise.

Le sénateur Aird: Mettons qu'en vertu des rouages mis en branle pour que soit prise la décision, le montant de \$250,000 soit autorisé et que l'entreprise soit lancée quelque part en Ontario, sous les auspices de la *Foundation Research* d'Ontario, par exemple, qui s'intéresse à la chose, qu'advient-il de la somme d'un quart de million? A-t-on perdu toute autorité ou surveillance à ce sujet ou en vertu de quelle méthode procédera-t-on?

M. Tupper: Je pense que seul le ministère de l'Industrie peut répondre à cela.

Le Président: Le Conseil national de recherches donnerait ses conseils aux ministères et j'imagine qu'en un tel cas le ministère de l'Industrie aurait l'entière responsabilité, non seulement en ce qui a

trait à la décision finale, mais aussi en ce qui a trait à la surveillance.

M. Schneider: Je pense que l'entreprise pourrait être exécutée en vertu du programme d'aide à la recherche industrielle et ce serait M. Tupper qui pourrait expliquer comment se ferait la surveillance dans un tel cas.

M. Tupper: Les deux programmes diffèrent beaucoup, car ils ne s'imbriquent pas. Parlons du programme d'aide à la recherche industrielle qui relève présentement du Conseil national de recherches. Ce programme tend à former des équipes de chercheurs dans l'industrie. On voulait que le travail soit fait dans les industries, non pas dans les laboratoires du gouvernement, ni à la *Research Foundation* d'Ontario, ni dans les universités. En vertu de ce programme, le Conseil national de recherches décide au sujet des demandes qui lui sont faites, grâce, encore une fois, à l'aide d'un comité consultatif interministériel. Les fonds disponibles doivent seulement servir à payer les frais supplémentaires au chapitre des salaires pendant un nombre déterminé d'années. Il ne s'agit pas de faire passer le coût des travaux de recherches en cours dans une industrie sur le compte de l'État, mais d'aider à l'industrie à acquitter ce qu'il en coûte pendant qu'elle forme des spécialistes. La surveillance existe, parce que les fonds sont accordés pour une seule année à la fois, de sorte qu'il faut renouveler la demande chaque année et que le comité a alors l'occasion d'examiner de nouveau le projet de recherches.

Le sénateur Grosart: Encore là nous avons une comptabilité annuelle.

M. Tupper: La comptabilité annuelle, sénateur. Le comité sera renseigné par quelqu'un qui sert d'agent de liaison, dans bien des cas un homme de science à l'emploi du gouvernement, un employé du Conseil national de recherches, du ministère de l'Agriculture, du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, du laboratoire des produits forestiers ou de quelque autre organisme pertinent de la Couronne qui fera au moins une visite pendant l'année au laboratoire de l'industrie en cause pour voir si l'on y fait vraiment des progrès.

Le Président: Quand il s'agit d'évaluer ces travaux, utilisez-vous les mêmes méthodes ou critères que dans le cas de vos propres travaux?

M. Tupper: Non, monsieur le président. Il appartient à l'industrie en cause de choisir sur quoi porteront les travaux de recherches. Quand nous approuvons le projet, nous nous intéressons plus à l'aspect scientifique et technologique qu'à son aspect économique, à ce qu'il en coûtera pour fabriquer

l'objet réalisé, quels seront les débouchés, et le reste. Ces questions sont laissées à l'attention du monde des affaires, car le gouvernement ne compte pas généralement dans ses laboratoires ou ailleurs des spécialistes capables de se prononcer sur les aspects commerciaux. Nous nous attendons que le monde des affaires les ait. Le gouvernement n'a pas à s'inquiéter de savoir si le climat commercial a changé d'une année à l'autre, chose importante pour décider si l'on va aller de l'avant dans le cas d'une entreprise. Nous nous intéressons aux progrès accomplis, à la question de savoir si l'industrie engage le personnel nécessaire, si elle s'acquitte bien de ses obligations du point de vue du matériel de laboratoire et des frais généraux, si elle dispose de toutes les ressources utiles, y compris les ressources humaines.

Le sénateur Grosart: Quelle place ont les Instituts de recherches industrielles dans ce vaste programme ou dans les autres programmes? D'après le mandat qui leur est donné, j'ai l'impression qu'ils relèvent de votre domaine. Ce qui m'inquiète (je crois que beaucoup de parlementaires sont dans le même cas que moi), c'est la multiplicité des organismes. Nous avons signé un traité de non-prolifération nucléaire et j'espère que nous aurons un traité semblable au sujet des organismes de politique scientifique.

M. Schneider: J'imagine que vous voulez parler des Instituts de recherches industrielles que le ministère de l'Industrie a organisés. Ce ministère s'est chargé de la chose et je dois dire que nous n'avons rien eu à voir dans cette décision. Si je comprends bien, ces organismes sont à l'essai et le ministère acquitte certains frais d'organisation pendant un certain temps.

Le sénateur Grosart: Moyennant une reddition de comptes annuelle, j'espère. Passons rapidement au numéro un, qui traite la question de la radio astronomie et de l'identification faite tout d'abord des taches solaires reconnues comme cause de fortes émissions radioélectriques. Ce texte paraît à la page 9, où il est dit: "On peut en confirmer ou infirmer la théorie selon laquelle les continents vont à la dérive sur la surface de la terre." Le Conseil national de recherches a-t-il présenté là une primeur mondiale?

M. Schneider: La première identification des taches solaires. Je ne sais au juste ce que j'en puis dire, mais il est certain que les laboratoires du Conseil national de recherches ont mis au point très tôt un réseau d'antenne qui a permis de faire cette découverte. J'ignore s'il s'agissait d'une primeur scientifique mondiale; il s'agit néanmoins

d'un programme permanent qui permet d'obtenir des données sur l'activité solaire.

M. Tupper: Il faut dire que, même si la relation entre l'intensité des parasites radioélectriques et les fréquences des taches solaires était connue depuis longtemps, c'est nous qui avons fabriqué le premier réseau d'antenne permettant de regarder le ciel par un angle assez rétréci pour que l'antenne soit dirigée sur le point sombre du soleil et qu'il soit possible de se rendre compte que le parasite radioélectrique intense provenait effectivement de ce point sombre.

Le sénateur Grosart: C'est un des nombreux cas où le Conseil national des recherches place le Canada à l'avant-plan dans un domaine international. Pour que le sénateur Sullivan soit content, je félicite le Conseil national de recherches. Il est très important de se rendre compte que le Conseil national de recherches entreprend des travaux qui relèvent du Canada tout entier, comme, dans certains domaines, il appartient aux ministères ou à l'industrie de se charger de certaines fonctions. L'activité du Conseil national de recherches se trouve toute transformée. C'est la même chose quand il s'agit des enzymes et des travaux du ministère de l'Agriculture.

M. Schneider: La collaboration est étroite avec le ministère de l'Agriculture; mais j'ajoute qu'il s'agit ici de travaux très excitants. Un groupe que dirige M. Whitaker, dans nos laboratoires, a trouvé une technique permettant d'isoler ces enzymes dans les bactéries du sol d'Ottawa. Vous vous rappelez sans doute qu'il a été question de la myxine, il a quelques années. On a trouvé qu'il était possible d'obtenir certains extraits intéressants de ces myxobactéries. Le groupe de M. Whitaker a réussi, grâce à d'excellentes techniques, à isoler des enzymes et à préparer des échantillons très purs de ces diverses enzymes. C'est une excellente technique, parce que, si l'on connaît exactement l'action de ces enzymes (elles ont une action bien précise), on peut aussi songer à leur application. Je puis dire que les promesses sont très intéressantes dans certains cas.

Le sénateur Grosart: C'est peut-être une entreprise anti-sociale, parce que je remarque que les enzymes sont un des principaux ajoutés aux détergents.

M. Schneider: A la vérité, on a là une très importante application.

Le sénateur Grosart: M. Arthur Godfrey va y trouver un stimulant fantastique pour la réclame.

Le Président: Allez-vous y participer?

Le sénateur Grosart: Non, je ne m'occupe plus du commerce de la publicité. Je consacre mes dernières années à critiquer les excès auxquels j'ai participé pendant tant d'années.

Pour revenir aux techniques avancées du vide, on peut se demander, sans vouloir faire de chauvinisme, dans quelle mesure le travail du Conseil national de recherches bénéficie à d'autres pays. Il va de soi que, à mon sens, les échanges doivent se faire dans les deux sens. Il y a bien des cas, car nous ne sommes pas en face du seul, où l'industrie canadienne n'a pas répondu à l'appel. Il arrive très souvent que la grande entreprise semble faire défaut et qu'il faille s'adresser à la petite industrie.

Dans le cas présent, si je comprends bien d'après votre mémoire, ces indicateurs de vide sont maintenant fabriqués aux États-Unis et en Allemagne. C'est un autre cas où l'une de vos entreprises fructueuses passe dans les satellites russes. En vertu de ce principe général, je me demande pourquoi l'industrie canadienne semble si lente à tirer parti de ces excellentes choses que vous produisez à l'occasion.

M. Schneider: Je puis dire que les choses changent, que vous pouvez constater qu'il y a un changement dans la région d'Ottawa. Un certain nombre de petites entreprises ont commencé à se servir des inventions du Conseil national de recherches et elles se livrent à la production d'articles très spécialisés. Du point de vue technique, il s'agit de choses très perfectionnées. Il va de soi que quelque chose de réellement bon trouve preneur dans tout le monde.

Le sénateur Grosart: Si je puis rectifier ce que j'ai dit, il s'agit de ce qui sert dans le satellite russe. Voici ce que je lis à la page 23:

Un spectomètre de masse miniature inventé au Conseil national de recherches a été placé dans les satellites russes et a servi à analyser la constitution de l'atmosphère.

Je ne voudrais pas qu'on m'accusât de chauvinisme si je disais que j'aimerais mieux que cet appareil n'ait pas été placé dans les satellites russes.

M. Schneider: Il est bien sûr que le domaine de la technologie du vide absolu ne commence qu'à être exploré et que les découvertes à cet égard sont peut-être plus lentes au Canada qu'aux États-Unis et dans certains autres pays; mais nous progressons et nous serons témoins de techniques tout à fait nouvelles au Canada. Mais on ne peut empêcher les Russes de faire ce qu'ils ont fait aux moyen des publications.

Je signale aussi qu'un livre vient de paraître sous le titre *The Physical Basis of Ultra High Vacuum*, qui est dû à la plume de MM. Redhead, Hobson et Kornelsen et dans lequel il est question

de nombreux principes intéressant la question ici en cause.

Le sénateur Grosart: S'agit-il de membres de votre personnel?

M. Schneider: Oui. C'est le groupe qui s'est livré à des études au sujet de ce cas particulier et qui a une réputation internationale dans ce domaine; il a accompli d'excellente besogne. De temps en temps, certains appareils et instruments peuvent être mis au point grâce à cela; évidemment, on obtient des brevets et, par l'entremise de la *Canadian Patents and Development*, nous tâchons de trouver des entreprises canadiennes qui en feront la fabrication en vertu d'un permis. Il arrive parfois qu'on ne réussisse pas, mais je crois que l'atmosphère ou le climat commence à changer.

Nous commençons à réussir de plus en plus; mais le plus souvent il s'agira d'une petite entreprise spécialisée qui développera notre invention plutôt que l'une des grandes sociétés existantes, qui ont établi leurs propres objectifs et ne croient pas que ce qui leur est proposé ne concorde pas avec leur programme.

Le Président: Est-ce que très souvent, dans ces cas-là, il n'y a pas un manque de communication? Par exemple, supposons que vous faites une invention très intéressante, que les inventeurs publient plus ou moins les résultats obtenus, mais s'en tiennent à cela. Ils ne s'intéressent pas davantage à la question et il s'établit un fossé entre les techniciens, ceux qui connaissent le procédé, et l'industrie qui n'est pas au courant, qui n'a pas les connaissances voulues.

M. Schneider: Je crois qu'il y a un peu des deux. Il est sûr que les communications peuvent être améliorées et nous ferons certainement tout ce que nous pourrons pour les améliorer. Mais, comme vous le dites, il faut trouver un terrain fertile dans l'industrie. Il faut que les industriels soient éveillés, ce qui veut dire qu'il faut qu'il y ait là des gens qui, d'abord, saisissent ce qui en est de l'invention et, en second lieu, qui peuvent comprendre les possibilités offertes.

La situation s'améliore. Nous en avons la preuve, selon moi, dans le nombre de petites entreprises qui s'établissent à Ottawa, à Toronto et à Montréal et qui s'emparent des inventions du Conseil national des recherches pour en assurer la réalisation.

Le sénateur Aird: A ce sujet précisément, monsieur le président, je me permets de dire que le mémoire insiste beaucoup sur la nécessité d'avoir des hommes de science et des équipes qui se vouent à leur tâche. Lorsque les représentants de l'Énergie atomique du Canada, Limitée, ont comparu devant nous, nous avons parlé en particulier de la question

de la vente et nous nous sommes demandés si ceux qui forment ces équipes ont reçu une formation pour la vente, s'ils ont des talents pour la vente. Est-il juste de vous demander si, dans la formation de vos équipes de recherches et le recrutement de votre personnel, vous songez à trouver des gens qui, outre des aptitudes technologiques et scientifiques, ont des connaissances en matière de vente, de sorte que ce qu'on produit puisse effectivement être remis au genre d'entreprises dont vous avez parlé?

M. Schneider: Il est difficile de réunir dans un même homme un chercheur de première valeur et un expert vendeur. Dans la plupart des cas, nous travaillons en collaboration très étroite avec la *Canadian Patents and Development* qui est, ainsi que vous le savez, notre organisme de vente. Bien entendu, les hommes de science qui travaillent dans les laboratoires appuient cette entreprise et ont des consultations avec les industries qui peuvent être intéressées, et ainsi de suite; mais la *Canadian Patents and Development* devient beaucoup plus agressive et, ce qui sera à l'avantage de tout le monde, elle s'organise beaucoup plus fermement du point de vue de la vente.

Le Président: Quand ses représentants ont comparu ici, ils se sont plaints de ce qu'ils ne recevaient pas toujours l'entière collaboration du Conseil national de recherches et de ceux qui ont fait les inventions en vue de tirer davantage partie des brevets et de voir à ce qu'ils soient utilisés.

M. Schneider: Nous nous disons aussi que, dans certains cas, les inventions pourraient être développées davantage. On se demande parfois dans quelle mesure il faut faire le travail en laboratoire et quelle proportion doit être confiée à l'industrie.

Le Président: On vous paierait, semble-t-il,

M. Schneider: Autant que possible, nous préférons que des contrats de fabrication soient passés et des fonds sont prévus à cette fin en ce moment. Nous aimerions que certaines sommes soient remises à l'industrie pour faire ses travaux d'expertise. Si nous faisons tout dans nos laboratoires, il nous faut encore mettre les gens de l'industrie au courant de ce qu'il faut faire. A moins que les gens de l'industrie ne soient en mesure d'acquérir les connaissances voulues et n'aient les aptitudes nécessaires, ils ne seront pas capables de réussir.

Le sénateur Grosart: Avez-vous votre propre personnel de vente?

M. Schneider: Pas en tant que tel. Évidemment, ainsi que je l'ai dit, il arrive que nous travaillions de concert avec une industrie; dans ce cas, nous dépendons des travaux spécialisés de cette industrie, outre, bien entendu, la *Canadian Patents and*

Development. Je pense qu'elle s'organise du point de vue du personnel. Il lui manque encore du personnel pour bien s'acquitter de cette fonction.

Le sénateur Grosart: On s'en tiendrait à des articles pour lesquels un brevet peut être obtenu. Passons à 5, si on me le permet, où il est question des oxydants et des antioxydants.

Le sénateur Cameron: Puis-je poser une question?

Le Président: Mettons les choses au clair pour le moment. Si je comprends bien, le sénateur Grosart a été invité à battre la marche en ce qui a trait au débat d'aujourd'hui, parce que c'est lui qui a été le principal intéressé à poser des questions lorsque les représentants du Conseil national de recherches ont d'abord comparu à notre Comité. Je sais que le sénateur Grosart a beaucoup de questions à poser; mais j'imagine qu'il conviendra qu'au fur et à mesure qu'il pose ses questions, d'autres membres du Comité aimeraient demander certaines choses qui se rattachent à ce dont il est alors question.

Le sénateur Grosart: Bien sûr, monsieur le président. Je suis heureux que vous mentionniez cela. J'ai été invité à procéder et j'ai pris tout le temps disponible. J'espère que d'autres membres du Comité voudront bien poser leurs questions ou ajouter ce qu'ils ont à dire après que j'aurai fait valoir mon point.

Le Président: Nous allons donc continuer?

Le sénateur Grosart: Oui.

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, voici ce que je lis à la page 23:

Un spectomètre de masse miniature inventé au Conseil national de recherches a été placé dans les satellites russes . . .

Je me demande si les Russes ont réussi à fabriquer cet article à partir de la lecture de nos publications (c'est ce qu'ils font évidemment, comme d'ailleurs nous faisons en ce qui a trait à ce qu'ils publient) ou s'ils ont obtenu les détails en vertu d'un accord officiel. Voilà ce que je veux savoir.

M. Schneider: Il n'y a pas eu d'accord officiel. Il va de soi que certaines choses ne sont pas brevetées. On ne peut breveter des idées ni des principes. Les spectomètres de masse existent depuis longtemps; il s'agit de grosses choses. Les modifications ne sont pas nécessairement sujettes à être brevetées. Il s'agit ici de détails qui ont été publiés et mis à la disposition de tout le monde.

Le sénateur Cameron: Je me demandais si l'on n'avait pas procédé en vertu d'un accord officieux, non pas un accord financier, et, pour le cas où il en aurait été ainsi, dans quelle mesure il y avait eu réciprocité.

M. Schneider: Nous avons pleinement accès aux publications scientifiques des Russes, cela va sans dire; d'ailleurs, ainsi que vous le savez, nous parti-

cipons à un programme d'échanges avec l'Académie des sciences de Russie. Les savants du Canada vont en Russie; ils y visitent les laboratoires et ont des entretiens avec les savants de ce pays.

Le sénateur Cameron: Cela est très bien. Les Russes ont donc fabriqué cela au moyen de nos publications.

Le sénateur Hays: On peut se demander combien de gens s'occupent des recherches scientifiques et en tirent parti. N'avons-nous pas eu l'autre jour un témoin venant de Boston qui a dit qu'un grand nombre de petites industries s'établissaient à Boston grâce aux recherches industrielles. On peut se demander dans quelle mesure les hommes de science ou ceux qui s'occupent de ces domaines scientifiques se rendent compte des avantages économiques qui peuvent en découler et s'occuperont de dire à ceux qui ont les fonds que telle ou telle invention comporte de grands avantages économiques et qu'ils voudraient participer à son exploitation.

M. Schneider: Nous ne saurions donner un pourcentage exact. Vous comprendrez que tant de membres du personnel de la Division des recherches sur le bâtiment, par exemple, ou sur l'aéronautique, travaillent de façon régulière de concert avec l'industrie en cause. Ils n'obtiennent pas beaucoup de brevets, mais ils constatent assurément les résultats de leurs travaux. Dans d'autres cas, il peut s'agir de projets de recherches à long terme; des inventions sont faites et l'on a évidemment ces installations d'entreprises dont il a déjà été question quand on a parlé de la possibilité d'intéresser les industries. D'intenses discussions ont lieu entre les inventeurs et ceux qui ont obtenu les brevets et sont disposés à fabriquer les articles en question. Vous avez mentionné la voie 128 à Boston; c'est quelque chose comme cela que nous commençons à voir à Ottawa. Des petites entreprises sont mises sur pied; je songe ici à *Leigh Instruments* qui est peut-être celle qui remporte le plus de succès et qui diversifie sa production et grandit très rapidement. Ce sont des entreprises comme celle-là qui, si elles sont bien dirigées et diversifient leur production, peuvent grandir à un rythme élevé. Il s'agit d'ordinaire d'industries qui s'installent en terrain vierge, où il n'y avait pas de marché auparavant, de sorte que l'économie en retire un gain absolu.

Une installation toute récente est celle de *Space Optics Ltd.*, qui se tient en relations étroites avec le Conseil national de recherches. C'est une entreprise très intéressante. C'est dans ce domaine des nouvelles techniques perfectionnées qu'il faut avoir des gens bien au courant, selon moi. Une fois à l'étape de la production, il faut une autre catégorie de personnes. Il ne s'agit pas nécessairement de la production sur une chaîne de montage. Nos indus-

tries ont d'excellents techniciens et hommes de science. Quand elles sont passées à l'étape de la réalisation, elles peuvent s'intéresser à d'autres inventions ou mettre les leurs au point, ce qui permet un accroissement rapide.

Le sénateur Cameron: N'a-t-on pas un excellent exemple de cela dans l'expansion de l'industrie électronique dans le sud de la Californie ?

M. Schneider: Faisons attention quand nous prenons les États-Unis comme point de comparaison. On pourrait aussi parler de l'Alabama. Il s'agit de vastes programmes de l'État, surtout les programmes relatifs à l'espace, grâce auxquels les industries en question ont obtenu des contrats. Il est évidemment beaucoup plus facile de lancer une industrie de cette façon. Il faudra voir si elles survivront, à la longue, à moins qu'elles ne diversifient leur production, qu'elles ne produisent quelque chose qui leur soit propre.

Le sénateur Grosart: Au sujet des oxidants et des antioxydants, c'est le cas de dire qu'il s'agit là du fruit de recherches pures entreprises dans nos laboratoires et qui est à la base, comme le dit votre rapport, d'une industrie canadienne de 20 millions de dollars. C'est peut-être le moment de vous demander dans quelle mesure générale il importe que l'impulsion soit donnée dans vos laboratoires. Dans ce cas-ci, il y a cinq ans, le directeur de la Division de la chimie expérimentale a lancé une étude à la suite de laquelle a été énoncée une nouvelle théorie. Il en est résulté une réalisation industrielle. Comment déciderait-on de se lancer ainsi dans la recherche scientifique pure ?

M. Schneider: On revient ici au plan humain et à l'esprit éveillé de l'excellent homme de science qui, constatant l'existence d'un problème quelque part, confie à son directeur qu'il a certaines idées en vue de la solution de ce problème et demande de travailler là-dessus. Je pense que les choses doivent se passer comme cela dans un certain nombre de cas comme ceux dont nous parlons.

Je puis signaler aussi pourquoi nous sommes aujourd'hui en mesure de lancer des satellites de communication. La raison en est que certains savants du Conseil de recherches pour la défense et du Conseil national de recherches ont vu là une nouvelle technique importante, qu'ils s'y sont intéressés et ont décidé qu'ils allaient faire certaines expériences avec des satellites spatiaux. Voilà pourquoi nous avons aujourd'hui l'Alouette I et l'Alouette II; grâce à une nouvelle technologie, nous avons réalisé quelque chose de spécial. A mon sens, il faut qu'existe l'atmosphère nécessaire à la réalisation d'entreprises comme celle-là, pour que l'excellent homme de science puisse donner son rendement.

Le sénateur Thompson: J'ai remarqué que vous avez mentionné deux cas relatifs à la médecine, la

saturation vasculaire et la chirurgie hypothermique du cerveau, qui sont l'oeuvre de chirurgiens d'Ottawa. On a dit que, si cela a été réussi, c'est parce que ces chirurgiens se trouvant sur les lieux, pouvaient se rencontrer sans cérémonie avec les hommes de science du Conseil national de recherches ou peut-être se rendre à vos bureaux. Monsieur Sullivan, je songe à Toronto comme grand centre de recherches médicales.

Le Président: C'est si loin!

Le sénateur Thompson: Rencontrez-vous des gens de Montréal ou de Toronto avec qui vous avez des pourparlers officiels?

M. Schneider: Il y a sans doute deux choses, selon moi. Il y a assurément la proximité, mais il y a aussi que les gens assez réceptifs sachent le genre d'expertises se font au Conseil national de recherches, ce qui arrivera probablement plus aisément grâce à la proximité. Je me demande où est M. MacPhail. Je pense qu'il est parti. J'aurais aimé qu'il nous dise un mot sur la façon dont s'est faite la rencontre avec ces chirurgiens. Si je suis bien renseigné, le chirurgien, qui était au courant du problème, est venu voir s'il pourrait obtenir certaine aide du Conseil national des recherches, y mettre son idée à l'épreuve. Il s'est adressé à la Division du génie mécanique du Conseil.

Le sénateur Thompson: Selon vous, les chirurgiens de tout le Canada savent-ils que ce service leur est offert?

M. Schneider: Voilà une question pertinente que nous nous posons sans cesse nous-mêmes. La question se pose d'avoir des rapports constants non seulement avec les universités et les industries, mais aussi avec les laboratoires des autres gouvernements. C'est une question de communications. Nous tâchons de faire davantage, mais le personnel nous manque. Il faudrait, pour cela, avoir un personnel assez nombreux et ceux qui sont à notre service font beaucoup de visites dans les universités et les industries. Je vois que M. MacPhail est de retour. Aimeriez-vous qu'il vous parle de cette question?

Le sénateur Thompson: J'aimerais savoir comment vous procédez pour mettre les chirurgiens au courant.

M. Schneider: Surtout au moyen de publications et par l'entremise du Conseil de recherches médicales et par d'autres moyens. Les techniques biomédicales prennent corps. Des groupes appartenant aux universités et aux hôpitaux, au Conseil national de recherches et au Conseil de recherches médicales se tiennent en relations étroites à ce sujet; mais c'est le

Conseil national de recherches qui prend les devants. Monsieur MacPhail, on s'est demandé comment les relations se sont établies entre votre Division et les chirurgiens au sujet du procédé de saturation et de chirurgie hypothermique du cerveau. Les chirurgiens se sont-ils d'abord adressés à vous-mêmes ou comment ont-ils su qu'il se faisait des expertises chez vous?

Le sénateur Grosart: Pourrions-nous inscrire au compte rendu qu'avant que le sénateur Thompson posât sa question, nous en étions aux numéros 15 et 16 qui se trouvent aux pages 67 à 73?

M. D. C. MacPhail (directeur de la Division du génie mécanique, Conseil national de recherches): Monsieur le président, je dois d'abord faire remarquer que dans toute cette partie du globe qui nous est connue, je veux dire la Russie, l'Europe occidentale, notre continent et le Japon, il s'est établi récemment des relations entre les professions suivantes: la médecine, la chirurgie et le génie. Jusqu'ici, il n'existait guère de relations, sauf, à vrai dire, sur le plan social. Au Canada, étant donné la grosseur des villes et l'intimité des relations qui peuvent exister à cause de cela et de l'organisation sociale, les gens se rencontrent occasionnellement. Au sujet des cas qui vous intéressent, les chirurgiens ont eu des contacts occasionnels avec nous dans l'un et l'autre cas, et les résultats que vous avez mentionnés ont découlé dans chaque cas de contacts et de travaux antérieurs.

Le sénateur Sullivan: Puis-je poser ici une question à M. MacPhail? Dans le cas de l'appareil servant à la saturation vasculaire, un excellent instrument, sait-il si l'on s'en est servi pour la saturation des nerfs?

M. MacPhail: Autant que je sache, on ne s'en est pas encore servi pour la saturation des nerfs. On l'a utilisé pour la saturation des artères, et des veines, pour la transplantation des valves et la saturation de l'uretère dans les cas où l'on a fait la transplantation des reins. Autant que je sache, on ne s'en est pas servi pour les nerfs.

Le Président: Monsieur Schneider, avant d'aller plus loin au sujet de cette question, ne serait-il pas à propos de faire en sorte qu'un de vos représentants, vous-même, par exemple, faisant usage de séduction, s'arrange pour être invité à porter la parole devant les membres de l'Association des médecins du Canada?

M. Schneider: Je crois bien qu'il n'est pas nécessaire de faire usage de beaucoup de séduction. La question est de savoir qui a assez de temps pour répondre à l'invitation.

Le Président: Vous pourriez alors parler à tous les gens les plus importants de la profession et leur dire ce que vous savez.

M. Schneider: Je puis vous dire que je saisis toutes les occasions de le faire. A ce sujet, je signalerai l'existence d'une association canadienne formée, il y a une couple d'années, d'ingénieurs en sciences biomédicales et qui se réunissent régulièrement. Un groupe de nos employés de laboratoire y jouent un rôle très actif. Ils discutent ces problèmes qui se posent aux médecins et aux chirurgiens, et je crois que c'est là un bon début. A mon avis, c'est de nature à favoriser la solution des questions de communications.

Le sénateur Sullivan: Je crois qu'il y en a un groupe au Collège royal des médecins et des chirurgiens.

Le sénateur Hays: N'en est-il pas question dans les journaux médicaux? Il me semble que ces publications seraient les organes les plus appropriés pour en traiter.

M. Schneider: Les médecins s'y intéressent certainement de plus en plus. C'est une de ces situations hybrides qui exigent la collaboration des médecins et des ingénieurs ainsi que des électroniciens. Les médecins, en général, ne connaissent pas grand chose dans le domaine des ingénieurs.

Le sénateur Sullivan: Et j'ajouterai que les ingénieurs en connaissent très peu dans le domaine de la médecine.

M. Schneider: C'est une situation qui exige un genre de liaison entre ceux qui travaillent dans cette sphère.

Le sénateur Hays: Peut-être que les gens aisés de Toronto ont trop d'autres choses à faire et ils ne s'intéressent pas à ce genre de travail, en ce qui concerne la profession médicale.

Le Président: N'allons pas nous quereller ici.

M. Schneider: Je crois qu'il serait injuste de prétendre qu'ils ne s'y intéressent pas. Le Conseil des recherches médicales est également actif.

Le sénateur Grosart: Un point intéressant qui ressort de tout cela, c'est que les procédés de suture, c'est-à-dire l'outillage, la première série d'instruments, ont été fabriqués dans vos propres ateliers. Je remarque que vous êtes porté à parler de laboratoires. Y a-t-il une distinction à faire entre laboratoires et ateliers? J'ai l'impression que vous occupez des industries aussi bien que de recherches scientifiques.

M. Schneider: Je pourrais signaler que dans la division de M. McPhail nous avons probablement

le meilleur atelier de machines au pays. Nous avons toutes les sortes de machines compliquées pour le travail mécanique. Ainsi, les modèles originaux du prototype ont été fabriqués ici. Il s'agit d'un travail de grande précision. Puis il y eut un problème, une fois le brevet obtenu, et maintenant c'est une maison de Montréal qui essaie de le fabriquer. Nous lui avons fourni beaucoup d'aide, car il lui faut acquérir les techniques nécessaires. C'est plutôt difficile, car c'est un travail à faible échelle et de grande précision. Il pourrait vous intéresser de connaître le nom de cette compagnie de Montréal: c'est la *Preci-Tool Limited*. Je répète qu'il s'agit d'une production très spécialisée.

Le sénateur Grosart: Mais vous avez aussi des ateliers à production plus intense. Par exemple, les tunnels aérodynamiques.

M. Schneider: En effet.

Le sénateur Grosart: Quelle est l'envergure de vos ateliers? Pourriez-vous nous donner une idée de leur valeur globale? C'est un actif canadien qui doit valoir beaucoup. Combien de gens employez-vous?

M. Tupper: Approximativement, je dirai que l'atelier qui se trouve dans la Division du génie mécanique, sur lequel on peut obtenir des renseignements détaillés de M. MacPhail ici présent, est probablement le plus vaste. Je crois pouvoir affirmer que son personnel global compte environ 80 personnes et que la valeur de ses machines et outils serait d'environ 2 millions de dollars. Dans la Division du génie radiophonique et électrique, nous avons un autre atelier un peu moins important et dont les machines et outils ont coûté beaucoup moins cher. Nous en avons un autre encore moins vaste qui fait partie du complexe des tunnels aérodynamiques à l'aéroport d'Uplands. Je crois qu'il compte une douzaine d'employés et qu'on pourrait estimer la valeur de son outillage à environ un tiers de million de dollars.

Ce sont là probablement les seuls ateliers de dimensions notables. Pour effectuer les travaux de laboratoire, il faut évidemment de petits ateliers à sa portée, car il y a toujours quelque chose à fabriquer. Ceux-ci disposent d'un outillage plutôt rudimentaire et on n'y trouve peut-être que deux employés. Ce sont de très petits ateliers. Il y a aussi quelques ateliers spécialisés, par exemple, dans le soufflage du verre et où l'on trouvera un expert dans ce domaine mais qui pourra être le seul spécialiste dans toute la région. On lui confiera tout le soufflage de verre à effectuer dans toute l'entre-

prise locale et même provenant d'ateliers fort éloignés.

Le sénateur Grosart: Pourrait-on estimer que vous avez 150 à 200 employés dans vos ateliers ?

M. Tupper: Oui.

M. Schneider: Des artisans spécialisés, oui.

Le sénateur Grosart: Au n° 6, page 29, il est question de la fatigue des métaux. Votre mémoire nous apprend que vous avez travaillé au moins 20 ans à ce sujet. Vous parlez de résultats tangibles; une économie de 3 millions de dollars pour le Corps d'aviation canadien et, dans un cas particulier, une économie de 2 millions de dollars pour l'industrie. Vous terminez en disant que tout porte à croire que les besoins de l'industrie dans ce genre d'aide fourni par le Conseil national des recherches ne diminueront pas. Voici une question: quelle est la proportion des recherches effectuées par l'industrie, au Canada, sur la fatigue des métaux? Il semble que c'est là un domaine où plusieurs industries devraient poursuivre d'incessantes recherches.

M. Schneider: A ce sujet, comme nous avons ici un expert, serait-il dans l'ordre de demander ces explications à M. Frank Thurston, directeur du Bureau national de l'aéronautique, de qui relève le laboratoire où s'effectue ce travail ?

M. F. R. Thurston, directeur du Bureau national de l'aéronautique, Conseil national des recherches: La réponse est très simple, monsieur, car il ne se fait rien du tout.

Le sénateur Grosart: Je suis heureux qu'on le consigne ici.

Le Président: Vu ce nouveau développement de la technologie et l'utilisation de nouvelles matières brutes, de matériaux complexes comme on en fabrique maintenant, il me semble que ce genre de travail devient de plus en plus important et même encore plus essentiel que tout récemment. Seriez-vous de cet avis ?

M. Thurston: Il est incontestable qu'un certain nombre de nouveaux matériaux font leur apparition; les compagnies industrielles ne connaissent rien du point de vue de la fatigue des matériaux; on exigera inévitablement plus d'efforts dans ce domaine; mais le seul espoir qu'on constate réside dans l'intérêt croissant des universités à l'égard de l'encouragement fourni par le Conseil national des recherches dans ce domaine de la fatigue des matériaux.

Le sénateur Thompson: Pourriez-vous m'éclairer là-dessus? Vous dites que l'industrie aéronautique ne poursuit pas de recherches, par exemple,

sur la fatigue des matériaux utilisés dans les ailes d'avion et ainsi de suite ?

M. Thurston: Oui, monsieur, c'est ce que j'affirme. De temps en temps, l'industrie de l'aviation s'attaquera à des travaux peu importants, mais en ce qui concerne des recherches continues sur la fatigue des matériaux, elle n'en poursuit pas.

Le sénateur Grosart: Je crois qu'il est temps pour moi de voyager en train.

M. Thurston: Je vous ferai remarquer que je parlais de l'industrie de l'aviation au Canada.

Le sénateur Cameron: Serait-il exact de dire qu'on a commencé à vraiment s'intéresser à cette question après l'écrasement du *Comet* à l'occasion duquel s'est effectuée l'une des études les plus efficaces jusqu'alors sur la fatigue des métaux ?

M. Thurston: L'écrasement du *Comet* est dû à un phénomène de fatigue et de tension dont on n'était pas au courant à ce moment-là. J'aimerais revenir à une remarque qu'on a faite au sujet de l'inquiétude éprouvée à voyager en avion. Je parlais des recherches qu'on poursuit sur la fatigue des matériaux. Évidemment, toutes les compagnies d'aviation effectuent beaucoup de travaux, d'une façon ou d'une autre, en faisant leur possible pour s'assurer qu'aucune partie des aéronefs ne soit exposée à la fatigue, tant au Canada qu'ailleurs.

Le sénateur Grosart: Vous parlez des constructeurs mêmes d'avions ?

M. Thurston: Oui.

Le sénateur Grosart: C'est-à-dire les Américains.

M. Thurston: Non, monsieur, ce n'est pas ce que je veux dire. Je parle des compagnies canadiennes qui fabriquent le prototype des avions dont les plans sont préparés au Canada et je dis qu'elles s'évertuent à déceler tout signe de fatigue.

Le sénateur Grosart: Comment pouvez-vous concilier cette affirmation avec la déclaration que vous venez de formuler en disant que les travaux portant sur la fatigue des matériaux se résument à rien ?

M. Thurston: Je parlais des recherches et non pas de la vérification. Les fabricants soumettent leurs avions à toute une série d'épreuves.

Le sénateur Grosart: Ces vérifications s'opèrent après qu'ils sont fabriqués.

M. Thurston: Dans une certaine mesure, on soumet les parties composantes à des épreuves, avant de vérifier l'ensemble de leur structure.

Le sénateur Thompson: Ai-je raison de croire qu'il existe des règlements édictés par le ministère des Transports et selon lesquels un avion, après avoir volé durant une certaine période de temps, est considéré hors d'usage à cause de la fatigue qu'il présente après tant d'heures de vol? Sur quelle base l'établissent-on?

M. Thurston: Eh bien, monsieur, deux ou trois principes entrent ici en jeu. Il y a un nombre assez élevé d'avions qui, en tout ou en partie, sont remplacés sur une base qu'on appelle leur durée limitée. Après un nombre donné d'heures de vol, ils sont retirés du service. Dans une certaine mesure, cette éventualité est compensée par ce qu'on appelle un procédé de sécurité. Celui-ci est fondé sur l'idée suivante: si l'on prévoit la défaillance de l'avion, mais qu'il résiste à l'usure, c'est-à-dire si l'on peut déceler des lézards avant qu'elles puissent atténuer la résistance de l'appareil, il s'agit alors d'assurer sa sécurité grâce à des procédés d'entretien et d'inspection. Ces deux cas sont souvent combinés.

Le sénateur Grosart: Monsieur le Président, puisque nous avons ici M. Thurston, je me demande si nous pourrions discuter du n° 30, à la page 116, soit le cas exceptionnel du désastre de Ste-Thérèse dont on a déjà parlé. Nous avons ici d'abord la très intéressante déclaration selon laquelle le ministère des Transports a demandé au Conseil national des recherches de se charger de toute l'enquête parce qu'on ne trouvait aucun groupe de compétences professionnelles, au CNR, qui fût disponible sous forme d'un organisme dans tout le Canada. Encore une fois, il me semble incroyable qu'une telle question tombe sous la responsabilité du Conseil national des recherches, car il y a évidemment au Canada quelqu'un qui doit assumer la responsabilité de fournir les facilités requises pour enquêter sur les désastres aéronautiques.

Nous pourrions peut-être obtenir un peu plus de renseignements sur cette question. Qui a enquêté sur les autres accidents d'avions au Canada?

M. Schneider: Avant de laisser M. Thurston commenter à ce sujet, je signalerai que nous parlons avant tout ici de l'assistance technique, car il s'agissait là d'une enquête très poussée qui exigeait la collaboration de spécialistes dans bien des domaines, et le ministère des Transports ne compte pas de gens qui poursuivent d'incessantes recherches dans ces genres de domaines.

Le sénateur Grosart: Je rappellerai que, selon le procès-verbal, vous avez consacré 15 années-hommes à cette question.

M. Thurston: Plusieurs questions ont été soulevées ici, monsieur. Je pourrais peut-être rappeler

ce que j'ai dit et que je confirme à la page 117, cinquième ligne:

La responsabilité légale de l'enquête fut évidemment confiée à l'autorité statutaire, le ministère des Transports, mais, reconnaissant la nécessité d'une ample assistance scientifique, le ministère des Transports demanda au Conseil national des recherches d'assumer la responsabilité des équipes chargées de l'investigation de la structure de l'avion, des usines d'électricité et des systèmes électriques, radiophoniques, hydrauliques et pneumatiques.

Depuis des années le ministère des Transports a évidemment effectué ses propres enquêtes sur les accidents, et la différence spécifique entre cet écrasement particulier et la série courante des écrasements qui se sont produits résidait simplement dans son importance. C'était le plus tragique, le plus coûteux en vies humaines et en équipement de tous les accidents ayant eu lieu au Canada jusqu'à ce jour. La question à résoudre par le sous-ministre des Transports consistait donc à trouver la meilleure équipe possible de gens compétents à la hauteur de la situation, et c'est ainsi qu'elle fut formée. Vous demandez en quoi elle diffèrait des équipes organisées à l'intérieur du ministère des Transports, qui a évidemment son propre département technique d'enquêteurs d'accidents.

Eh bien, je crois qu'un exemple aiderait à éclairer la situation. Depuis quelques années nous avons trouvé une méthode, dans nos laboratoires, grâce à l'aide du microscope électronique, qui nous permet de déceler les détails d'une fracture, et on en tire de très bons résultats. Ce procédé écarte vraiment la plupart des doutes qu'on peut avoir, comparative-ment au genre de méthodes que nous utilisons et qui sont encore, en général, d'usage courant. Ce genre d'équipement spécialisé est une invention émanant de récentes recherches et n'est donc pas utilisée dans d'autres organismes classiques qui ont recours aux méthodes ordinaires. Aussi, quand on fait appel à de tels chercheurs pour enquêter sur un accident, on s'adresse vraiment à toutes les ressources de la science mises à jour dans le domaine de l'investigation. C'est pourquoi je dis que ce genre d'équipe ne peut se trouver dans des organismes utilisant des méthodes moins récentes.

Le sénateur Thompson: A quelle sorte d'analyse raisonnée vous livrez-vous? Une équipe d'enquêteurs en aéronautique ont étudié cet accident, cette meurtrière tragédie d'aviation, comme vous dites. D'autre part, vous occupez-vous ou avez-vous étudié l'industrie de l'automobile du point de vue de la fatigue des matériaux ou des accidents qui se produisent dans ce domaine? Pourquoi ne vous êtes-vous concentrés que sur l'aéronautique?

M. Thurston: Nous ne nous occupons pas exclusivement de l'aéronautique. Je crois que tout le monde reconnaît que l'écrasement d'un avion dû à la fatigue des matériaux frappe l'attention du public plus que presque tous les autres accidents, et il va de soi que les tragédies aériennes fassent l'objet de publicité; c'est le revers de la médaille dans le domaine de l'aviation. Mais il n'en reste pas moins que, dans notre laboratoire spécialisé dans la fatigue des matériaux, nous étudions plusieurs aspects de cette fatigue, à partir des écrémeuses jusqu'à la structure des ponts. Nous ne nous imposons aucune limite dans l'étude des problèmes que soulève la fatigue des matériaux. Nous nous évertuons à résoudre toutes les questions qu'on nous soumet ou qui nous paraissent particulièrement importantes.

C'est un autre problème de fatigue des matériaux qui se pose singulièrement à l'égard des avions. Il est en général plus complexe que dans les autres cas découlant de cette fatigue. Il vient du fait que les chargements d'avion peuvent varier d'une envolée à l'autre. On se rend compte que c'est bien différent, disons, de la fatigue d'un arbre moteur qui tourne à des révolutions constantes et dont la charge demeure la même.

Il faut aussi y tenir compte des variations de milieu auxquelles d'autres mécanismes ne sont pas soumis. Des phénomènes de corrosion s'y produisent et il faut songer aussi aux températures élevées auxquelles les avions sont soumis. L'ensemble de ces effets du milieu sur la fatigue des aéronefs rend le problème probablement un des plus difficiles à résoudre dans ce domaine.

Le sénateur Aird: Dans le cas en question, je remarque que l'enquête attribue, comme la cause la plus probable de l'accident, le fonctionnement défectueux d'un petit dispositif mécanique que l'on appelle un compensateur d'équilibre de tangage. Dans vos études portant sur la fatigue des matériaux, en êtes-vous arrivés à quelque conclusion indiquant qu'une telle cause aurait pu être un facteur de cet écrasement?

M. Thurston: Non, monsieur, on ne peut appliquer à cet écrasement une cause relevant de la fatigue des matériaux.

Le sénateur Thompson: Vous avez voyagé pour étudier ces deux cas particuliers et, si ma mémoire est fidèle, vous avez fait bien des voyages en train et en avion. Il y a, selon moi, une telle quantité d'accidents tragiques qu'on est porté à croire que les accidents d'automobiles sont dus à des défauts de construction. Avez-vous songé à étudier cette question ou y a-t-il quelqu'un qui s'en occupe du point de vue de la fabrication des voitures?

M. Thurston: Je répondrai, monsieur, en disant que nous avons enquêté sur un grand nombre d'accidents d'automobiles. Il n'y a pas longtemps, un

de ces accidents qui s'est produit sur le Queensway a été soumis à l'étude du laboratoire, où il a été prouvé que des vibrations résonantes dans le mécanisme des freins ont fini par causer une fatigue de celui-ci. Nous avons étudié cet accident et envoyé nos conclusions à Detroit et ailleurs où nous avons cru pouvoir faire modifier les plans des camions. Il nous est impossible de procéder à des enquêtes systématiques sur toutes les causes éventuelles de fatigue que présente les automobiles.

Le sénateur Grosart: Toute cette discussion soulève la très importante question de savoir dans quelle mesure avons-nous répondu aux problèmes scientifiques d'une façon appropriée. M. Thurston a confirmé que nous n'avons pas de méthode systématique pour enquêter sur ces accidents. Je crois que c'est peut-être dû au fait, si je comprends bien, que la responsabilité gouvernementale à l'égard de la sécurité des automobiles est actuellement partagée entre deux ministères. Est-ce exact? J'en parlais récemment avec quelqu'un qui m'a répondu ignorer de quel ministère il relevait.

M. Thurston: Je me demande si vous parlez des véhicules automobiles...

Le sénateur Grosart: Oui.

M. Thurston: Les recherches sur la sécurité des automobiles se trouvent actuellement en période de transition.

Le Président: La responsabilité des provinces est également impliquée dans ce domaine.

Le sénateur Grosart: Mais il s'agit ici d'une sphère dans laquelle un organisme du gouvernement a aussi assumé des responsabilités. Je ne crois pas que les intéressés sachent exactement de qui ils relèvent actuellement.

Le sénateur Aird: Puis-je poser une autre question? J'aimerais vous entendre répondre à deux questions dont une portait sur le facteur fatigue dans l'écrasement de l'avion et vous y avez répondu assez énergiquement dans un sens négatif. Il ne pouvait dans ce cas exister de facteur fatigue, et vous avez répondu au sénateur Thompson au sujet de la fatigue constatée dans les automobiles. Vous avez dit — j'ai oublié vos propres mots — que vous n'en aviez pas les facilités systématiques. Pourriez-vous concilier ces deux réponses?

M. Thurston: Je me demande quelle sorte de conciliation serait la plus appropriée. Je crois que nous avons une moyenne annuelle de 250,000 accidents d'autos au pays. J'en ignore le chiffre exact, mais vous comprenez qu'il est impossible à un seul petit laboratoire d'enquêter sur chacun d'eux. Ce que j'ai dit sur la question des automobiles en général, c'est que nous ne sommes pas mêmes fixés ac-

tuellement sur une ligne de conduite nettement tracée en ce qui concerne les recherches portant sur les accidents d'automobiles. Je répète qu'il y a progrès en l'occurrence, mais, au sujet de l'écrasement de l'avion, ma conviction qu'il ne s'agit pas de fatigue des matériaux s'appuie sur une enquête déterminée que nous avons effectuée à l'égard de cet accident particulier. Je renoncerais à garantir qu'un autre avion de même classe ne pourrait pas éventuellement périr par suite de fatigue. Notre enquête n'est pas allée plus loin que l'étude de cette série spécifique de circonstances.

Le sénateur Thompson: Simplement pour continuer dans la même veine, je dirai qu'il s'agit ici de commercialiser des découvertes. Vous avez signalé que le fruit de vos recherches sur le mécanisme des freins ou sur quelque chose d'approchant qui a manqué fut envoyé à Détroit dans l'espoir que les fabricants pourraient en tirer parti. Je souhaiterais que l'on continue à assurer la protection du public grâce aux recherches effectuées par des Canadiens, en attendant que ces initiatives se traduisent dans la loi. J'ignore comment on pourrait s'y prendre et je présume que vous ne sauriez pas comment nous assurer que les fabricants tiendraient compte de nos recommandations.

M. Thurston: Je n'en ai qu'une très vague idée.

Le Président: Cette initiative se prendrait entre le ministère de l'Industrie et celui de la Santé et du Bien-être.

Le sénateur Grosart: Puisque nous en sommes au domaine médical, j'appelle votre attention sur la page 107 où il est question de protecteurs auriculaires et d'écouteurs. Nous avons ici le sénateur Sullivan qui est probablement l'une des autorités dans le monde, sinon l'autorité mondiale. Peut-être pourrions-nous discuter de cette question dès maintenant, au cas où plus tard il serait occupé ailleurs.

Le sénateur Sullivan: Je vous remercie beaucoup, sénateur Grasart. Il s'agit ici d'un cas où la médecine a beaucoup à apprendre de l'électronique. Quiconque connaît l'histoire de la dernière guerre et les problèmes qu'elle nous a posés me comprendra. J'ai eu la bonne fortune d'être consultant au service de la force aérienne dans ce domaine particulier. Je crois que le Conseil national des recherches, qui relève d'une société administrative et politique, mérite de chaudes félicitations particulièrement à cet égard. Ces appareils sont maintenant en vente dans le monde tout entier.

Le sénateur Grosart: Nous avons également, à la page 108, la déclaration suivante:

Au début, il fut difficile de trouver une compagnie industrielle pour fabriquer ce nouvel appareil.

Et voici la dernière observation:

Le projet initial a été lancé à l'intérieur de l'organisme, accéléré grâce à une demande de l'industrie et finalement réalisé sous forme de deux produits fabriqués séparément par deux industries canadiennes.

C'est un des cas, je crois, où la recherche pure a eu des résultats tangibles.

Le sénateur Cameron: Puis-je vous interrompre? Combien s'est-il écoulé de temps entre le premier projet et le moment où l'on a trouvé une solution satisfaisante? Quelqu'un le sait-il?

Le sénateur Sullivan: Ils y ont travaillé durant assez longtemps. Je sais que c'est au moins depuis la fin de la deuxième Grande Guerre. Je m'en souviens, car j'étais président du comité de l'acoustique du Bureau des recherches sur la défense, qui s'occupait de l'otologie, et c'était une des questions que nous avions à résoudre. Nous y avons travaillé durant longtemps. A quel moment exactement? je ne saurais le dire.

M. Schneider: Il y a dix ou douze ans.

Le sénateur Cameron: Quand cela a-t-il commencé?

M. Schneider: A quel moment débuta la production? Je ne crois pas qu'il ait fallu beaucoup de temps — peut-être environ trois ans. J'aimerais ajouter que la section de l'acoustique a fait un très important apport à l'industrie des pâtes et papiers. Quand on a visité un moulin à papier, on connaît le bruit que font les rouleaux tournant à grande vitesse.

Le Président: Pourriez-vous nous citer des noms de personnes qui s'en occupaient?

M. Schneider: Le Dr Thiesen, dans la section de l'acoustique. On a trouvé, dans ce cas, une solution très simple parce que ces gens s'y connaissaient bien en acoustique. Vous le savez, ces rouleaux doivent contenir des trous pour expurger l'eau, et ceux-ci étaient soigneusement forés en ligne le long du rouleau: c'est ce qui produit un bruit très intense à fréquence simple quand les rouleaux tournent à grande vitesse. En variant la disposition des trous et la distribution de l'eau, on obtenait déjà une atténuation considérable du bruit produit par ces rouleaux.

Le sénateur Sullivan: Les hommes portent maintenant des protecteurs auriculaires. C'était là un gros problème.

Le sénateur Grosart: Puis, à la page 32 du n° 7, vous dites: "Il y a quelques années, le directeur de la Division de la chimie appliquée fut intrigué par le fait que les cristaux de sulfate de barium en suspension dans la benzine formaient des sphères d'agglomération".

mérés quand on agitait le mélange." Il en résulta la découverte d'un procédé dont l'industrie a bénéficié. Et voilà en ce qui concerne l'agglomération sphérique des matériaux. Puis nous lisons, à la page 33: "Il faut en général une quinzaine d'années avant qu'un nouveau procédé soit adopté dans l'industrie, car ce nouveau procédé doit concurrencer les vieilles méthodes en cours dans lesquelles l'industrie a investi des capitaux considérables." Je sais que cela ne s'applique pas aux enzymes qu'on ajoute aux détergents, mais le délai est-il vraiment si prolongé? L'industrie canadienne est-elle si routinière? Je vous le demande parce que les industries nous disent, par leurs annonces publiées dans les journaux d'affaires, qu'elles ne tardent jamais à mettre ces découvertes à profit, qu'elles sont toujours à la recherche de nouveaux produits et qu'elles sont organisées pour les fabriquer. Elles sont même prêtes à abandonner les vieilles méthodes pour se préparer à fabriquer le nouveau produit qui se présente. Est-ce qu'on peut vraiment estimer à 15 ans la période moyenne qu'il faut à une nouvelle idée du Conseil national des recherches pour se réaliser dans l'industrie?

M. Cook: Monsieur le Président, cette question touche un domaine beaucoup plus vaste sur lequel on pourrait disserter pendant des heures. On a dit bien des choses depuis une dizaine d'années sur le fait que le délai entre la découverte due à la recherche et le moment de son application dans le domaine pratique est beaucoup plus bref de nos jours qu'il ne l'était auparavant. Il y a quelques années, nous avons étudié le cas d'une soixantaine d'exemples propres à étayer une telle affirmation. Vu qu'une quantité beaucoup plus élevée de produits se fabriquent aujourd'hui, le profane a évidemment l'impression que ceux-ci sont manufacturés avec beaucoup moins de retard, mais c'est parce qu'ils sont plus nombreux. Cette constatation individuelle diffère toutefois de l'observation objective du temps qui s'écoule entre une nouvelle idée émanant de la recherche et sa réelle application pratique dans l'économie courante. Je ne crois pas qu'on puisse prouver que ce délai s'abrège le moins du monde. Il est, au contraire, évident que c'est le contraire et, à mon avis, pour bien des raisons valables. De toute façon, je me suis évertué, depuis cinq ans, à prier tous ceux qui prétendent que cet hiatus se rétrécit de me donner des preuves à l'appui de leurs prétentions. On ne m'en a jamais fourni une seule. Le fait brutal demeure que, lorsqu'on commence à réfléchir sur le délai à prévoir entre une découverte due à la recherche et son application d'ordre pratique, on ne peut estimer cette période à moins de 5, 10, 15 ou 20 ans. On peut toujours formuler des observations générales à cet égard. On peut toujours trouver des exemples qui contredisent cette affirmation, mais il

n'en reste pas moins fondé que plus est intense l'impact économique, plus cette période s'allonge.

Le Président: Prenons comme exemple le laser. Avez-vous étudié certains cas où son application a suivi de très près sa découverte, afin de nous faire comprendre pourquoi il a fallu si peu de temps en l'occurrence?

M. Cook: Je crois que la principale explication vient de ce que cette découverte s'est répandue plus rapidement que toute autre et que quelqu'un s'est rendu compte qu'il avait une raison urgente de s'en servir. C'est là une conjoncture propre à activer les choses.

Le sénateur Cameron: Pour changer de domaine, prenons le cas de l'industrie du textile après les découvertes portant sur les matières plastiques. A-t-il fallu attendre quinze ans entre la découverte des nouveaux matériaux et la totale révolution dans l'industrie des plastiques?

M. Schneider: Je crois que dans ce cas on peut voir très clairement ce qui s'est produit. Ce n'est qu'au cours des dernières années qu'on a utilisé les matières synthétiques dans les produits comme les tapis et les vêtements en général. On a parlé d'un intense impact sur l'économie, mais ceci ne s'appliquerait pas au laser. Il n'y a simplement pas eu d'impact intense. C'est un splendide outil de recherche, mais il n'a pas causé un impact qui pourrait se comparer à celui des plastiques et du nylon.

Le sénateur Sullivan: Monsieur le président, j'ai été heureux d'entendre ce qu'a dit M. Cook sur les délais constatés, car ils s'appliquent aussi aux produits pharmaceutiques.

Le sénateur Hays: Dans votre étude sur ce sujet, quel serait, selon vous, le moyen de réduire ce délai? Y avez-vous longuement songé? La solution de ce problème réside-t-elle dans le domaine des communications ou dans la complaisance des gens à accepter ces produits?

M. Cook: La seule observation que je puisse formuler, c'est que je ne vois franchement pas aucun moyen de réduire ce délai, en général. Il semble que ce soit là un aspect inhérent, intrinsèque de la technologie. Je signalerai un cas patent. En 1928, la compagnie Du Pont décidait de consacrer des fonds à un programme de recherches aux fins de fabriquer une fibre synthétique genre textile.

Quatre ans se sont écoulés entre le moment où l'on a pu constituer un groupe de chercheurs pour relever le défi et le moment où le premier fil de nylon est sorti du filtre au laboratoire. Il a fallu attendre encore six ans de plus avant que la première paire

de bas nylon soit en vente. C'était vers 1940. Cependant, le véritable impact économique du nylon n'est pas arrivé avant 1955 et les années qui ont suivi.

Évidemment, le nylon comporte plus de conséquences qu'il n'en a en lui-même. Une fois qu'on l'eut découvert, on s'est rendu compte que les fibres textiles synthétiques, qui étaient, à certains égards, meilleures que les fibres naturelles, étaient vraiment possibles. C'était, en soi, une espèce de concept radical. Mais, lorsque le premier arriva, alors les autres se mirent à chercher d'autres genres de fibres.

Le sénateur Hays: Y eut-il aussi de la résistance de la part du consommateur ?

M. Cook: Non, je ne crois pas. Je crois qu'il s'agissait de la pure technologie du perfectionnement de la fibre et du perfectionnement des méthodes de fabrication. Voyez-vous, le nylon présente, dans les machines à tisser, des particularités complètement différentes de celles du coton et de la laine, et les gens des métiers à tisser ne pouvait tout simplement pas en venir à bout. Je me souviens clairement d'un de mes amis qui travaillait pour la CLL. Il lui a fallu faire le tour des compagnies textiles du Canada pendant la guerre et s'efforcer de leur enseigner comment tisser la toile de nylon, comment modifier leurs machines pour en venir à bout. Il faut beaucoup de temps pour introduire quelque chose de neuf comme cela dans le procédé de fabrication en gros.

Le président: Ne croyez-vous pas que dans certains cas la sorte de situation monopolisatrice de la compagnie ou société y est pour quelque chose ? Si une compagnie peut avoir la haute main sur l'invention, alors elle peut l'introduire dans ses programmes de production au moment où il est le plus avantageux pour elle de le faire.

Le sénateur Aird: Je désire faire d'autres commentaires à ce sujet et donner un exemple qui, je crois, se rapporte un peu au nombre de dollars et à la somme d'aptitude disponibles. Je crois comprendre que IBM a dépensé 2 milliards de dollars en recherches qui ont produit le circuit intégré en un court laps de temps. Il est vrai que je délaye la question, mais on avait là la concentration d'une énorme quantité de dollars et d'une formidable somme d'aptitude, et voilà ce qu'a été le résultat. Je crois qu'il va falloir que vous nuanciez légèrement votre réponse. Comme vous l'avez souligné, les exceptions confirment la règle, mais. . .

N. Cook: Monsieur le président, il faut toujours nuancer un peu ces réponses. Je vais tâcher de m'exprimer en termes généraux. Mais, on s'est demandé dans quelle mesure une seule grande com-

pagne peut retarder ou entraver l'introduction de toute une technologie nouvelle.

Au début, avant que j'étudie cette question un peu à fond, j'avais l'impression que c'était probablement vrai. Dans ce que j'avais lu, on donnait un certain nombre d'exemples où, disait-on, c'était arrivé. Toutefois, après une étude approfondie de l'historique de certains cas, j'en suis venu à une conclusion différente.

Il ne fait pas de doute que, de temps à autre, de grandes industries du genre monopolisateur ont fait de leur mieux pour retarder l'introduction d'une nouvelle technologie, et dans certains cas il est assez manifeste qu'elles ont réussi à le faire pendant une très courte période, comme pendant quelques années. Mais, je suis maintenant convaincu, . . . et j'ai des exemples pour le démontrer, . . . que ces efforts sont d'ordinaire assez vains. Elles peuvent tenter de retarder, et elles peuvent réussir à le faire pendant un an ou deux, mais quelqu'un quelque part, peut-être dans un autre pays, qui n'a rien à perdre en fera l'introduction dans un temps relativement bref, de sorte que je ne suis pas vraiment convaincu que ce soit un retard important.

Le sénateur Grosart: Je crois alors que vous seriez porté à modifier l'affirmation qui figure à la page 33:

L'établissement d'un nouveau procédé dans l'industrie prend d'ordinaire environ 15 ans, pour une grande part parce qu'un nouveau procédé doit faire concurrence aux vieux procédés dans lesquels l'industrie a investi un capital considérable.

Je crois que la confusion pourrait résulter du terme "procédé". Ceci s'applique à partir d'un procédé jusqu'à un autre, tandis que vous parlez du temps qui s'écoule depuis le commencement des recherches jusqu'à l'application du procédé.

M. Cook: Un point est à souligner ici; c'est que l'introduction d'un nouveau procédé dans une industrie qui est établie coûte toujours beaucoup d'argent tant pour la mise au point que pour le nouvel investissement. Le nouvel investissement doit être équilibré en fonction des améliorations marginales que le nouveau procédé apportera. Nous avons tous entendu enseigner, lorsque nous étions enfants, que si vous fabriquez une meilleure souricière, tout le monde se précipitera à votre porte. Ce n'est tout simplement pas vrai. Cette souricière doit être meilleure que la vieille souricière au point de justifier l'énorme mise de fonds que comporte la mise au rancart de celle que vous avez déjà. Donc, il y a certains facteurs de quantité qui jouent ici.

Le sénateur Hays: Mais, ces facteurs ne retournent-ils pas au consommateur ?

Le sénateur Grosart: Et aux producteurs de textiles ou de nylon ?

Le sénateur Hays: Dans la question de la recherche sur les insecticides ou les herbicides, on se heurte à ce problème et la direction des aliments et drogues s'y heurte aussi.

Nombre de gens vous disent qu'il y a accumulation des résidus, et ainsi de suite, et qu'ils ne veulent pas utiliser d'insecticides.

Je sais que dans le cas du blé Manitoba n° 2, qui, nous le savons depuis bien des années, donne un rendement accru de huit à dix boisseaux, il y a 30 p. 100 des producteurs qui ne le cultivent pas encore, . . . les voisins d'à côté ne le cultivent pas, . . . et il en est ainsi dans le domaine de la communication, de l'information et de la suffisance. . .

M. Cook: Je pourrais peut-être faire des commentaires à ce sujet aussi. Il y a bien des sortes d'innovations technologiques et, dans certains cas comme celui-là, qui se heurtent directement au consommateur, c'est absolument exact.

Mais par exemple, si un client achète une livre d'aluminium, il lui est absolument indifférent que l'électricité qui est utilisée pour la fabrication de cet aluminium ait été redressée du courant alternatif au courant direct par des redresseurs mécaniques, des redresseurs à vapeur de mercure ou des redresseurs au silicium.

Le client n'a absolument aucun rôle à jouer. La compagnie doit vraiment décider de la valeur que présente pour elle le nouveau genre de technologie.

Le sénateur Grosart: On nous dit souvent, docteur Cooke, que l'une des causes de la rapide expansion industrielle de l'Allemagne de l'Ouest et du Japon est le fait que la plupart des usines de ces pays ont été détruites et qu'on a dû recommencer.

Le sénateur Yuzyk: Est-ce que l'intervalle est, disons, plus court dans les pays comme le Royaume-Uni, où l'on est plus efficace, disons, dans l'expansion industrielle que nous l'avons été nous-mêmes, ou bien, est-ce une situation à peu près générale. Vous dites que cela vaut pour les États-Unis et le Japon ?

M. Cook: Vous soulevez un autre point au sujet duquel je veux faire une déclaration. Ces intervalles sont tout aussi considérables aux États-Unis et au Royaume-Uni qu'ils le sont ici.

Le sénateur Grosart: Et au Japon !

M. Cook: Et au Japon. Nous sommes souvent portés, je crois, à trouver plus verts les prés qui sont très éloignés et à nous imaginer que les grandes nations plus technologiques comme les États-Unis, la Grande-Bretagne, le Japon et l'Allemagne de l'Ouest appliquent plus facilement ces innovations

et qu'elles prennent mieux en main la situation. Je vous assure que ce n'est pas exact. C'est simplement que leur activité a plus d'envergure.

Le sénateur Cameron: Que dites-vous de la mise au point des transistors au Japon ? Je crois comprendre que cette mise au point s'est faite dans un laps de temps relativement court.

M. Cook: Monsieur le président, voilà un point intéressant. Le transistor a été inventé dans les laboratoires de la Bell au New Jersey. Toute la découverte et invention s'est faite vers 1948, et je crois comprendre que c'était en réponse à un besoin. L'*American Telephone and Telegraph Company* s'était rendu compte du besoin d'améliorer la lampe à vide, parce qu'elle constatait que les dépôts d'accumulateurs sur ses lignes interurbaines étaient en voie de devenir une trop grande dépense d'entretien et qu'elle devait se mettre à la recherche d'une meilleure sorte de valves électroniques qui ne consommèrent pas autant d'énergie.

C'est à la suite de cette constatation que débütèrent les programmes qui ont mené à la découverte du transistor. C'est la mise au point du laboratoire de la Bell qui a été à l'origine de la technologie initiale dans ce cas. Les Japonais se sont fait une spécialité de ne pas être nationalistes au sujet de l'importation de la technologie. Ils ont été parfaitement heureux, pour bâtir leur industrie, de prendre aux États-Unis toute cette technologie initiale de découverte, d'invention et de mise au point et de l'appliquer rapidement, de sorte que la rapidité avec laquelle ils ont procédé constitue en réalité seulement une partie de la période de dix ou quinze ans s'étendant de la recherche à l'application, dont j'ai parlé.

Il y a bien des exemples de faits analogues. Un autre, c'est Xerox. On le cite souvent en exemple. Avant même que la société Xerox choisisse le procédé Xérox, ce procédé avait été inventé et complètement mis au point et démontré à un banc d'essai, à l'Institut Battelle, à Columbus. En vérité, les travaux de mise au point avaient été effectués avant le début même de Xerox. La société Xerox (connue alors sous le nom de "Haloid") était sur le point de faire faillite et n'aurait pas pu se permettre ces travaux.

Le sénateur Cameron: Alors ce que vous dit le Sony lorsque vous visitez son usine à Tokyo ou ailleurs doit tenir du roman, puisqu'elle dit que cette entreprise a été mise sur pied, en 1945, par deux Japonais avec la somme de \$500; qu'en 1947, c'est-à-dire avant la mise au point par la Bell que vous avez mentionnée n'ait été effectuée, elle faisait déjà des affaires, mais que ce n'est qu'en 1955 qu'elle s'est vraiment emparé du marché. Voilà l'histoire qu'on vous raconte lorsque vous visitez l'usine.

M. Cook: Cela me surprend. Le monde entier sait où le transistor a été inventé.

Le sénateur Cameron: C'était simplement de la curiosité, parce que cette histoire m'a grandement impressionné.

Le Président: Cela montre la sorte de situation dans laquelle on se trouve lorsqu'on visite des usines.

Le sénateur Grosart: J'ignore si ceci a rapport à la visite du sénateur Cameron au Japon, mais un de mes amis qui est revenu de ce pays dernièrement m'a dit que les Japonais prétendaient avoir fait toutes les inventions et il a ajouté que certaines personnes avaient l'impression qu'ils prétendaient maintenant avoir inventé le sexe, ce que comprendra facilement quiconque s'est rendu à Tokyo dernièrement!

Le Président: Au moins, ils pourraient avoir inventé une nouvelle approche!

Le sénateur Grosart: Je savais que j'abordais un sujet qui vous intéressait, monsieur le président.

Je propose que nous passions maintenant aux "Étalons physiques", domaine où, évidemment, le Conseil national de recherches jouit d'une renommée internationale. A la page 36, nous lisons:

La contribution remarquable du Canada est reconnue de tous les grands laboratoires nationaux de normes dans virtuellement tous les domaines des normes.

Puis, plus loin:

Les hommes de science du Conseil national ont été investis de responsabilités internationales de l'ordre le plus élevé.

Si je comprends bien, la principale responsabilité dans ce domaine a été confié il y a bien des années au Conseil national de recherches. Je me demande si le docteur Schneider pourrait nous décrire le rapport qui existe entre le Conseil national de recherches, la Canadian Standards Association, qui reçoit une subvention de \$50,000 par année du gouvernement et le nouveau Conseil national des normes qui doit être établi. Je crois comprendre que ce nouveau conseil est en voie d'établissement et qu'il relèvera du ministère de l'Industrie. Quel rapport existera-t-il entre le Conseil national de recherches et ces deux autres groupes?

M. Schneider: Je ne sais pas si je puis donner une réponse complète à cette question. Premièrement, en ce qui concerne le maintien des étalons primaires, il s'agit d'une attribution statutaire du Conseil national de recherches à l'égard de tous les étalons physiques au Canada. Il s'agit d'un repère primaire. Puis, il y a certains repères qui sont calibrés contre

ces repères primaires. Il y a au ministère du Commerce une direction des standards qui s'occupe de la vérification des produits commerciaux. La Canadian Standards Association n'est pas un organisme gouvernemental. C'est un organisme privé, mis sur pied par l'industrie manufacturière, qui établit des normes qu'observent ensuite les manufacturiers et qui permettent à ces derniers de faire concurrence dans le commerce d'exportation, et ainsi de suite.

Or, je crois comprendre que l'organisation du nouveau conseil des normes n'est pas encore terminée. Nous n'avons pas vu la loi qui est proposée. Je crois comprendre, de façon ou d'autre, qu'il y aura mariage entre ce conseil des normes, qui est censé s'occuper de tous les produits de consommation, et la Canadian Standards Association. J'ignore comment cela doit se faire.

Le sénateur Grossart: Le rôle du Conseil national de recherches se limite-il alors aux étalons de mesure physique?

M. Schneider: Nous n'effectuons pas, par exemple, d'essais de normalisation sur des produits de consommation, et ainsi de suite, mais sur les étalons mêmes.

Le sénateur Grossart: C'est-à-dire les étalons nationaux?

M. Schneider: C'est exact. Par exemple, nous calibrons au moyen de ces étalons primaires. Des étalons secondaires seraient, par exemple, les thermomètres, ou les étalons de longueur, comme par exemple, les rubans, mais nous ne nous occupons pas des produits de consommation.

Le sénateur Grossart: Pour l'approbation des étalons existants, disons, dans la production de défense, quelle méthode employez-vous pour établir votre approbation? Est-ce un document ou un sceau?

M. Schneider: Peut-être que M. Tupper voudrait répondre à cette question.

M. Tupper: Monsieur le président, je crois que, dans le présent débat, il convient de faire une distinction entre les standards (normes, étalons, standards) et les devis. La *Canadian Standards Association* est depuis longtemps, bien que son nom renferme l'expression "Standards", surtout un organismes producteurs de devis. Les organismes producteurs de devis sont très nécessaires et très désirables, s'il doit y avoir des devis acceptés pour certaines choses, comme il y en a eu. La *Canadian Standards Association* a eu des devis concernant les barres d'armature utilisées dans la construction en béton, et ainsi de suite. Ces devis peuvent être rappelés par les architectes et les ingénieurs, et on peut alors s'assurer de bien des façons s'ils sont observés, ce qui exige des essais du

produit afin de constater si le produit répond vraiment au devis.

Nous faisons ce genre de travail d'une façon très secondaire en faisant l'essai de certaines choses compte tenu de nos normes, et normalement nous fournissons, on peut dire, un bref rapport de laboratoire, qui peut même prendre la forme d'une lettre, dans laquelle nous insérons les mesures que nous avons prises sur le dispositif dans notre laboratoire et nous faisons des commentaires sur ces mesures en les confrontant avec les données du devis, s'il y en a un. Ainsi, nous nous occupons de ce travail dans certains cas où les produits doivent être conformes, disons, à un devis militaire dans un pays étranger où un fabricant, au Canada, tente de vendre des pièces ou des éléments dans un pays étranger et doit en faire l'essai afin de démontrer que les particularités de ces pièces ou éléments répondent au devis.

Règle générale, les travaux d'essai ne constituent pas une fonction du Conseil national de recherches. Nous évitons, dans la mesure du possible, de nous occuper d'essais, en particulier si ces essais peuvent être effectués dans des laboratoires commerciaux, entreprises qui, pourrait-on dire, s'occupent de travaux d'analyse ou de mesure selon des normes commerciales. Nous étalonnons, évidemment, leur matériel. Ce serait un rôle raisonnable pour nous, mais nous ne nous occupons de travaux d'essai que dans le cas où il s'agit d'intérêt national et où personne autre au Canada ne peut effectuer ces travaux.

Le sénateur Grosart: Vous intéresseriez-vous, par exemple, aux devis du gouvernement canadien provenant, par exemple, d'une division des devis? Je pense en particulier de nouveau au domaine de l'automobile. Je crois qu'il existe une division des devis qui fixe les normes ou devis que les fournisseurs de véhicules au gouvernement fédéral sont tenus d'observer. Faites-vous ce travail?

M. Tupper: Comme règle générale, la réponse est: non, parce que la responsabilité de la production du devis ne nous incombe pas. Nous aiderions volontiers, évidemment, le ministère ou l'organisme auquel incombe cette responsabilité, s'il venait nous demander des conseils ou de l'aide.

Le sénateur Cameron: Je me demande quels sont vos projets, monsieur le président, en ce qui concerne l'ajournement?

Le Président: J'avais l'intention de proposer que nous continuions encore pendant cinq minutes, peut-être, afin que la séance soit levée à une heure moins quart.

Le sénateur Robichaud: Monsieur le président, puis-je poser une question d'ordre général à M. Schneider? Je désire savoir ce qu'est la politique du

Conseil national de recherches afin de suivre de près les projets mis en œuvre par des ministères du gouvernement ou par l'industrie lorsque ces projets constituent une application de constatations du Conseil.

Ce qui me porte à poser cette question, c'est que dans votre historique de projets spécifiques, vous avez mentionné un brise-lames qui absorbe les vagues et que vous avez mis au point; il s'agit d'un brise-lames creux, en béton, qui a des ouvertures du côté de la mer, afin d'absorber l'énergie des vagues ou d'éliminer la retombée sur le quai ou le brise-lames.

Au bas de la page 97, vous dites:

Sur la foi de ce rapport, les Travaux publics ont décidé de procéder à la construction d'un brise-lames qui absorbe les vagues, à Baie-Comeau. La nouvelle installation de port a été inaugurée en juillet 1963 et ce brise-lames a donné satisfaction depuis ce moment-là.

A la page suivante, vous dites:

Un autre brise-lames, construit selon le même principe, a subseqüemment été construit à Saulnierville (N.-E.).

Ici, vous ne dites pas dans quelle mesure il a donné satisfaction.

Le Président: Avez-vous la réponse?

Le sénateur Robichaud: Bon, je puis dire qu'au cours de l'été de 1967 j'ai passé une heure sur ce brise-lames, à Saulnierville, et que j'ai dû laisser mon automobile sur le rivage, vu que cet ouvrage remuait tellement et qu'une partie avait déjà été emportée par les vagues. Voilà pourquoi j'ai posé cette question.

S'est-on par la suite occupé d'un tel ouvrage, étant donné qu'il existe un besoin urgent d'un genre de brise-lames qui élimine la retombée des vagues? Y a-t-il une raison pour laquelle le ministère des Travaux publics n'a pas entrepris d'autres ouvrages?

Le sénateur Grosart: Avant que le docteur Schneider ne réponde, monsieur le président, afin qu'il en soit tenu bonne note, puis-je faire observer que nous sommes au numéro 23, à la page 96?

M. Schneider: Premièrement, je dois dire que, dans le cas de Baie-Comeau, des études approfondies ont été effectuées après la construction et que notre division des recherches en construction y a participé. Je ne connais pas l'historique de celui de Saulnierville. Je me demande si nous pourrions demander à M. MacPhail de nous donner plus de renseignements à ce sujet?

M. MacPhail: Monsieur le président et messieurs, je dois dire que, lorsqu'on fait une œuvre de

ce genre, qui comporte beaucoup d'argent, les hommes de science, malgré l'image qu'on est censé s'en faire, sont extraordinairement conservateurs; et dans ce cas, nous avons tenté de persuader le ministère des Travaux publics. . .

Le Président: Cela devrait faire plaisir au sénateur Grosart.

Le sénateur Grosart: Je suis un conservateur progressiste.

M. MacPhail: Nous avons tenté de persuader le ministère des Travaux publics de ne pas construire celui de Baie-Comeau avant plus ample expérience.

La raison en est fondamentale. Nous possédions des renseignements très clairs, de laboratoire et d'ordre scientifique, sur la façon dont les choses se produiraient au sens hydrodynamique. Un grave sujet d'inquiétude se présente au sujet des ouvrages en béton qui sont soumis à des charges alternatives à cause du fait que le béton s'ouvre et expose les barres d'armature, qui sont alors ouvertes au joint étanche et se corrodent; l'ouvrage peut ainsi être perdu. C'est pour ces raisons que la division des recherches en construction et la division du génie mécanique, qui avaient effectués les travaux d'hydrodynamique, tentèrent de les persuader d'aller plus lentement. Il y a, messieurs, des occasions, que vous connaissez bien mieux que nous, où ces gens doivent vraiment agir; et ils ont agi, et nous avons, de fait, des enregistrements photographiques montrant tous les deux, d'une façon fort détaillée, l'action des vagues sur l'ouvrage, qui constitue, de fait, un succès. Il ne permet pas aux vagues de retomber sur le dessus, alors que, de fait, les vagues retombent complètement sur le dessus du brise-lames massif en ce même port de Baie-Comeau. En d'autres termes, les particularités hydrodynamiques sont ce qu'elles sont censées être; il n'existe aucun doute à ce sujet. L'aspect structural a fait l'objet de recherches considérables aussi entre la division des recherches en construction et nous-mêmes et de l'installation de divers instruments et d'enregistrements, et ceci, de fait, a donné de bons résultats. La troisième question, qui est de nouveau une question de collaboration entre les deux divisions, a pour objet la forme de l'infrastructure, c'est-à-dire les mcllons, le gravier ou la roche concassée sous cet ouvrage. Ce genre de brise-lames offre un avantage que n'offre pas un brise-lames massif. Il amorce au fond un courant qui apporte les matériaux au lieu de les emporter. Il y a, normalement, deux façons pour un brise-lames de faire défaut. La première, c'est qu'il peut tomber dans la mer parce que la structure qui se trouvait en dessous a été emportée; la seconde, c'est qu'il peut s'en détacher des fragments pouvant atteindre un poids de 30 à

40 tonnes, qui sont ensuite emportés. Ces fragments, qui sont des pierres taillées, peuvent, malgré leur grand poids, être soulevés sous l'énorme pression exercée par les vagues qui viennent s'y fracasser. Le brise-lames de Saulnierville a connu des difficultés que nous n'avons pas suivies. Celui de Baie-Comeau en est un que nous avons abandonné et, lorsque nous l'avons abandonné, nous avons donné le conseil que ce genre d'ouvrage soit construit en béton précontraint de sorte que les fentes ne s'ouvrent pas de façon à permettre la corrosion de l'ouvrage. Par la suite, nous n'avons pas suivi ce qui s'est passé là et à d'autres endroits du monde en vertu d'un permis industriel mais il existe, je puis dire, dans le génie civil et le génie mécanique bien des possibilités d'échec.

Le sénateur Robichaud: J'ai une question analogue à propos d'un autre projet.

Le Président: Pourriez-vous la remettre à plus tard? Le Comité s'ajourne à 3 heures cet après-midi.

La séance est levée.

SÉANCE DE L'APRÈS-MIDI

(Seconde et dernière séance)

La séance est reprise à 3 heures.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, selon mes calculs, nous avons étudié 15 et abordé plusieurs autres des 35 dossiers qui ont été mentionnés. A cause de mes remarques antérieures sur ce que je considère comme le point important du dossier n° 33, à la page 127, nous pourrions, je crois, si vous le permettez, passer à l'étude ce point dès maintenant.

Je crois avoir dit que si j'avais à établir la nécessité d'avoir un ministre de la politique scientifique, ou un équivalent raisonnable, je ne citerais rien de plus que ce cas particulier. Or, parce que ce très volumineux rapport risque d'être enfoui dans nos procès-verbaux, je désire parcourir rapidement la série d'événements qui a donné lieu à la frustration du Conseil national de recherches et apparemment d'autres intéressés dans ce domaine très important de la radiobiologie. C'est une question qui a agité le public canadien, qui l'agite encore mais peut-être moins qu'il y a dix ans, mais les témoignages recueillis au cours des audiences de notre comité indiquent qu'il existe encore chez les Canadiens une inquiétude considérable au sujet de la protec-

tion que leur offre la politique scientifique du Canada, quel que soit ce que l'on entende par là, en ce qui concerne les effets biologiques possibles de la radiobiologie.

D'après ce rapport la série d'événements serait la suivante: en 1957, M. H. B. Newcombe, de l'Énergie atomique du Canada Limitée (AECL), prépare de la documentation relativement à l'augmentation des recherches au Canada sur la radiobiologie. L'AECL s'oppose fermement à une augmentation du personnel à Chalk River. Puis, trois ans plus tard, en 1960, M. Newcombe décide de se mettre en relation avec la *Genetics Society*, qui est un comité de la radiobiologie. Il jouit à cet égard de l'appui de l'AECL et du Conseil national de recherches. Un colloque est organisé, ce colloque recommande que le Conseil national de recherches forme un comité associé et le Conseil national de recherches y consent. Ce comité recommande l'appui aux recherches en radiobiologie dans les universités et la formation d'un Centre de recherches central.

L'année suivante, le Comité permanent de la biologie du Conseil national de recherches se prononce contre A et B, qui, je crois, sont les recommandations de son propre comité associé. Il fait savoir, cependant, qu'il favorise une forme quelconque d'appui universitaire et la remise de cela à deux ou trois hommes de science essentiels. Le rapport dit que A n'a pas produit de résultats et qu'on a jamais rien fait au sujet de B. Je me reporte maintenant à la page 130.

En 1961, un comité de la Chambre des communes est nommé et ce comité conseille fortement de faire quelque chose au sujet de cette situation. Le Comité permanent de la biologie du Conseil national de recherches recommande au mois d'août l'établissement d'un budget du Conseil national de recherches et la nomination d'un directeur. Puis, M. Steacie est prié d'obtenir l'approbation du Conseil du Trésor. Il en discute avec l'AECL, avec le Conseil de recherches pour la défense et avec le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. En 1962, le cabinet donne son approbation à l'établissement d'une division de la radiobiologie au Conseil national de recherches à condition que le Conseil du Trésor trouve l'argent, le personnel et les fonds. Cela à la page 131.

Puis, nous apprenons que rien ne se fait pendant un an et demi. Le Conseil national de recherches établit alors un budget et une décision générale semble avoir été qu'on aille s'établir à Chalk River, en dépit de la décision antérieure de l'AECL. L'AECL consent mais en arrivant là on constate qu'il n'y a pas de logements.

Done, les Travaux publics entrent en scène et décident de fonder le laboratoire et le projet revient

à Ottawa. En 1965, rien ne semble avoir été fait. En 1966, la construction du laboratoire commence. En 1968, le personnel y emménage.

En juillet 1968, la division de la radiobiologie du Conseil national de recherches se joint aux deux tiers de la division des biosciences pour former la division de la biologie, ce qui se fait sur la recommandation d'un Comité de révision de la biologie.

Puis, vous dites:

La phase finale du groupement et du réalignement survient en octobre 1968 avec la décision de réunir l'équipe de radiobiologie de huit hommes ou le Conseil de recherches pour la défense au groupe de trente hommes du Conseil national de recherches et de travailler dans le nouveau laboratoire du Conseil national de recherches.

N'est-il pas vrai qu'un fait comme celui-ci: dix ans de ce qu'on appelle ici "dialogue", . . . et c'est beaucoup plus qu'un dialogue, . . . de frustrations, d'efforts de coordination, de demandes d'entente au sujet d'une politique, constitue une situation qu'on ne saurait, dans une question aussi importante, tolérer une autre fois.

J'approuve le Conseil national de recherches de nous avoir donné ce dossier, même dans la mesure où il contient une auto-critique du Conseil national de recherches et nous devons, je crois, féliciter le docteur Schneider et ses associés d'avoir été aussi francs qu'ils l'ont été dans ce cas particulier.

J'ai laissé entendre que cela me semble indiquer que, d'une manière ou d'une autre, au Canada, il nous faut obtenir autre chose que les déclarations que nous avons entendues à maintes reprises: "Il existe toutes sortes de coordination dans ces questions. Certains de nos compagnons font partie d'un comité de quelque'un d'autre, nous nous réunissons tous régulièrement et nous coordonnons toutes ces choses."

C'est certainement le point où doit s'exercer un certain contrôle. Il devrait exister un mécanisme de décision politique de façon que le Conseil national de recherches, l'AECL ou tout autre intéressé puisse dire: "Très bien, nous avons maintenant une décision du cabinet." Dans le cas en cause, elle est venue d'une audience de la Chambre des communes; une approbation du cabinet est venue six ans après le début; la responsabilité n'a pas été pleinement accordée au Conseil national de recherches avant 1966; et ce n'est qu'en 1968 que le personnel a emménagé. Quels sont vos commentaires?

M. Schneider: Je crois que vous avez très bien exposé une grande partie de la situation. C'est certain, l'une des raisons pour lesquelles nous avons inclus ce cas, c'est qu'il comportait la prise d'une

décision qui était difficile et qui a traîné. Cela n'implique pas que ce soit ce qui se produit dans le cours normal des choses, mais ce sont des cas qui arrivent.

Il y avait ici tout un concours de circonstances; je devrais peut-être ajouter que, par la création du comité associé, le CNR s'est attaqué non seulement au problème de l'établissement, mettons, d'un laboratoire central capable de fournir au gouvernement des renseignements subsidiaires à ce sujet, mais encore à celui de l'avancement général de la radiobiologie au Canada, domaine qui accusait un retard et qui allait manifestement prendre beaucoup d'importance ultérieurement.

Le comité associé a examiné le problème sous tous ses angles et a tâché d'y intéresser certaines universités, mais il n'a eu que des succès, si je puis dire, limités. Cela pourrait s'expliquer par plusieurs raisons.

Bon nombre de biologistes vous diront: "En quoi la radiobiologie diffère-t-elle des autres genres de biologie fondamentale? Les radiations ne sont qu'un instrument." Vous pourriez vouloir étudier les effets et les mutations génétiques et les généticiens pourraient utiliser autre chose pour produire des mutations. Fondamentalement, ils n'y ont pas vu une discipline distincte. Il y a donc des gens qui font de la radiobiologie dans les universités, mais le comité associé songeait à une certaine concentration qui permettrait d'approfondir ces recherches.

Nous savons encore si peu des effets fondamentaux ou, dirais-je, chimiques des radiations sur les vivants. Ce n'est pas du tout la même chose que les méthodes de protection, la santé et ainsi de suite.

En fin de compte, je le répète, le comité associé avait recommandé la création d'un laboratoire central. Si l'on a recommandé qu'il soit confié au CNR, c'est que le danger des radiations n'est pas la préoccupation première de l'AECL, même si l'AECL travaille quotidiennement avec des radiations et doit voir à ce qu'il n'y ait pas de danger pour la santé. Mais elle a quand même des gens qui connaissent ce domaine à fond.

Le Président: Ainsi, l'Énergie atomique y a participé?

M. Schneider: Il s'agit des laboratoires de l'Énergie atomique.

Le Président: Mais elle avait un rôle spécial dans ce domaine également.

M. Schneider: Pour l'inspection et le contrôle. Le problème, voyez-vous, au laboratoire de Chalk River est essentiellement la protection du personnel,

et ces deux aspects entrent également en ligne de compte.

Entre-temps, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social doit aussi s'y intéresser. Évidemment, le Conseil de recherches pour la défense doit lui aussi intervenir, puisqu'il a pour mission de s'occuper des questions de dépense.

Vous avez donc ces quatre organismes, plus les universitaires intéressés. C'est pour cela qu'on a créé le comité associé, c'est-à-dire pour voir si nous pourrions ensuite décider ensemble de la ligne de conduite à suivre. Effectivement, le comité associé a formulé des recommandations sur la façon de procéder dans tout ce domaine. Suivant l'une des recommandations, il fallait non seulement compléter certains travaux faits dans les universités, mais encore créer un laboratoire central capable de les approfondir; ce laboratoire devait être au Conseil national de recherches. Il y a eu des retards, il est vrai. Je me garderai bien d'en attribuer le blâme à qui que ce soit mais nous sommes passés par une période de resserrement budgétaire alors même qu'il fallait construire un immeuble. M. Butler a été nommé directeur, a recruté du personnel, emprunté des locaux—certains à Chalk River et d'autres aux laboratoires du Conseil national de recherches—et s'est mis à l'oeuvre. Mais faute d'espace il n'est pas allé de l'avant aussi vite qu'il l'aurait fallu.

On l'a déjà dit, l'immeuble est terminé et occupé depuis l'été dernier. Entre-temps, les discussions et les consultations avec le CRD ont fait conclure qu'il serait avantageux pour chacun que le groupe du CRD se joigne au laboratoire de M. Butler, vu qu'il était relativement petit—qu'il n'était pas viable tout seul. Ces chercheurs demeureraient quand même employés du CRD. Ils continueraient à œuvrer dans leur domaine, mais ils travailleraient dans le laboratoire de M. Butler.

Depuis lors, on s'est demandé jusqu'où au juste l'Énergie atomique du Canada Limitée devait aller dans ce domaine. Elle a mis au point d'excellentes techniques de détection de contamination ainsi que d'études écologiques dans les régions environnantes et ainsi de suite et, bien sûr, elle doit veiller à la santé de son personnel. Mais, sauf erreur, le personnel estime que l'Énergie atomique n'a pas les ressources pour entreprendre des études plus fondamentales. C'est surtout par suite de ces entretiens très récents que le Conseil des sciences s'est vu prier par l'Énergie atomique du Canada Limitée de faire une étude de la situation actuelle dans ce domaine, c'est-à-dire d'examiner si nous faisons assez, si nous devrions faire davantage ou s'il y aurait lieu de procéder autrement.

Enfin, je dirais que le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social s'occupe davantage du dépistage que la recherche fondamentale à long terme sur les effets nocifs des radiations pour les vivants, sur les moyens de répression et ainsi de suite.

Voilà où en sont les choses. Mais j'ajouterais que ce n'était pas tellement un problème de coordination qu'un problème de centralisation des décisions.

Il y a une coordination très étroite. M. G. C. Butler, directeur du laboratoire, a déjà fait partie du personnel de l'Énergie atomique du Canada Limitée, dont il connaît tout le personnel et où il a encore d'étroits contacts. J'ai déjà mentionné que le groupe CRD va s'installer à son laboratoire. Il a aussi de très étroits contacts personnels avec les employés de la Division de la protection contre les radiations au ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. Il fait tous les ans une enquête sur la recherche en radiobiologie dans les universités et il faut dire que les universitaires ont des contacts. Tous les deux ans, il collabore à l'organisation d'un symposium qui réunit tous les chercheurs canadiens en radiobiologie. Enfin, il y a le Comité associé de radiobiologie du CNR, créé en 1961.

Par conséquent, du côté technique et scientifique, la coordination du travail ne cause pas tellement de problèmes, à mon avis. La centralisation des décisions posait en quelque sorte un problème de même que, si vous voulez, le partage des fonctions, c'est-à-dire l'attribution de cette fonction particulière.

Le sénateur Grosart: Voilà exactement où je veux en venir. Supposons que M. Newcombe avait raison lorsqu'il exposait la nécessité de mesures apparemment urgentes, à la page 128, où il dit:

Les diplomates canadiens aux Nations Unies réclamaient une intensification des efforts en radiobiologie, alors que rien ne se faisait au pays.

Et pourtant à partir de 1967 rien ne s'est fait qui ait pu entraîner une décision politique avant 1962; quel mécanisme auriez-vous à proposer aujourd'hui? Le sentier qui mène à la prise de décisions politiques dans le domaine des sciences est, pour dire le moins, tortueux, et c'est l'objet des préoccupations du Comité.

M. Schneider: Il faut également distinguer deux aspects du problème ici. A un certain moment, la plupart des gens songeaient peut-être davantage à

un rôle de dépistage qu'à un rôle de recherche. Selon moi, il faut établir une distinction entre le rôle de recherche et le rôle de dépistage. Au niveau municipal, par exemple, la ville d'Hamilton sauf erreur, a chargé quelqu'un du dépistage des radiations. A ce moment-là, le niveau de radio-activité était cause de beaucoup d'inquiétudes et de préoccupations.

Le sénateur Grosart: Déjà les journaux publiaient périodiquement des dépêches au sujet du niveau de radio-activité dans le lait et ainsi de suite.

M. Schneider: C'est juste.

Le sénateur Grosart: Voici où je veux en venir: il semble qu'aucune décision politique n'ait été prise. Ma question est la suivante: y aurait-il eu, selon vous, un moyen d'accélérer ce processus entre 1957 et 1962, année où le Cabinet a fini par donner son approbation? Peu m'importe ce qu'il a approuvé; c'était une mesure quelconque dans ce domaine. Entre-temps, rien n'indique qu'il se soit fait quoi que ce soit, si ce n'est de coordination, des entretiens et ainsi de suite. Il aurait pu y avoir une catastrophe dans ce domaine, il me semble.

M. Schneider: Si nous avions eu une guerre nucléaire, nous aurions dû mobiliser beaucoup plus d'effectifs dans ce domaine. C'est assez difficile à dire. A ce moment-là, bien sûr, nous n'avions pas tous les organismes et structures d'aujourd'hui. Aujourd'hui, il ne serait pas aussi difficile, je pense, de faire accepter une proposition aux divers organismes, au Conseil des sciences, au Secrétariat des sciences, aux ministères et ainsi de suite et d'obtenir non seulement une décision, mais encore une répartition des ressources.

On a beau dire que c'est une bonne chose, que nous devons le faire, mais encore faut-il avoir les ressources nécessaires. L'autre distinction à faire porte sur la question du partage des responsabilités. Je le répète, il y a un rôle de recherche et un rôle de dépistage. Or, vous voyez que le rôle qu'a assumé le CNR n'est pas celui de dépistage; c'est purement un rôle de recherche. Nous comptons sur d'autres organismes, comme le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social et, dans une certaine mesure, l'ÉACL et ainsi de suite, pour s'occuper du dépistage.

Le sénateur Grosart: Y a-t-il un organisme qui doit rendre compte au public canadien ou au gouvernement canadien du dépistage de ce qu'on appelle généralement les retombées nucléaires radio-actives?

M. Schneider: Je ne peux malheureusement pas répondre à cette question de façon complète, car j'ignore quelles sont les fonctions statutaires du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. Le ministère a bien une Division de la protection contre les radiations, qui s'occupe des radiations.

Le sénateur Grosart: Nous avons aussi un Office de contrôle de l'énergie atomique, qui relève pour ainsi dire des mêmes gens et peut-être de l'un de ceux qui causent les dangers, soit l'Énergie atomique du Canada Limitée.

M. Schneider: Tout le rôle de l'Office de contrôle de l'énergie atomique était, dans sa conception initiale, de contrôler, mettons, les ventes d'uranium et ainsi de suite.

Le Président: Les autres fonctions aussi.

M. Schneider: C'est une fonction qui a pris plus d'importance ces derniers temps. Avec la construction de réacteurs, il faut songer aux mesures de sécurité qui les entourent et s'occuper des licences.

Le Président: Au lieu de se préoccuper des problèmes de recherche dans ce domaine, qui relève directement de lui, l'Office, nous dit-on, aide le Conseil national des recherches en lui versant jusqu'à 2.5 millions de dollars environ à des fins de recherche dans les universités et à des fins de physique pure.

M. Schneider: De physique nucléaire, c'est juste.

M. Tupper: Monsieur le président, j'aurais une observation à faire ici. Il faut distinguer, à mon sens, entre le dépistage des niveaux locaux et le dépistage des niveaux élevés. Les niveaux locaux, pour ce qui est du gouvernement fédéral, sembleraient — je n'ai pas consulté la loi là-dessus — sembleraient être l'affaire du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. Cela peut paraître un peu embrouillé, mais si l'eau se trouvait polluée par des matières radioactives, ce serait peut-être au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources qu'il incomberait . . .

Le Président: Ou au ministère des Pêcheries.

Le sénateur Grosart: Ou aux 228 organismes qui ont un rôle à jouer, nous a-t-on dit, dans le domaine de la pollution de l'eau.

M. Tupper: Pour ce qui est du niveau élevé, nous avons l'Organisation des mesures d'urgence au ministère de la Défense nationale. Sauf erreur,

l'OMU relève du ministre de la Défense nationale depuis quelque temps.

Je présume qu'il y a eu amélioration ici pour ce qui est de la fragmentation des responsabilités.

Le sénateur Grosart: Y a-t-il quelqu'un que nous puissions traduire en cour martiale ou que nous puissions prendre si cela va mal ?

Le Président: Revenons au cas qui nous occupe. La question est maintenant pratiquement réglée, mais ne pourrait-on pas dire, par exemple, que les retards sont le résultat, mettons, des désaccords entre les fonctionnaires ou de l'inaction du Cabinet ?

M. Tupper: L'absence d'urgence, je crois. Ni le public, ni l'homme de sciences, ni le parlementaire ne voyait vraiment l'urgence de la question. Telle est, probablement, la raison du retard.

Le Président: Il n'y avait pas de profond désaccord sur le partage des fonctions entre nos organismes de recherche ?

M. Schneider: L'accord était unanime là-dessus, mais comme le dit M. Tupper, ce n'était pas considéré à l'époque comme très urgent. Les fonds devaient venir des budgets courants et, par conséquent, cela ne pouvait pas se faire du jour au lendemain. Il a fallu y aller plus lentement.

Le sénateur Grosart: En d'autres termes, personne n'a pris M. Newcombe au sérieux ? Il croyait, évidemment, que c'était une question de la plus haute urgence.

M. Schneider: C'est là que nous avons commencé. Je ne sais pas quelle urgence il y aurait vue six ans plus tard.

Le sénateur Grosart: Je n'en voudrais pas à M. Newcombe d'avoir perdu intérêt.

M. Cook: Monsieur le président, je pourrais peut-être dire un mot ici. Au cours des années qui ont immédiatement précédé 1957, j'étais à Chalk River et j'ai eu de longs entretiens avec M. Newcombe à ce sujet. Il était très soucieux des niveaux relativement faibles d'irradiation qui n'ont pas d'effets immédiats sur les sujets exposés; il s'inquiétait vivement des effets génétiques qui se font sentir, effectivement, sur les générations subséquentes. Il s'inquiétait particulièrement de ce qu'il serait à l'avenir beaucoup plus difficile, sinon impossible, de freiner ces effets, car une fois que le monde serait recouvert d'une couche plus épaisse que jamais de produits

de fission, il n'y aurait plus de valeur zéro et on n'aurait plus jamais de point de repère. Cela inquiétait énormément M. Newcombe et je doute que son inquiétude ait diminué le moins; mais la difficulté c'est que, humains que nous sommes, nous ne sommes pas excessivement enclins à nous inquiéter de problèmes qui se poseront dans dix ans, et encore moins de problèmes qui ne se poseront que dans quelques générations.

Le sénateur Grosart: C'est ce que nous laissons à notre gouvernement.

M. Cook: C'est probablement pourquoi la chose a été laissée au hasard, non pas parce qu'elle n'était pas urgente, mais parce qu'il ne s'agissait pas d'une urgence immédiate. Je pense que c'est la raison pour laquelle la discussion est allée au petit hasard.

Le sénateur Grosart: Le sénateur Thompson a posé des questions très intéressantes là-dessus au sujet de la protection contre les matières nucléaires dans les transports et ainsi de suite. Je me demande si vous avez des commentaires à formuler.

Le sénateur Thompson: Mes questions visaient les transports routiers, lors de l'étude du réacteur atomique. Apparemment cela n'est pas prévu même aujourd'hui pour ce qui est des dangers de radiation dans le transport par camion de matières dangereuses. C'est prévu dans le cas du transport par bateau ou par avion, si je ne m'abuse. D'après les témoignages antérieurs, il semble y avoir des trous, un manque de coordination, dans tout ce domaine de la surveillance gouvernementale.

M. Cook: Si vous me le permettez, monsieur le président, j'aimerais réaffirmer qu'il y a une différence énorme entre un niveau élevé de radiations pour une brève période et c'est ce genre de problème que comporte le transport (le bris d'une matière qui tombe d'un camion, la contamination des gens qui se trouvent aux alentours et leur hospitalisation possible le jour suivant) . . . Ce problème est bien autre chose, à plusieurs points de vue, que le problème des niveaux relativement faibles de radiations qui sont néanmoins suffisants pour avoir des effets génétiques nuisibles sur les générations à venir.

Le sénateur Thompson: Je m'inquiétais aussi de la pollution des eaux par les radiations. Encore une fois, dans son témoignage, l'Office de l'énergie atomique a dit qu'elle faisait un genre d'échantillonnage dans certains lacs de la Saskatchewan. Toutefois, il y a écoulement de certains de ces lacs. Je pense à Elliot Lake, où il peut y avoir écoulement.

Il m'a semblé que les façons d'aborder la question du déversement de matières radio-actives n'étaient pas du tout satisfaisantes. A qui appartenait-il au juste de surveiller tout cela? Les principaux lacs sont pollués.

Le Président: Malgré la confusion qui règne actuellement, nous sommes sûrs que ce n'est pas au CNR.

M. Schneider: Voilà un bon exemple, voyez-vous, si vous parlez de la politique scientifique et des priorités: quelle priorité donnerez-vous à cela ou combien faut-il y consacrer d'efforts. Tout cela est possible. Vous pouvez analyser tous les lacs et toutes les terres et faire un tas de recherches au prix de nombreux efforts, mais cela doit se faire de concert avec tout le reste que nous voulons faire. Comment décider? Si nous croyions à l'imminence d'une guerre nucléaire, je ne doute pas que nous laisserions tout de côté pour nous occuper immédiatement de ce problème. Mais une fois évanouie, en quelque sorte, la frayeur initiale, il est évident que cela redescendrait dans l'ordre des priorités.

Le sénateur Grosart: Mais, d'après le commentaire de M. Cook, le problème semble être que les niveaux inférieurs ne constituent pas nécessairement des priorités secondaires. S'il est possible que ces niveaux créent des troubles génétiques et peut-être des malformations chez les générations futures, nous devrions sûrement nous arrêter et nous dire: "Examinons aussi les faibles niveaux de toute façon".

M. Schneider: Cela était certes matière à préoccupation lors des nombreux essais atmosphériques de bombes nucléaires à fortes retombées radio actives, car on avait alors ces niveaux, qui peuvent avoir des effets nocifs à long terme.

Le sénateur Grosart: Et si c'est déjà commencé, que se passe-t-il? Le savons-nous? Disons que la date de départ était 1957. Dans cette décennie d'inaction relative, savons-nous si des problèmes génétiques ont déjà commencé à ce poser pour les Canadiens de demain? Nous en occupons-nous? Ou, devrais-je dire, qui s'en occupe?

M. Schneider: Oui il y a des gens qui y voient. Et le niveau général des radiations auquel tout le monde est exposé—et il n'y a pas grand-chose à faire à ce sujet car elles viennent du soleil, de l'exosphère et ainsi de suite—est une chose à laquelle l'espèce humaine s'est adaptée et dont elle a appris à s'accommoder. Est-ce que cela cause certaines mutations? Nous l'ignorons. Mais ce qu'on

cherche c'est de savoir s'il est dangereux de dépasser sensiblement ce fond de radiation ?

Le sénateur Grosart: Je passe maintenant au numéro 9, monsieur le président, au procédé de production d'oxyde d'éthylène. Nous avons là, nous dit-on, une réussite technique, mais un échec au point de vue de l'innovation. On voit à la page 40 que le programme a apparemment été relégué à un rang inférieur par suite d'une recommandation d'un comité de révision du CNR, qui a dit que les ressources de la division pourraient être plus profitables ailleurs.

Pourriez-vous nous dire un mot du travail du Comité de révision du CNR? De quoi s'agit-il? Est-ce un comité d'ensemble qui examine tous les programmes ?

M. Schneider: Non. Il a pris forme au cours des années. Au moment précis où ce programme était en cours, c'était un comité du Conseil. Depuis lors, un certain nombre de divisions ont des comités appelés consultatifs. Ces comités consultatifs se réunissent plusieurs fois par année pour discuter des programmes avec le directeur de la Division; et ils visitent les laboratoires. Ils se composent de certains membres du Conseil ainsi que de spécialistes de l'extérieur, soit de l'entreprise privée, soit des universités, selon le cas. Bon nombre de divisions ont des comités consultatifs de cette nature.

Périodiquement, c'est-à-dire tous les trois ans, on institue un comité spécial de révision formé d'un groupe de spécialistes qui connaissent à fond le domaine et qui examinent les programmes d'une division. Le plus récent a été cité dans l'un des cas que nous avons mentionnés, le Comité de révision de biologie. Il avait également étudié la question de la radiobiologie et cela se fera périodiquement pour les divisions qui n'ont pas de comité consultatif permanent.

Le sénateur Grosart: Au cours des années, vous avez réussi à mettre sur pied environ 1,000 programmes. Êtes-vous convaincu que ce sont les 1,000 programmes les plus importants qui devaient retenir l'attention de l'organisme du gouvernement canadien qui est effectivement l'organisme de recherches opérationnelles ?

M. Schneider: Je pense que c'est une très grande question.

Le sénateur Grosart: Mais très importante.

M. Schneider: Je vous dirai ceci: dans toute entreprise humaine, il y a toujours moyen d'améliorer quelque chose. Je ne dis pas que nous avons fait le choix le plus heureux. Nous réviserons sans cesse nos programmes pour voir si certains doivent monter et d'autres descendre dans l'ordre des priorités et ainsi de suite. Une des contraintes, par exemple, est notre personnel, ses capacités, ses possibilités et ainsi de suite de même évidemment, que la question des ressources financières. Il peut arriver qu'il y ait un programme de beaucoup plus d'envergure et beaucoup plus important à exécuter, mais que nos ressources disponibles ne soient pas suffisantes. Mais c'est ce genre de choses qu'il nous faut étudier et sur lesquelles nous devons prendre des décisions. Personnellement, j'estime que le Conseil de recherches en tant que tel doit être souple et pas trop grand; pour ma part, je ne souhaiterais pas le voir grandir indéfiniment. A mes yeux, il peut être beaucoup plus efficace s'il n'est pas trop grand et s'il fait le travail le plus important qu'il peut dans les domaines les plus importants où il y a lieu de travailler. Tout d'abord, si le CNR est l'organisme tout désigné pour certains travaux, il ne faut pas le garder pour nous-mêmes s'il peut servir à d'autres; plus vite nous le mettrons à la disposition de l'industrie, par exemple, mieux ce sera. Nos programmes qui comportent des recherches d'exploration, il faut les abandonner s'il ne paraissent pas devoir donner de résultats. On a en tout temps, certaines ressources en personnel et en argent et il faut constamment se demander si ces ressources sont consacrées aux travaux les plus importants. Étant donné que nous étudions la chose de façon très sérieuse, j'aimerais peut-être voir le Conseil s'attaquer à des travaux plus importants, quitte à réduire le nombre de ses travaux de moindre importance. Encore une fois, il faut examiner la chose en fonction, tout d'abord, de l'importance du programme et, ensuite, des ressources disponibles. Il est inutile de nous attaquer à une foule de problèmes spéciaux. Parfois, c'est ce que nous devons faire car on compte sur nous pour cela et cela fait partie de nos attributions. Mais en même temps, certains problèmes très importants pour le pays absorberont d'immenses ressources. Très souvent ils exigent l'intervention d'un groupe interdisciplinaire de chercheurs, non pas seulement d'ingénieurs ou de physiciens; peut-être devrions-nous nous fixer des objectifs plus élevés pour ce qui est des programmes à exécuter.

En d'autres termes, ce que j'essaie de dire, ou la question que je pose, est celle-ci: pouvons-nous accroître notre efficacité en nous attaquant à des programmes plus vastes mais moins nombreux, plutôt qu'en diversifiant nos travaux inutilement.

Le sénateur Aird: Ce que vous venez de dire est des plus intéressant. Vous dites que vous posiez la question. A qui la posez-vous ?

M. Schneider: Nous nous poserons tout d'abord cette question à nous-mêmes; alors nous devons décider quels sont les travaux importants. Avant de prendre une décision, nous devons nous adresser à un niveau supérieur et exposer nos propositions. Si nous n'avons pas l'appui des autres, ou s'il y a des choses plus importantes ailleurs, il est évident que nous ne pourrions pas aller de l'avant avec nos propositions.

Le sénateur Aird: Vous avez présentement l'intention de poser cette question ?

M. Schneider: Exact.

Le Président: Il est peut-être injuste de vous demander ceci, mais comment envisagez-vous, dans cet examen, le rôle que pourra jouer le Conseil national de recherches non seulement en marge de son rôle de recherche au niveau fédéral, mais encore au sein de la collectivité plus générale des sciences et des recherches au Canada? Comme vous le savez—et beaucoup mieux que moi, je n'en doute pas—le Conseil national de recherches était, à l'origine, plus ou moins l'instrument des efforts du gouvernement en matière de recherche. Puis il y a eu une évolution graduelle et d'autres organismes fédéraux ont vu le jour. Croyez-vous que votre évolution future doit vous amener à vous transformer en un genre d'établissement résiduel, qui laisserait à un autre organisme tout travail, par exemple, dans le domaine de l'agriculture ?

M. Schneider: A cet égard, je dirai que le Conseil national de recherches pourrait jouer un rôle très important. Nous reconnaissons tous que la science n'est pas une fin en soi, sauf en un certain sens; je pense plutôt que, du point de vue du gouvernement, la science est un moyen d'arriver à une fin. Nous reconnaissons tous qu'il se fait beaucoup de recherche dans les universités, dans l'industrie et dans d'autres laboratoires de l'État. En outre, étant donné que les ressources et les fonds seront limités, nous voulons faire en sorte d'en tirer le meilleur parti possible et pour ce faire il faudra, selon moi, une certaine coordination et une certaine interaction des secteurs industriel, public et universitaire. A mes yeux, le CNR pourrait jouer un rôle très important dans la coordination et la mise au point de cette interaction et il ne fait aucun doute que nous jouons présentement, et encore plus à l'avenir, je pense, un rôle important dans la mise au point de programmes de collaboration dans ces trois secteurs. Je pense qu'il y a en outre d'autres laboratoires, des laboratoires de l'État, qui ont des

fonctions à remplir dans des domaines particuliers. On s'occupe de ces secteurs. Je ne suis pas inquiet à ce sujet, mais il y aura toujours des trous à combler dans les secteurs où quelque chose ne cadre pas exactement avec la mission d'un laboratoire donné et je pense que le CNR se doit de combler ces trous lorsqu'il y a lieu d'explorer certains domaines de recherche qui n'entrent pas dans les attributions d'un organisme particulier. En ce sens, nous nous chargeons, si vous voulez, de toute la gamme des sciences pures et appliquées. Cela ne sera pas dans le dessein de nous emparer d'autres domaines ou de nous attribuer d'autres missions, mais bien de jouer le rôle de substitution et de coordination que le Conseil joue déjà dans une très large mesure d'ailleurs. De même, le CNR pourrait s'occuper des nouvelles occasions et des possibilités de la technologie nouvelle ou, à tout le moins, les signaler. Ainsi donc, en ce sens, les laboratoires du Conseil n'ont pas à devenir trop vastes, mais je pense que les rapports avec les universités et le secteur industriel doivent s'intensifier. Il n'est pas dit qu'on doive nécessairement poursuivre jusqu'au bout un programme de recherche. Il faut soit le confier à l'industrie ou peut-être à un autre ministère de l'État. Mais dans ce sens, le CNR ne pourrait mieux jouer son rôle qu'en faisant preuve de souplesse et de bonne volonté plutôt qu'en essayant de s'édifier un empire.

Le Président: Mais, pour prendre un cas précis, comment divisez-vous le travail dans le domaine de la recherche agricole? Le ministère de l'Agriculture nous a présenté un mémoire et à un moment donné — je ne me souviens pas exactement, mais il me semble qu'il y avait — c'est très vague pour le moment car je ne n'ai pas le compte rendu des témoignages ici — que le partage du travail entre le ministère de l'Agriculture et le CNR était en quelque sorte de la bouillie pour les chats. Je ne me souviens pas exactement de ce que c'était, mais quand il s'agissait, par exemple, de la recherche alimentaire, cela relevait du ministère de l'Agriculture, et quand il s'agissait d'autre chose que l'alimentation, c'était le CNR ou quelque chose du même genre.

M. Schneider: De fait, il y a quelques cas où la question pourrait se poser: la mise au point de la graine de colza, qui était un travail conjoint du ministère de l'Agriculture du Canada et du CNR, les problèmes d'entreposage des aliments et ainsi de suite.

Je signalerai ici que notre loi nous impose l'obligation, si je me souviens des mots exacts, "d'améliorer la situation de l'agriculture". De fait, nous reconnaissons que le ministère de l'Agriculture du

Canada a un rôle à jouer dans ce domaine et nous n'avons absolument pas l'intention de le lui prendre.

Toutes les recherches entreprises dans ce domaine ont fait l'objet de consultations mutuelles entre le ministère de l'Agriculture et nous, et même, dans certains cas, c'est lui qui nous a demandé de le faire.

Je puis certes affirmer que le ministère de l'Agriculture et le Conseil national de recherches ont toujours entretenu, au fil des ans, des relations très cordiales, grâce, en partie, à M. W. H. Cook qui est des nôtres aujourd'hui et qui fut directeur de la division des sciences biologiques. Des liens très serrés unissent depuis toujours les deux organismes qui ont toujours collaboré très étroitement l'un avec l'autre et qui ont mis sur pied des programmes communs.

Le sénateur Cameron: Vous avez parlé, monsieur Schneider, de milliers de programmes à l'état de projet. Ils constituent, avez-vous dit, les choses les plus importantes à faire pour le moment. Je me demande si l'on a tenté d'établir une manière de répertoire général de tous les programmes à mettre en œuvre, avec partage des responsabilités. Ce serait intéressant de savoir, en gros, ce que seront nos responsabilités au cours des cinq prochaines années.

M. Schneider: Qui établira ce répertoire? Qui dressera cette liste?

Le sénateur Cameron: Voilà où je veux en venir.

Le sénateur Grosart: C'est ce que le sénateur vous demande.

Le sénateur Cameron: Quelqu'un l'a-t-il fait? Si personne ne l'a encore fait, qui alors devrait le faire? Qui devrait être chargé de préparer cet espèce d'horaire de travail pour les cinq prochaines années? Bien des projets devront forcément rester en plan, mais vous parcourerez la liste avec vos conseillers et déciderez ce que notre effectif et nos affectations nous permettront de projeter. Puis, nous inspirant de vos conclusions, nous pourrions chercher quelle orientation donner à nos travaux, dans le cadre d'une politique nationale.

Le sénateur Thompson: Monsieur le président. . .

Le sénateur Cameron: J'aimerais poursuivre mon exposé, mais allez-y, posez votre question.

Le sénateur Thompson: Ma question supplémentaire se rapporte aux milliers de projets dont on a parlé. Je constate avec quelle facilité certains

particuliers peuvent avoir des relations officieuses. Ils vous présentent leur idée, tout excité, et vous leur dites: "Nous allons l'étudier". Je me demande si vous ne devriez pas plutôt leur dire: "Nous allons d'abord consulter vos collègues et vos associés pour savoir si nous devrions donner priorité à cette question". Vous avez une telle gamme de produits. Ce verre scellé à double paroi, est-il à ce point important pour l'industrie du bâtiment qu'il faille lui donner priorité? Recherchez-vous l'avis des industriels? Ou considérez-vous uniquement le projet lui-même?

M. Schneider: Je tiens d'abord à préciser que je ne sais pas d'où est sorti ce nombre de 1,000 projets.

Le sénateur Grosart: C'est moi qui l'ai donné. J'ai compté le nombre de programmes énumérés dans la Partie VI et, d'après mes calculs, il y en a 934. Je présume qu'ils sont tous là.

Le Président: Il y en aurait maintenant 1,000.

M. Schneider: A mon avis, beaucoup de gens confondent projets et programmes. Un projet peut être expédié en une journée ou peut parfois exiger beaucoup plus de temps. Mais je crois que vous avez soulevé un point très important qui met sur le tapis toute la question des priorités, du financement des projets, etc.

D'abord, de façon générale, nous entrevoyons le problème de deux façons. De plus, comme le mentionne le rapport, une foule de ces projets d'étude nous viennent de l'extérieur. Autrement dit, les gens nous présentent leurs problèmes et nous demande de les aider. Vous avez mentionné, par exemple, l'industrie du bâtiment. La division des Recherches en bâtiment a pour fonction première de fournir un service de recherches et d'essais à l'industrie du bâtiment. S'ils doivent affronter un problème de ce genre nécessitant des millions de dollars, où de grandes surfaces vitrées se brisent et doivent être remplacées, l'affaire est grave.

C'est là une façon d'organiser votre programme de travail, en considérant les problèmes que les gens vous présentent et leur degré d'importance. Il y a aussi les idées qui jaillissent dans le laboratoire même. Il faut, bien sûr, en étudier la valeur à part. Voilà qui devient plus difficile à cause des bénéfices et des avantages dont on a parlé ce matin; certains d'entre eux ne deviendront peut-être rentables que dans un avenir éloigné. Ce semble une idée merveilleuse: Ce serait formidable, si on pouvait la réaliser. Et on ne le saura que si on l'essaie. Vous devez comparer cette idée avec les autres, tenter d'en

évaluer d'avance les résultats. Vous devez aussi, calculer les mises de fonds nécessaires et si vos ressources financières vous permettront d'entreprendre la chose. Dans l'affirmative, vous vous interrogez ensuite sur la compétence de votre personnel, surtout quand il s'agit d'une pure innovation. Après avoir soupesé tous ces éléments, nous affectons des crédits à chaque division selon l'ordre de priorités établi dans chacune d'elle. Ensuite, il appartient au directeur de s'en tenir à son budget, mais il jouit d'une certaine latitude pour répartir les sommes à l'intérieur de sa division. Je tiens toutefois à dire que ce n'est pas une question simple, et nous cherchons d'autres moyens d'envisager la chose et de l'évaluer. Ce sera l'une des tâches du Dr Cook, que d'essayer d'évaluer certains de ces projets.

Le sénateur Thompson: Vous avez parlé d'un directeur en particulier, de l'Atlantique je crois, qui entrevoyait la recherche dans le cadre de l'entreprise privée. Est-ce bien l'expression que vous avez utilisée? J'ai eu vraiment l'impression, à la lecture de ce texte il y a quelque temps, qu'il pouvait choisir à son gré n'importe quel projet parmi ceux qu'on lui soumettait, plutôt que d'attendre qu'Ottawa lui dicte vers où diriger ses recherches.

M. Schneider: Non, ce n'est pas cela. Il importe, surtout dans un laboratoire régional, de bien arrêter les objectifs du laboratoire et de bien définir les sphères qu'il scrutera. Il est ensuite relativement facile au directeur de diriger la suite des travaux, sans recevoir trop de directives de l'extérieur, sauf peut-être la revue annuelle ordinaire des projets, des crédits, etc. Il est vrai, par contre, que certains des scientifiques peuvent ne pas être assignés à une tâche précise, mais à un secteur général où des recherches s'imposent, ou à un secteur au sujet duquel nous voulons plus de données.

Le cas de la graine de colza, qui figure ici, est un bel exemple de recherches qui empiètent sur d'autres domaines, de la nutrition à la génétique, de la biochimie à la biogenèse, etc., qui présupposent de solides notions de base en sciences. On a beaucoup progressé dans cette voie, d'après moi, mais les autorités d'Ottawa ne peuvent dicter des lignes de conduite trop rigides. C'est le directeur, à mon avis, qui doit, sur place, jauger ces problèmes et décider de l'utilisation de ses ressources.

Le Président: Mais comment définir la fonction, la vocation ou la mission de ces laboratoires régionaux? Essayez-vous de leur dire qu'ils doivent donner priorité, dans une certaine mesure, aux problèmes régionaux?

M. Schneider: Je dois préciser que ces laboratoires avaient, au départ, une vocation régionale, tant celui de Saskatoon que celui d'Halifax. À l'origine, ce devait être des laboratoires régionaux, mais je ne crois pas qu'on ait jamais orienté le laboratoire de Saskatoon dans cette voie, sauf peut-être au cours de ses premières années d'activité. Puis on se rendit vite à l'évidence que s'il devait se lancer ainsi à droite et à gauche pour essayer de résoudre les problèmes de tous et chacun, il ne ferait rien de bien. Il lui fallait plutôt centrer son activité sur certains problèmes qu'il jugeait plus importants, dont, en définitive, celui de la graine de colza. On a voulu, par exemple, utiliser la paille pour les parpaings et les agglomérés.

Le laboratoire devait trouver des moyens, au début, de mettre à contribution les déchets agricoles, mais la disparition de ce problème vint changer l'orientation du laboratoire. En tant que laboratoire régional des Prairies, les problèmes qu'il cherche à percer s'appliquent forcément à la région, mais il n'a jamais servi de laboratoire régional au sens où les gens seraient venus le saisir de problèmes régionaux. Peut-être est-ce à tort qu'on l'appelle "laboratoire régional". Toutefois, le rôle du laboratoire est assez bien défini pour les recherches phyto-biochimiques relatives aux problèmes des récoltes, etc.

Le laboratoire de l'Atlantique vient d'entamer un programme à très long terme en matière d'agronomie sous-marine. Il cherche à développer de nouvelles espèces de plantes aquatiques, avantageuses sur le plan économique. Quand on songe que nous pouvons compter sur un littoral mesurant quelques milliers de milles de long pour faire pousser ces plantes aquatiques, on juge de l'importance de faire pousser ces plantes qu'on pourra ensuite récolter pour leurs protéines ou leurs produits chimiques, et quoi encore. Il s'agit ici d'une nouvelle branche scientifique. Peut-être sont-ce les Japonais qui s'efforcent le plus de trouver de nouvelles sources alimentaires, chimiques et biologiques.

Le sénateur Thompson: Je suppose qu'il y aura toujours des contacts étroits entre les chercheurs japonais, américains et autres.

M. Schneider: Oh, oui.

Le sénateur Thompson: J'ai vu un film intéressant il y a quelque temps sur le travail fait en Hollande pour repousser les limites de la mer pour fin d'utiliser le sol. Je suppose, là encore, que vous

demeureriez en étroit contact avec ce qui se fait ailleurs.

M. Schneider: Oui, bien sûr, mais vous ne pouvez établir de rapport entre ces travaux et les recherches du laboratoire d'Halifax, car ce dernier ne s'est pas engagé dans l'hydraulique maritime et les installations portuaires. C'est la division du docteur McPhail, ici à Ottawa, qui s'en occupe.

Il y a environ un an et demi, au laboratoire de l'Atlantique eut lieu une conférence internationale sur l'utilisation des herbes marines, qui groupait un bon nombre de chercheurs de tous les pays. Ces recherches suscitent maintenant le plus vif intérêt. Et cela nous fait penser aux travaux effectués en agriculture pour obtenir par croisement de nouvelles espèces de plantes possédant de nouvelles caractéristiques et de nouvelles propriétés. On ne l'a pas encore fait sur les plantes aquatiques. On en compte une multitude d'espèces, en particulier sur le littoral de l'Atlantique. . .

Le sénateur Robichaud: Cette industrie peut devenir très importante.

M. Schneider: Oui, assurément.

Le sénateur Robichaud: C'en est déjà une.

M. Schneider: On fait un peu de récolte à l'heure actuelle, mais sur une très petite échelle.

Le sénateur Robichaud: Dans l'Île du Prince-Édouard, je crois, ces recherches ont pris beaucoup d'ampleur. Il y a présentement quatre laboratoires en activité dans l'île, y compris celui qu'avait mis sur pied le ministère des Pêcheries à titre de modèle.

Le sénateur Thompson: Quel rapport y a-t-il entre le laboratoire maritime de Nanaimo et celui d'Halifax?

M. Schneider: Le seul rapport, c'est qu'ils travaillent en étroite collaboration. On trouve à Halifax l'Institut de recherches océanographiques de Bedford, subventionné par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. A Dalhousie, l'Institut d'océanographie du Conseil national des recherches. A Nanaimo, je suppose, vous parlez de la station des pêcheries?

Le sénateur Thompson: Oui.

M. Schneider: Nous subventionnons aussi l'Institut d'océanographie de l'Université de la Colombie-Britannique. Les sciences de la mer prennent une importance toujours plus grande au Canada. Et elles font l'objet de recherches à l'heure

actuelle. Nous voulons les développer de façon rationnelle, parce que beaucoup d'universités s'intéressent à la chose.

Le Président: Et beaucoup de ministères fédéraux?

M. Schneider: Oui. Nous avons amorcé ces recherches et avons en main un rapport préliminaire. Le Conseil des sciences poursuit présentement des études dans ce domaine. C'est un secteur qui mérite d'être étudié, surtout quand on songe au Grand Banc avec ses innombrables ressources et à notre littoral qui s'étend sur des milles et des milles. Les sciences de la mer, voilà une avenue où le Canada pourra trouver de nombreux débouchés et réaliser de grandes choses.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, j'espère que nous reviendrons à la question du sénateur Cameron.

Le Président: Oui.

Le sénateur Cameron: Je dois partir bientôt, monsieur le président, et je voudrais poser la question que voici. Serait-ce pratique de dresser une liste des projets de recherches, entrepris sur une base nationale, soit les projets en cours, les projets prioritaires et les projets à venir? Au revers de la médaille, il y a l'effectif. Et, en troisième lieu, les ressources matérielles, les laboratoires au gouvernement, dans les universités et dans l'industrie. Pourrait-on de la sorte établir un espèce d'inventaire national qui nous aiderait à définir une politique à long terme?

M. Schneider: Peut-être, jusqu'à un certain point, mais j'aimerais savoir ce que le docteur Tupper a à dire à ce sujet.

M. Tupper: La question tend, de toute évidence, à trouver de bonnes méthodes pour prendre les décisions. Peut-être serait-il souhaitable, et je vous en fais la suggestion, que certains agents du Conseil du Trésor viennent témoigner devant vous un bon jour.

Le Président: Ils viendront.

M. Tupper: Le plus tôt serait le mieux, d'après moi.

Le Président: Ils nous ont dit qu'il n'y avait pas de presse.

M. Tupper: A l'heure actuelle, chaque programme est étudié selon une méthode bien établie avant la préparation des prévisions budgétaires. Et

toute l'affaire devient ni plus ni moins un cycle annuel. Une fois la revision terminée et les prévisions déposées à la Chambre, il est temps d'entreprendre celle de l'année suivante. C'est ainsi que se prennent les décisions, méthode qui diffère totalement de la comparaison entre les articles d'une liste qui en contient peut-être un million. Évidemment, ce ne serait pas un million, mais peut-être 10,000. Vous ne pouvez prendre de décision en commençant au bas de la liste et en comparant chaque élément les uns aux autres. Pour prendre une décision, on fait l'inverse. Il faut définir d'abord les secteurs généraux. Ce serait plus utile, à mon avis, de comprendre la façon actuelle de prendre les décisions avant de rechercher des solutions de rechange.

Le sénateur Cameron: Si j'ai demandé cela, c'est, entre autres, parce l'exposé de 1968 du Conseil national des recherches énumère un certain nombre de projets et un certain nombre de chercheurs qui y sont affectés. En chimie appliquée, par exemple, il y a 62 projets qui occupent 90 personnes, soit une moyenne de 1.4 homme par projet; en physique appliquée, 38 projets et 75 employés; dans la division des recherches en bâtiment, 101 projets et 86 employés, ce qui donne, en moyenne, 0.85 homme par projet; en génie mécanique, 145 projets et 77 hommes; dans le laboratoire des Prairies, 49 projets et 35 personnes. Cela donne à croire qu'une foule de projets ont très peu d'étendue, ce qui rejoint votre affirmation que nombreux sont les travaux qui peuvent ne prendre qu'une journée ou dix jours. Je voulais simplement avoir une idée de la situation. Les petits projets sont-ils la majorité?

M. Schneider: Je ne crois pas que nous ayons intérêt à nous lancer dans ce genre de calculs, parce que la plupart d'entre eux sont reliés à des programmes plus vastes, et il faut considérer le programme dans son ensemble avant de pouvoir le juger.

Pour ce qui est de dresser une liste des travaux importants, peut-être pourrions-nous en établir une des projets généraux. Ce devrait être, évidemment, l'une des préoccupations du Conseil des Sciences. Il ne faut toutefois pas trop s'arrêter aux minuties, d'après moi, à cause des changements qui peuvent survenir. Quand il s'agit de prendre une décision, un projet peut sembler bon aujourd'hui, mais peut-être deviendra-t-il impossible à réaliser l'an prochain, et il faudra passer à autre chose. Même après avoir déterminé les priorités, c'est très bien d'avoir de belles façons de prendre les décisions et de décider ce que vous aimeriez faire. Plus important encore, c'est ce qui est possible, tant sur le plan technique

que sur le plan budgétaire. Voilà deux éléments dont il faut tenir compte.

Le sénateur Grosart: N'est-ce pas là la question véritable?

M. Schneider: Juste.

Le sénateur Grosart: C'est certes la question qu'il faut se poser.

M. Schneider: Et même là, comme vous le voyez, nous devons affronter de très sérieux problèmes.

Le sénateur Grosart: Il y en aura toujours.

M. Schneider: Il y aura toujours des problèmes difficiles à régler, mais si nous n'avons pas les données techniques voulues ni les compétences nécessaires, la tâche est d'autant plus difficile.

Le sénateur Grosart: Mais si vous dites que ces projets sont une nécessité, il n'y a plus d'autres problèmes. Si vous dites: "Nous devons le faire", vous devez alors trouver l'équipement et les hommes voulus. Nécessité fait loi.

M. Schneider: Quand vous établissez une liste de travaux nécessaires, mais que les fonds disponibles ne vous permettent de réaliser que la moitié d'entre eux, il vous faudra faire un nouveau tri.

Le Président: Essayez-vous d'utiliser, pour préparer vos programmes, ces prétendues nouvelles méthodes de prédictions technologiques?

M. Schneider: Je crois que je vais laisser le docteur Cook ajouter quelque chose à cela. Vous ne pouvez vous livrer à des interpolations technologiques que si vous connaissez déjà pas mal de choses à ce sujet, comment vous y prendre, etc. Quand vous n'avez pas les connaissances technologiques voulues, quand il faut retourner en arrière, ce genre de prédiction n'est pas tellement avantageux.

Le Président: Le docteur Jantsch a parlé de ces méthodes dans son rapport, publié par l'OCDE. Elles ne sont pas encore à point, mais elles gagnent certainement du terrain, et plusieurs instituts américains croient qu'elles ont suffisamment de valeur pour les utiliser et vouloir les améliorer.

Le sénateur Grosart: C'est ce qu'on appelle la science des sciences, n'est-ce pas?

M. Schneider: C'est un problème très épineux; toutes les pressions qu'on peut exercer et tous les

nouveaux trucs qu'on peut apprendre à ce sujet sont autant de pris. J'évitais de faire ce genre de prévisions dans le cas du problème de la fusion nucléaire pour la production d'énergie. Avez-vous quelque chose à ajouter, monsieur Cook ?

M. Cook : On aime bien aujourd'hui faire des prévisions sur le plan technologique. Je m'y intéresse très étroitement depuis quatre ou cinq ans. Je crois connaître personnellement tous ceux qui y travaillent, et j'ai assisté à presque toutes les conférences données sur le sujet. Au lieu de dissenter sur le sujet durant une heure, je vais simplement vous résumer mes conclusions, et cela suffit.

D'abord, rien de nouveau au sujet des techniques. Celles dont on parle comme si elles étaient nouvelles proviennent simplement du sens commun.

Le sénateur Grosart : Bravo !

Le Président : Certaines de ces méthodes font appel à un sens commun plutôt assez élaboré.

M. Cook : Je ne suis pas d'accord. Je crois connaître toutes les méthodes en usage et je crois pouvoir affirmer sans hésiter que ce sont toutes des vieilles méthodes et, pour les experts en la matière, on ne peut presque pas dire qu'elles sont élaborées. Il serait important, et on a souvent manqué de ce côté là, de vouloir écrire sur une feuille de papier tout ce que l'on sait au sujet d'un problème en particulier ou d'un certain champ d'activité, puis relire bien attentivement cette feuille de papier. On a souvent trop d'intérêt à ne pas tout mettre par écrit. Vous préférez ne considérer la situation que sous l'angle favorable aux conclusions que vous visez. Le plus important, dans le domaine des prévisions technologiques, c'est de décider, premièrement, que c'est important, ce qui est vrai, et deuxièmement, qu'il faudra avoir le courage d'accepter les résultats quand ils seront tous inscrits sur le papier, mais il ne faut pas se leurrer à la pensée que de nouvelles techniques mystérieuses et mystiques nous rendront la tâche plus facile à l'avenir. Ce n'est pas le cas.

Le sénateur Aird : Comment suppléer au manque de volonté ?

Le Président : En présentant qui veut faire certaines recherches dans un domaine donné, sans faire connaître tous les faits à ses supérieurs.

M. Cook : Il faut, comme l'a dit Shakespeare, prendre son courage à deux mains.

Le sénateur Aird : Comment éliminer les intérêts particuliers ?

M. Cook : Je ne crois pas que ce soit possible ; il faut vous armer de courage.

M. Schneider : Il y a un autre aspect au problème, si vous me permettez. Tout cela doit être fait simultanément. Il ne faut pas faire en sorte d'étouffer et de décourager complètement toute initiative. C'est un aspect très important, à mon avis. Le succès couronne certaines entreprises, parce que quelqu'un était convaincu de leur valeur et était prêt à lutter. Il en va ainsi pour bien des réalisations.

Le Président : Vous me surprenez. Peut-être est-ce que je parle trop aujourd'hui. Je suis quelque peu surpris de ce que vient de dire le docteur Cook, parce que plusieurs instituts semblent se spécialiser dans la prévision technologique aux États-Unis, et ils ne semblent pas avoir trop de problèmes financiers. S'ils tirent bien leur épingle du jeu et si ces méthodes sont très vieilles et peu utiles, ceux qui se tiennent près des milieux scientifiques sont donc tous très naïfs.

M. Sullivan : Monsieur le président, je ne m'étonne pas du tout des propos de M. Cook, et j'aime sa philosophie. Je crois qu'elle est sensée. Voici une pensée dont il pourrait peut-être s'inspirer à l'avenir :

The Craftsman there, the Smith with that
metal of his,

With these tools, with these cunning methods;

How little of all he does is properly his
work!

All past inventive men work there with
him,

As indeed with all of us in all things.

Des voix : Bravo !

Le sénateur Hays : Parlant de sens commun, je songe à toutes ces agences que vous conseillez à propos de programmes de recherches. Les agences les soumettent-ils au Conseil du Trésor, ou le faites-vous vous-mêmes en leur nom ? Je songe en particulier à l'agriculture. Les chercheurs disent : Voici les programmes ; il nous faut 30 millions. Est-il plus difficile d'obtenir des crédits à l'égard des nouveaux programmes ou des anciens ? Autant que je me souviens, quand j'allais au Conseil du Trésor moi-même, certain agent ne se faisait pas de bile pour en écarter un. Chaque fois que j'y allais, il

l'écartait, et je devais y retourner, car si je n'y retournais pas assez souvent, le programme serait simplement relégué aux oubliettes. Par contre, on ne s'attarderait même pas à d'autres programmes que je jugeais peu importants.

Le Président: N'oubliez pas que le sénateur Robichaud et moi-même étions membres du Conseil du Trésor.

Le sénateur Hays: Je le sais.

M. Schneider: Je ne suis pas sûr d'avoir bien compris ce que vous voulez dire. Vous avez parlé de conseiller.

Le sénateur Hays: Je me demande, dans certains cas, si c'était le Conseil du Trésor qui vous prodiguait des conseils, ou le contraire.

M. Schneider: J'espérais lui soumettre un programme, énoncer des propositions, et le convaincre suffisamment pour gagner son appui. Nous ne conseillons aucune autre agence de recherches au sens où vous l'entendez. Quand, à l'occasion, nous mettons sur pied des programmes conjoints avec le ministère de l'Agriculture ou quelque autre agence, il n'est jamais question de les conseiller; il s'agit toujours d'une consultation mutuelle ou d'un travail d'équipe, mais, en dernier ressort, ils doivent prendre leurs propres décisions et nous devons prendre les nôtres propres quand on en vient à des cas précis.

Le sénateur Hays: Il n'y a pas là de problème, en ce qui vous regarde.

M. Schneider: Non, il n'y a pas de problème.

M. Gauvin (membre du Conseil national de recherches et directeur du centre de recherches Noranda, Pointe-Claire (P.Q.)): Les sénateurs discutent ici un problème de la plus haute importance: l'établissement des programmes et leurs modalités. Le gros de la discussion a gravité autour de ce point aujourd'hui. Avant d'amorcer un programme, de l'évaluer et de déterminer les priorités, il faut établir des critères. Personne ne semble trop s'en préoccuper parce que c'est un travail terriblement difficile. Mais, néanmoins, nécessaire. Malheureusement, il faudra des critères différents pour les différents programmes. Quand le Conseil des Sciences songe à des programmes d'envergure, les critères socio-économiques prennent alors une importance considérable. Les industries représentées

s'intéressent passablement, à la longue, à ces programmes majeurs, mais, à franchement parler, nous nous intéressons de plus en plus à ce qu'on pourrait appeler les programmes intermédiaires. Ces programmes sont trop vastes pour une seule société, mais l'industrie peut s'y attaquer avec l'appui de notre partenaire n° 1, ce partenaire silencieux qui retiré les plus grands bénéfices de toute entreprise résultant de la recherche, jusqu'à concurrence de 75 p. 100 des bénéfices. Il est tout à fait logique que l'industrie espère pouvoir établir des programmes si importants. C'est une certitude qu'on peut facilement se représenter. Dans l'industrie minière, par exemple, nous cherchons désespérément de nouvelles méthodes de sondage à distance. Nous sommes sur le point d'avoir un moyen de traiter ces programmes, mais ces travaux nécessiteront, grosso modo, 10 millions par année. Je ne connais aucune société canadienne qui pourrait, à elle seule, financer un tel programme. Vous voyez que là, les normes varieraient de celles des programmes majeurs.

Le Président: Je m'excuse. Je sais que le sénateur Cameron doit nous quitter très bientôt, et je crois qu'il veut poser une dernière question.

Le sénateur Cameron: Je voudrais dire tout d'abord, monsieur le président, que ce n'est certes pas une journée de perdue, et, personnellement, j'étais très content qu'on nous expose en détail ces 35 projets. Ce fut un débat plein d'intérêt, et nous avons tous appris comment les choses se passaient en réalité. Cependant, il y a juste un petit détail qui me rend perplexe. Je ne sais s'il s'agit de la politique établie. Dans le domaine des relations humaines et des relations personnelles, on passe sous silence presque complet ceux qui ont travaillé à une foule de ces projets, et l'une des façons, il me semble, d'attirer et de conserver des jeunes gens enthousiastes serait de ne jamais rater l'occasion de leur faire un petit compliment à l'occasion. Je suis sûr qu'à chaque projet on pourrait relier certains noms en particulier, et nous n'aurions fait de mal à personne en les mentionnant. J'aimerais qu'on le fasse.

Le Président: Non seulement la chose nous serait-elle utile, mais elle le serait également pour cet organisme mystérieux qui conseille le gouverneur général pour le décernement des médailles du Canada.

Le sénateur Cameron: Le sénateur Harry Hays alimente le feu dans l'Ouest et il me dit qu'il fait 40 degrés sous zéro; je vais donc y aller et essayer d'y faire souffler un vent plus chaud.

Le sénateur Grosart: Je n'ai aucun commentaire à faire au sujet du numéro 10. Le numéro 11 traite de la graine de colza et je sais que le sénateur Hays désire en parler.

Le sénateur Hays: Je ne pense pas avoir beaucoup à dire au sujet de la graine de colza. Je crois que le gouvernement a bien réussi dans ce domaine. Les résultats de ses efforts sont vraiment excellents. On voit que l'on est dans un domaine où il y a beaucoup de possibilités. Je crois que le travail en général a été nettement amélioré, tout particulièrement certaines opérations à propos du germe de blé.

Le Président: A-t-on remarqué une expansion rapide de la superficie consacrée à ce produit ?

Le sénateur Hays: Je crois que l'on pourra l'augmenter au fur et à mesure que le marché pourra absorber son produit. Les Japonais s'intéressent beaucoup à ce genre de produit, mais il est très facile à cultiver — le travail qu'ils ont fait pourrait constituer un programme très important. Je crois que c'est un travail superbe.

M. Tupper: Si vous produisez trop le prix courant s'effondre.

Le sénateur Grosart: Il y a actuellement un million et demi d'arpents consacrés à la production de la graine de colza. Voici une des raisons pour lesquelles je trouve cela intéressant. A la page 50, on dit:

Par suite de ce programme général, l'huile de colza représente 25 p. 100 de l'huile végétale utilisée dans la production de la margarine et du Shortening au Canada.

Ceci permet une économie considérable et je suppose que la marge entre le prix de revient et le prix de vente serait très large. Pourrait-on vous demander M. Schneider de nous dire, comme toile de fond, qu'est-ce qui nous a incités à cultiver ce produit ? Autrefois il n'existait pas chez nous et nous voici maintenant avec 1½ million d'arpents consacrés à cette culture. Qu'est-ce qui a poussé le CNR à entrer dans ce domaine ?

M. Tupper: Je doute fort que je puisse ajouter quelque chose à ce récit, qui raconte nos débuts dans ce domaine. Cela date de la dernière guerre lorsqu'on a employé de l'huile de colza à une autre fin. Si vous voulez plus de détails à ce sujet, M. W. H. Cook est ici. Il était autrefois directeur des biosciences et s'occupait beaucoup des stades initiaux de la production de ce produit. Il aimerait, peut-être, en dire quelques mots.

M. W. H. Cook, directeur exécutif, Conseil national de recherches: Monsieur le président, cela a commencé pendant la dernière guerre lorsque nous nous occupions du problème de cultiver la graine de colza pour en faire une huile industrielle. Nous

avons découvert que l'on pouvait employer la même machinerie et que le produit pouvait être cultivé dans les mêmes conditions climatiques que celles qui existent dans l'Ouest du Canada.

Au CNR, à Ottawa, nous en avons fait une étude, immédiatement après la guerre, puisqu'on avait employé l'huile de colza comme huile comestible et en ce temps-là nous n'avions pas de plus grande quantité d'huile comestible. Nous cultivons du lin naturellement.

Par suite d'entretiens avec des industriels, nous avons constaté qu'ils n'étaient pas très désireux d'employer de l'huile de colza mais nous avons remarqué qu'ils tenaient beaucoup à se débarrasser de l'acide érucique, acide exceptionnellement gras — à une époque où l'on associait les acides gras aux troubles cardio-vasculaires. L'industrie demandait si on pouvait éliminer cet acide. Or, en plus de tout le programme d'épreuves, le travail initial était fait par le ministère fédéral de l'Agriculture et nous-mêmes. Ils s'occupaient de la culture et nous d'analyses qui permettraient la production d'une variété qui ne contiendrait pas d'acide érucique.

L'impulsion à cultiver ce produit venait de la dernière guerre et puis d'un emploi limité de la graine de colza comme source d'huile comestible partout dans le monde et du besoin d'en améliorer la composition pour donner une huile comestible qui serait acceptable à l'industrie. Nous croyons l'avoir améliorée.

Le sénateur Grosart: Je pense que nous pouvons passer au groupe suivant, soit les numéros 12, 13, 21 et 22 qui traitent tous de l'aviation.

Le numéro 12 est au sujet de la magnétométrie aérienne. Cet aspect amène le CNR dans le domaine du Conseil de recherches pour la Défense et de la Production pour la Défense. Avez-vous certaines réserves au sujet de l'adoption par le CNR de projets qui rentrent directement dans le domaine défensif ou militaire ?

M. Schneider: Généralement parlant, si on demande notre aide au sujet d'un projet particulier pour lequel nous avons des installations particulières et ainsi de suite, nous collaborons autant que possible. Normalement, nous préférons éviter les projets secrets, mais dans ce cas-ci, comme c'est simplement un programme de défense qui peut s'appliquer à bien d'autres domaines, il révélait encore plus d'importance.

Le sénateur Grosart: Puis-je passer au numéro 13, qui est la soufflerie aérodynamique à basse vitesse. A la page 59, le deuxième paragraphe précise:

Dans ces conditions, le gouvernement fédéral a voulu concentrer toutes ses ressources au développement de souffleries aérodynamiques au Conseil national de recherches, ce qui s'est

révélé une excellente solution, du point de vue technique et économique, d'un problème compliqué.

Cela me semble dresser effort scientifique contre diffusion. Nous avons les deux exemples ici. Suivant la question posée par le sénateur Cameron, je m'inquiète du nombre fantastique de décisions que l'on fait au sujet de la politique scientifique. On nous parle constamment de la coordination. La plupart des ministères fédéraux prennent des décisions au sujet de la politique scientifique. Ils prennent des décisions pour appuyer les projets scientifiques dans les universités, et certains témoins nous ont raconté "lorsque nous prendrons nos décisions cette année nous ne saurons pas quelles sont les autres décisions que l'on prendra au sujet de ces mêmes universités."

On nous a proposé, et cela m'a fort intéressé, de préciser en premier lieu la méthode actuelle employée pour arriver à ces décisions, avant de songer à celle qui suivra. Je présume que c'est ce que nous avons fait pendant à peu près deux cents heures maintenant. Nous avons posé cette question à de nombreuses personnes et aucune d'entre elles n'a fourni de réponse, si ce n'est ces quatre mots "Le Conseil du Trésor".

Il me semble que notre politique scientifique nationale ne s'occupe pas d'extrapolation mais plutôt de rétropection.

Il me semble, d'après le témoignage que nous avons entendu, qu'il y a une certaine coordination entre les ministères. Ils discutent — il n'y a pas de doute là-dessus. Mais finalement, tout passe au Conseil du Trésor. J'espère que nous apprendrons quels sont les critères du Conseil du Trésor.

Par exemple, pour revenir à la page 59, d'où vient la décision? On dit que c'est une décision du gouvernement fédéral — c'est la seule chose qui nous intéresse — de concentrer toutes nos ressources nationales dans ce domaine dans le Conseil national de recherches.

Alors, est-ce que ces décisions de diffuser ou de concentrer l'effort scientifique sont des décisions politiques du gouvernement fédéral? Est-ce que vous les considérez ainsi?

M. Schneider: Puis-je dire, pour commencer, que puisque le CNR joue un rôle dans tant de domaines différents de la science, nous prêtons une importance considérable à nos décisions politiques et autres car nous savons qu'elles peuvent toucher beaucoup d'autres industries et ministères du gouvernement. Par conséquent, si nous avons une tendance quelconque, c'est de faire tout notre possible pour nous assurer qu'il y a suffisamment de consultations et d'évaluations préalables et ainsi de suite.

Le sénateur Grosart: Je n'en doutais pas.

M. Schneider: Dans ce cas particulier, il existe, comme vous le savez peut-être, un comité interministériel, qui s'appelle le CNRA, le Comité national de la recherche aéronautique. C'est un comité interministériel au niveau de sous-ministre, où on étudie toutes les questions ayant trait à l'aéronautique. Ce comité est appuyé par ce qu'on appelle une commission technique consultative, composée de personnes ayant de vastes connaissances techniques, et ainsi de suite. Dans ce cas particulier, les décisions sont donc prises en connaissance de cause. Si on propose une idée, c'est qu'elle a l'appui de tous les ministères intéressés, et si on la soumet au Conseil du Trésor, c'est que la décision va de soi. Je crois que, dans ces conditions il est simple d'arriver à une décision.

Le sénateur Grosart: Dites-moi, M. Schneider, comment et par quelle voie le gouvernement canadien a-t-il indiqué qu'il s'agissait là d'une ligne de conduite? D'où vient ce programme? Il s'agit bien d'une politique. C'est la première fois au cours de tous les témoignages que nous avons entendus qu'on ait fait mention d'une politique du gouvernement fédéral au sujet de la science. Y a-t-il un instrument à cet égard ou est-ce l'idée que quelqu'un se fait de la politique? Y a-t-il à ce sujet un Livre blanc du gouvernement, une résolution, un décret, une résolution du Conseil du Trésor?

M. Schneider: Puis-je dire d'abord que ce n'est pas une politique en matière de science. Il s'agit tout simplement d'une politique de développement dans l'industrie de l'aéronautique.

Le sénateur Grosart: Ceci est une politique scientifique.

M. Schneider: Oui, en partie. Comme je l'ai déjà dit, on prend les décisions par ces intermédiaires et il se peut que M. Thurston désire ajouter quelque chose à ce sujet. Je ne sais pas s'il existe un Livre blanc qui précise que c'est là une politique du gouvernement.

Le Président: Je présume qu'une fois que le comité interministériel a étudié la question et qu'il est arrivé à la conclusion qu'il serait opportun que vous amorciez un nouveau programme, vous incorporez alors le projet dans vos prévisions budgétaires et vous en discutez avec le Conseil du Trésor. Puis, ce dernier l'approuve ou le refuse, ce qui veut dire que le cabinet se prononce et que le Parlement est saisi de la question par le truchement des prévisions budgétaires.

M. Schneider: C'est exact.

M. Thurston: On a précisé monsieur le président, ces deux aspects. En effet, le Comité national des

recherches aéronautiques a été établi en 1951, je crois, pour assurer, la fourniture du matériel et le contrôle des programmes aéronautiques. Puisqu'il a été établi par le gouvernement, on suppose, naturellement, que ses initiatives découlent de la politique du gouvernement. Voilà le sens des mots employés ici. D'ordinaire, les gouvernements, autant que je sache, n'élaborent pas de politique à propos de questions si peu importantes que la construction d'une soufflerie, mais la tâche de leurs représentants qui, dans ce cas-ci, sont les membres du comité national des recherches aéronautiques, était de produire le maximum d'équipement expérimental d'appui pour l'industrie de l'aéronautique au prix le plus bas.

Le sénateur Grosart: Il existe la présomption que certains actes de certaines personnes en ce moment constituent la politique du gouvernement du Canada. Une autre décision prise demain par un autre comité interministériel pourrait changer cette politique.

M. Tupper: Je me demande s'il ne s'agit pas ici d'un problème d'ordre sémantique. Si on remplaçait la mot "politique" par le mot "coutume" qui a à peu près le même sens, est-ce que cela serait acceptable?

Le sénateur Grosart: Je serais entièrement d'accord. Le point que j'essaie de souligner c'est que l'emploi du mot "politique" à l'égard de la politique scientifique du gouvernement canadien me paraît mal approprié et, monsieur le président, je n'y attache aucun sens politique, mais cela dure depuis longtemps.

M. Tupper: Veuillez lire "coutume" au lieu de "politique" dans notre document.

Le sénateur Grosart: Je suis d'accord.

Le Président: Mais la coutume est le résultat d'une politique du gouvernement.

Le sénateur Grosart: Parfois.

Le sénateur Thomson: Je pensais avoir compris que le coût de la soufflerie était de 2.5 millions. C'était un de vos plus importants projets. Un aspect particulier de votre exposé en comparaison d'autres exposés que nous avons vus c'est que vous ne mentionnez nulle part que vous auriez aimé compléter tel programme qui fut supprimé. Je pense par exemple au ING (générateur de flux neutronique intense); et nombre de représentants du ministère des Affaires des anciens combattants nous ont raconté qu'ils ont dû abandonner plusieurs projets médicaux puisqu'on a cessé de fournir les fonds qu'il leur fallait.

Croyez-vous que la raison pour laquelle vous n'indiquez aucun abandonnement d'un projet important est votre façon de traiter avec le Conseil

du Trésor, soit que vous êtes assez courageux et audacieux pour ne pas céder au Conseil du Trésor sur ces questions? Est-ce vrai que certaines personnes sont trop timides ou est-ce une question de bon sens? Pourquoi êtes-vous les seuls à avoir agi ainsi?

Le Président: Le Conseil du Trésor a très bien agi avec eux. C'est tout ce que l'on peut supposer.

Le sénateur Thompson: Je me demandais si on avait interrompu un de leurs projets importants comme dans le cas de ING.

M. Schneider: Comme vous le savez, je suis président du Conseil depuis peu de temps. Je ne sais pas combien de projets ont été supprimés dans le passé. Certainement, dans beaucoup de cas, si nous n'arrivons pas à obtenir les fonds qu'il nous faut, nous devons suspendre les travaux jusqu'à l'année suivante.

Pendant que j'y suis, et puisque vous avez soulevé la question, nous avons un projet en ce moment que nous aimerions beaucoup réaliser. Nous aimerions construire une nouvelle bibliothèque nationale des sciences et nous espérons pouvoir le faire avant trop longtemps. Une telle bibliothèque devient de plus en plus nécessaire, car la réunion, le stockage et la diffusion de renseignements scientifiques s'imposent de plus en plus.

Comme vous le savez, vu l'explosion de renseignements scientifiques, de plus en plus de laboratoires partout au pays, vont ressentir un besoin toujours croissant d'une telle bibliothèque. Notre bibliothèque actuelle ne suffit plus et certains renseignements devront être relégués à l'entrepôt. Mais ce projet coûtera au moins 13 millions de dollars. Treize millions est l'estimation actuelle, mais on a dû mettre ce projet dans les cartons pour le moment. Vous avez demandé un exemple et c'est pourquoi j'en ai parlé.

Le sénateur Thompson: Je n'ai pas encore tout à fait compris la question du sénateur Grosart concernant la manière dont on arrive à des décisions. Ayant fait moi-même de la politique, je suppose qu'en ce qui concerne votre soufflerie, l'industrie aéronautique a approuvé votre attitude à cet égard, a présenté un mémoire dans ce sens au gouvernement, et vous a exhorté à le réaliser, comme nombre d'autres personnes ont pu le faire d'ailleurs. Cela nous amène à la question des critères. Nous avons constaté dans le cas de ING qu'il existait deux points de vue différents sur la question de la mise au point du projet, et je crois que c'est une façon très saine pour le Conseil du Trésor, ou n'importe qui, en effet, de prendre une décision. Je suppose que dans le cas de votre soufflerie aérodynamique ce n'était pas une question de peser le pour et le contre, car tout le monde était pour ce projet.

M. Schneider: Certainement, dans le cas de la nouvelle soufflerie de 30 pieds, tout dépendait des besoins de l'industrie aéronautique.

Le sénateur Thompson: Par conséquent, si une industrie s'intéresse à une innovation particulière, cette industrie ferait bien de lancer des intrigues de couloir et persuader le gouvernement que le CNR devrait entreprendre le projet en question.

M. Schneider. Evidemment, l'industrie aéronautique est un cas très particulier et elle fonctionne d'une façon très particulière. Nous avons un certain nombre d'entreprises aéronautiques, mais aucune n'est aussi grande que les entreprises américaines qui peuvent se payer le luxe d'installations comme celles dont nous parlons. C'est pourquoi il s'agit d'installations partagées. On ne peut pas être sûr que cela conviendrait à d'autres industries. S'il ne s'agissait que d'une seule industrie, l'argument ne serait pas très fort, à mon avis. Mais s'il vaut pour d'autres secteurs, on devrait l'invoquer.

Le sénateur Grosart: Parlant toujours du numéro 13 à la page 61, vers le bas de la page, vous dites "... que si l'on continue de recevoir au Canada des renseignements d'ordre scientifique provenant de l'étranger c'est grâce à l'envoi d'une quantité nettement inférieure de tels renseignements par le Conseil national de recherches à d'autres pays". Cela s'applique-t-il à toute l'information scientifique reçue au Canada ?

M. Schneider: C'est simplement une question de chiffres. Nous sommes un petit pays comparé à certains des plus grands pays.

Le sénateur Grosart: Recevons-nous cette information directement ou s'agit-il de renseignements qu'on trouve dans des imprimés techniques.

M. Schneider: C'est une information qui nous parviendrait difficilement si nous n'avions pas nous-mêmes d'excellentes installations et des chercheurs qui demeurent en relation avec d'autres scientifiques et d'autres laboratoires. Il faut s'en occuper. Nous avons un groupe de recherche très actif dans ce domaine qui s'occupe de faire venir des publications particulières et ainsi de suite.

Le sénateur Grosart: Et qui peut comprendre et utiliser ces renseignements.

M. Schneider: Précisément.

Le sénateur Grosart: Si vous le permettez, monsieur le président, je passerai au prochain article du secteur de l'aviation, soit le numéro 21. Il s'agit de l'indicateur de l'endroit d'écrasement à la page 90. Cela semble être un autre cas où on appela une

petite compagnie canadienne à la rescousse. Encore une fois, peut-on expliquer pourquoi les grandes compagnies n'ont témoigné aucun intérêt à ce projet ? Comment les abordez-vous ? Quel genre de refus vous font-elles ? Leur donnez-vous un dossier sur le projet ? Déléguez-vous auprès d'elles un partisan enthousiaste qui leur demande si elles n'entreprendraient pas ce travail ?

M. Schneider: Commençons par répondre à la question, ensuite nous traiterons du problème en général.

M. Thurston: Deux ou trois compagnies ont reçu des permis, mais elles n'ont pas réussi à susciter l'intérêt des clients. Elles ont échoué sur le marché. Elles n'ont pas obtenu un nombre suffisant de contrats. Par conséquent, nous avons retiré leurs permis et avons trouvé une compagnie qui avait plus d'initiative. C'est ainsi que nous avons choisi la Leigh Instrument Company qui a très bien réussi. La raison principale de cette réussite est que cette compagnie a pu obtenir de grands contrats des États-Unis. Sa réussite commerciale au Canada est relativement peu importante, mais elle a très bien réussi dans le domaine de l'aviation militaire des États-Unis. Maintenant, en ce qui concerne l'importance de la compagnie, je crois qu'en général, c'est le genre de projet dont une grande compagnie se méfierait un peu. On a compris dès le début que l'on n'obtiendrait que difficilement d'importants contrats car il s'agissait d'un dispositif très spécial qu'il fallait dans de nombreux cas adapter à l'avion auquel il était destiné. Les grandes compagnies préfèrent les articles qu'ils peuvent fabriquer en grande série. D'ordinaire, elles ne s'intéressent guère à ce genre d'article.

Le sénateur Grosart: On présume alors que c'est un exemple de la persistance du CNR qui n'acceptait pas le premier refus comme une réponse définitive mais qui continuait à chercher jusqu'à ce qu'il trouve quelqu'un qui s'y intéresse.

M. Thurston: C'est un des plus frappants exemples que je connaisse d'un homme qui se vouait à son travail. On lui a demandé d'abandonner ce travail en 1958, puis de nouveau en 1962. Mais il ne l'a pas fait. Il a fini par en faire une entreprise qui vaut 15 millions de dollars.

Le sénateur Grosart: C'est un exemple magnifique. Cela montre l'importance d'un homme dévoué dans ce domaine.

Le dernier cas qui se rattache directement au domaine de l'aviation figure à l'article 34, page 133, soit la soufflerie aérodynamique de 30 pieds. Je n'ai aucun commentaire à faire à ce sujet, monsieur le président.

Le Président: N'est-ce pas que l'entreprise s'est heurtée à des difficultés ?

Le sénateur Grosart: Non, la soufflerie fonctionne déjà.

M. Tupper: C'est-à-dire qu'on y met la dernière main.

Le sénateur Grosart: On prévoit qu'elle sera en service en mars.

M. Tupper: Oui.

Le sénateur Grosart: Voici un cas où on a fait savoir au CNR qu'il existait un besoin pressant dans l'industrie, apparemment il était le seul en mesure de réaliser ce projet n'est-ce pas ?

M. Schneider: En effet. Comme vous le savez on a discuté la possibilité de la faire construire ailleurs, mais en fin de compte on en a décidé autrement non pas par caprice ni dans un but de centralisation, mais plutôt pour des raisons d'ordre purement économique. En effet, lorsqu'on a pris cette décision, le gouvernement se souciait beaucoup de la concentration excessive des projets à Ottawa, et, toutes autres choses étant égales, il aurait sans doute préféré l'aménager ailleurs qu'à Ottawa mais, finalement, on a pris cette décision en raison des économies et des autres avantages qui résulteraient de son aménagement à Ottawa.

Je ne sais pas si vous désirez encore discuter cette question. Peut-être que M. Hiscocks voudrait ajouter quelques mots.

Mr. R. D. Hiscocks, vice-président (scientifique): J'aimerais mentionner, venant récemment de l'industrie aéronautique, que le CNR ne dit pas qu'il exploite ces souffleries pour rendre service à l'industrie. Il arrive rarement que le CNR emploie ces souffleries pour ses propres recherches puisque l'industrie en emploie un bon nombre 24 heures sur 24, et elle le fait depuis nombre d'années. Bien que les experts ne s'entendent pas sur un point: qui a eu l'idée de construire une grande soufflerie aérodynamique à basse vitesse. Cependant, l'industrie en demandait une depuis nombre d'années.

Le Président: Est-ce que l'industrie devrait payer pour s'en servir ?

M. Hiscocks: L'industrie contribue au coût de fonctionnement.

Le sénateur Grosart: Quel est le coût total de cette soufflerie à basse vitesse ?

M. Thurston: Le coût estimatif actuel est de 6.5 millions de dollars, et compte tenu de la tolérance

de 10 p. 100 qu'on nous permet habituellement, il atteint environ 7 millions.

Le sénateur Grosart: Quel est l'apport de l'industrie, c'est-à-dire de ceux qui s'en servent ?

M. Thurston: Jusqu'ici l'industrie n'y a fait aucune contribution financière. Elle a prodigué des conseils d'ordre technique, et ainsi de suite, et ses représentants ont fait partie des comités qui ont dressé les plans de la soufflerie. Mais elle n'a pas fourni d'argent.

Le sénateur Grosart: A votre avis, y a-t-il un grand nombre de domaines où il existe un besoin pressant d'installations de recherches ou d'essais dont l'industrie canadienne a besoin mais qu'elle ne peut financer ?

Le Président: Et dont le CNR ne se sert pas, si nous comprenons bien.

M. Thurston: Le CNR se sert de nos souffleries, monsieur. Lorsque M. Hiscocks dit qu'il s'agit d'un service, il faut préciser que lorsque l'industrie n'utilise pas les souffleries, elles servent à des fins de recherche.

En ce qui concerne la question d'ordre général, on peut dire que si le gouvernement est prêt à se procurer du matériel pour aider directement l'industrie, il n'aura pas de mal à le trouver.

Le sénateur Grosart: Voici où je veux en venir, monsieur Thurston. Qui prend les décisions ? Supposons qu'un fabricant de détersifs nous dit: "Nous aimerions connaître la réaction des enzymes dans les machines à laver". Qui prendrait la décision ? Nous construisons cette soufflerie aérodynamique à basse vitesse parce que l'industrie aéronautique n'a pas les moyens de la construire elle-même, mais nous ne mettons pas d'installations de recherche à la disposition de Procter and Gamble.

M. Thurston: Eh bien, monsieur, pour répondre à cette question il faut étudier la nature de l'industrie aéronautique au Canada et ailleurs. A vrai dire, nos concurrents sont largement financés par le gouvernement, et de maintes façons. Il ne s'agit pas nécessairement d'une aide directe, comme dans le cas de la soufflerie aérodynamique. Les compagnies étrangères dotées de souffleries ont sûrement reçu une aide financière considérable grâce aux contrats que leur a adjugés le gouvernement aux fins de la défense. On se pose immédiatement la question suivante: Que faisons-nous au Canada à ce sujet ? Laissons-nous notre industrie aéronautique voler de ses propres ailes ou mettons-nous des services à sa

disposition? J'en ai parlé avec le Conseil du Trésor et, selon lui, il serait souhaitable d'aider ainsi cette industrie qui doit déjà faire face à tant de difficultés.

Le sénateur Grosart: Oui, je ne cherche pas à critiquer, je veut tout simplement signaler que dans tout le domaine de la recherche et du développement au Canada la situation est nettement différente de celle qui existe aux États-Unis et certainement de celle qui règne dans la plupart des grands pays industriels, pour des raisons qu'il serait inutile d'exposer. D'où il ressort que le CNR a un rôle précis à jouer dans ce domaine: mettre des installations à la disposition des organismes industriels du Canada en vue d'innovations et de réalisations. Pourriez-vous nous indiquer quel pourcentage du travail effectué par le CNR représente de l'aide directe à l'industrie?

M. Schneider: J'aurais du mal à trouver une réponse exacte à cette question, particulièrement lorsque vous parlez d'aide directe car il y a beaucoup de sortes d'aide indirecte.

Le sénateur Grosart: J'omettrai le mot "directe".

M. Schneider: La majeure partie. . .

Le Président: Exception faite de votre programme de subventions?

M. Schneider: Oui. Je dirais que la majeure partie de notre travail de recherche est associée à l'industrie. Naturellement, nous nous occupons d'autres sujets comme la photogrammétrie, qui se rattache à la géodésie, et ainsi de suite — et aussi, en fin de compte, à l'industrie — la protection contre les incendies, l'hygiène, et d'autres sujets qui ne sont pas nécessairement reliés, à l'industrie. Mais je dirais que le gros de notre travail a trait à l'industrie.

Le sénateur Grosart: Ce que je veux souligner c'est que cela se rapporte directement au problème de la prolifération dont j'ai parlé.

M. Schneider: Quel problème?

Le sénateur Grosart: Le problème de la prolifération des services par lesquels le gouvernement essaie, évidemment, de mille et une façons d'inciter l'industrie canadienne à faire plus de recherches; dégrèvements, subventions directes, et ainsi de suite. Il me semble que le rôle du CNR est, espérons-le, provisoire dans ce domaine et que le moment viendra où l'industrie canadienne pourra, en général, faire plus de recherches qu'en ce moment. Selon les

témoignages que nous avons entendus, nous sommes loin derrière les autres pays membres de l'OCDE en matière de recherche industrielle, de recherche commanditée par des sources privées.

M. Schneider: Je crois qu'il faut juger chaque cas au fond. Certaines industries ont besoin de vastes installations d'essai et il faudrait trouver le moyen de les aider sous ce rapport. L'industrie de l'énergie électrique par exemple a besoin de vastes installations, et je crois savoir que l'Hydro Québec projette de construire de telles installations d'essai dont le pays a grandement besoin. L'industrie de la construction a, elle aussi, besoin d'installations d'essai et, comme il s'agit d'une industrie compartimentée, il est probable qu'aucune compagnie n'ait seule les moyens de se les procurer. Je crois que dans le cas de certaines industries il y aurait lieu d'avoir quelque part au pays des installations d'essai auxquelles elles auraient accès.

Le Président: Mais si l'industrie ne les utilisait pas, le CNR s'en servirait-il à ses propres fins?

M. Schneider: Non. Je dirais que, n'eût été le besoin industriel, le CNR n'aurait jamais construit la soufflerie aérodynamique de 30 pieds. Êtes-vous d'accord, monsieur Thurston?

M. Thurston: Nous avons précisé dès le début que la soufflerie aérodynamique de 30 pieds n'était nullement destinée à l'usage du Conseil national de recherches mais à l'industrie.

Le Président: C'est une subvention directe à l'industrie qui ne figure pas vraiment dans les autres programmes du gouvernement. Je ne dis pas que ce n'est pas une bonne chose, mais cela ne figure pas au titre d'aide à l'industrie dans nos comptes.

M. Thurston: Je suis d'accord là-dessus. C'est un point de vue qu'on est porté à adopter au prime abord. On doit se rappeler, toutefois, que les souffleries aérodynamiques durent pendant au moins 25 ans. Par exemple, celle dont on se sert actuellement au CNR pour seconder l'industrie a été aménagée vers 1941, et ces six ou huit dernières années on s'en est servi dix fois plus qu'au cours des années antérieures. Lorsqu'on construit une soufflerie aérodynamique, on peut dire qu'en général on fournit une installation qui fonctionnera pendant une assez longue période. Je vous prie de croire que lorsque vous investissez de l'argent dans une soufflerie de ce genre — et je dois vous dire qu'elle ne le cédera à aucune autre du genre — vous investissez en fait

de deux points de vue: du point de vue industriel immédiat et du point de vue de l'avantage à long terme que le pays tirera de cette installation scientifique de grande valeur.

Le président: Tout ce que je voulais souligner est que lorsque nous regardons les différents programmes gouvernementaux d'aide à l'industrie et que nous faisons le total des montants qui y sont consacrés, ce que vous faites dans ce cas particulier n'y figure pas.

M. Thurston: Il y a un autre aspect à souligner: l'industrie paie pour s'en servir. Elle n'obtient pas ces services gratuitement. Nous passons un contrat avec l'industrie pour chaque tâche que nous entreprenons.

Le sénateur Thompson: Ces contrats destinés à encourager la recherche ne sont-ils pas passés parce que vous vous rendez compte que l'absence de recherches dans l'industrie au Canada est due au fait que les sociétés mères sont aux États-Unis et que, par conséquent, les compagnies ont là-bas leurs principales installations de recherche et ne sont donc pas spécialement intéressées à entreprendre des recherches au Canada?

M. Schneider: C'est certainement là un facteur important, mais j'ajouterais qu'il varie considérablement d'une compagnie à l'autre. Il est très difficile de généraliser. Le Canada a certes beaucoup profité de l'importation de technologie grâce aux filiales canadiennes de sociétés mères qui possèdent de grandes installations de recherches et de développement. Comme je l'ai dit, ces dernières varient considérablement d'une compagnie à l'autre; mais nous espérons qu'à l'avenir un autre genre de développement se produise dans ce domaine, à savoir que certaines de ces compagnies puissent se spécialiser en tenant davantage compte du contexte canadien et s'occuper tant de recherche et de développement que de production au Canada.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, le cas suivant concerne le refiletage du démultiplicateur des contre-torpilleurs d'escorte. Selon le compte rendu donné ici, nous avons maintenant un des meilleurs ateliers au monde pour le traitement par la chaleur et le filetage de précision des engrenages. C'est à la page 64. On peut lire:

Éventuellement, l'intermittence du travail a fait que le talent s'est détérioré et les intérêts de la compagnie d'exploitation et du gouvernement sont devenus à ce point divergents qu'il a été décidé de fermer l'atelier et de vendre la machinerie.

Le ministère de la Production de défense a mis les machines au Conseil national de recherches, étant

entendu que ce dernier remettrait les ateliers en état de faire face à nos engagements envers l'OTAN. Voici là un exemple assez intéressant où l'industrie canadienne n'est pas en mesure de fournir les installations nécessaires pour nous permettre de faire face à un engagement très ordinaire que nous avons pris envers l'OTAN. Le Conseil national de recherches a donc pris l'affaire en main et nous avons maintenant un des meilleurs ateliers au monde. Encore là, vous assumez une responsabilité nationale canadienne. L'industrie a failli à la tâche pour des raisons qui sont peut-être compréhensibles mais, là encore, vous avez comblé ce vide. Cela, naturellement, nous amène à la question que le sénateur Thompson a soulevée. Nous admettons tous les avantages, et peut-être même la nécessité, des investissements américains et autres au Canada. Nous avons effectivement des problèmes parce qu'on ne peut pas s'attendre à ce qu'une compagnie américaine entreprenne pour le compte de la société mère des recherches dont le Canada avait besoin pour faire face à ses engagements envers l'OTAN.

Il y a aussi le développement d'un simulateur de vol aéroporté dont il est question à la page 73. Encore une fois, nous voyons le Conseil national de recherches intervenir pour satisfaire à une obligation nationale contractée lors d'un accord canado-américain en vue de la mise au point d'un système de téléguidage des avions militaires. S'agit-il là d'un autre projet que personne dans l'industrie canadienne n'était en mesure d'entreprendre?

M. Schneider: Vous faites allusion au dernier paragraphe de la page 77, n'est-ce pas?

Le sénateur Grosart: C'est exact.

M. Schneider: Peut-être pourrions-nous obtenir de plus amples précisions de M. Thurston.

M. Thurston: Je crois comprendre que l'accord en question vient tout juste d'être conclu; il a pour objet la production de ce qui est en fait un hélicoptère téléguidé. C'est-à-dire que le pilote n'a pas de contact direct avec ses leviers de commande; il recourt au guidage électronique.

Le problème ici est qu'il s'agit d'un système triplex à plateaux fixes et de tout un matériel très compliqué. Naturellement, il n'entre pas dans les attributions du Conseil national de recherches de fournir ce genre de matériel mais il est, à notre avis, de notre devoir d'étudier et de prescrire les limites de capacité — par exemple les limites imposées à un appareil selon la programmation incorporée à l'ordinateur. Cela peut se faire de façon rationnelle à l'égard d'un système de vol téléguidé dans un simulateur et, grâce aux résultats ainsi obtenus, on pourra communiquer aux compagnies américaines

et canadiennes une étude technique qui leur permettra de procéder d'une façon rationnelle.

Le sénateur Grosart: En d'autres mots, vous faites cela avant que le prototype soit construit ?

M. Thurston: En pratique, ce travail ira vraisemblablement de pair avec le développement d'une partie du matériel.

Le sénateur Grosart: A la page 82, au sujet de la mise en valeur des cours d'eau, il est question de l'examen des écluses du canal Welland par la division du génie mécanique du ministère des Transports. Comment le Conseil national de recherches a-t-il été mêlé à cela ?

M. Schneider: Le conseil national de recherches a, depuis plusieurs années, un laboratoire hydraulique, qui a été inauguré je crois pendant la guerre, vers 1938, et qui a fait beaucoup de travail sur diverses installations portuaires, sur des installations de voies maritimes et sur les problèmes des cours d'eau et ainsi de suite. Notre participation est en grande partie le résultat de ce travail continu et elle a aussi naturellement un rapport avec le genre de choses dont nous avons discuté ce matin, telles que les brise-lames de Baie Comeau. Nous connaissons donc le domaine, et nous nous devons d'étudier ce projet. M. MacPhail pourrait peut-être expliquer la chose brièvement.

M. MacPhail: Pourrais-je parler tout d'abord, monsieur le président, du canal Welland. Comme vous le savez, une voie navigable comme celle-là peut être comparée à une route, en ce sens qu'elle va permettre une circulation de plus en plus grande jusqu'à un certain point et qu'alors il surviendra soudainement un embouteillage; comme vous le savez probablement, il est sur le point d'y avoir un embouteillage actuellement et l'Administration de la voie maritime et divers experts-conseil se sont employés énergiquement à étudier différentes façons d'agencer l'ordre de passage des bateaux pour les faire passer à temps.

Vous savez certainement aussi qu'on discute actuellement de l'opportunité d'augmenter la capacité du canal, peut-être en le jumelant — même s'il l'est déjà en partie — et, en l'occurrence, devrait-on construire les écluses de la même grandeur qu'actuellement ou de la grandeur de celles de Sault Ste-Marie qui sont plus grandes ?

En fait, nous avons entrepris cette étude de notre propre initiative et, grâce à l'Administration de la voie maritime, nous avons pu examiner les causes du problème et du retard. Cela nous a amenés finalement à la conclusion, que tout le monde connaît, que la

mise en marche et l'arrêt des bateaux résultent en une perte de temps et que le seul moyen d'y remédier est de faire en sorte qu'ils suivent leur cours sans arrêt. Nous avons donc tracé un nouveau réseau de canaux dans un emplacement approprié et nous avons présenté un rapport aux intéressés. Nous avons fait cela de notre propre initiative. Ce n'était pas du tout à la demande de quelqu'un d'autre.

Le sénateur Grosart: Pourquoi avoir pris cette initiative alors que l'Administration de la voie maritime, même si elle ne fait pas de profits, semble se débrouiller assez bien avec son déficit ? Pourquoi le Conseil national de recherches dépenserait-il une partie de son argent pour une chose qui semble si naturellement relever de l'Administration de la voie maritime ?

M. MacPhail: La raison en est très simple. Nous avons périodiquement des discussions avec tous les ingénieurs de l'Administration de la voie maritime et avec les gens du ministère des Transports. Étant nous-mêmes des gens consciencieux, nous n'aimons pas voir tout ce temps perdu par suite d'interruption de la circulation, d'embouteillages, etc. Ce travail a été fait en réalité sur papier seulement. C'était un travail assez facile qu'un homme a mis environ deux mois à faire.

Le sénateur Kinneer: Puis-je faire un commentaire à ce sujet, monsieur le président ? Je viens de cette région. En réalité, le canal Welland traverse ma ville. Je dirais que le contrôle de l'acheminement des bateaux sur le canal est merveilleux à voir. Tout le monde dans la région a donné son idée sur la façon dont on pourrait augmenter la vitesse des bateaux sur le canal. Il me semble qu'on s'en tire très bien avec ce système de contrôle. A Ste-Catherine, il se produit un embouteillage lorsqu'ils approchent de l'extrémité sud, à l'endroit où le canal ne sera pas touché par la nouvelle section qu'on y ajoute. A partir d'environ trois milles au nord du début du canal commençant au lac Érié, on construit une nouvelle section d'environ huit milles et demi. Elle est très large et les bateaux n'arrêteront pas et il n'y aura pas de ponts, mais il y aura cet embouteillage à l'extrémité sud là où le canal ne sera pas élargi et tous les bateaux auront les mêmes ponts à passer et tout le monde sera retardé considérablement. J'aimerais que le Conseil national de recherches mette de l'avant une idée brillante qui permette d'aller et venir dans cette région très achalandée sans attendre pour passer les ponts. Je crois comprendre qu'on doit ajouter un troisième pont à Port Colborne.

C'est un problème très urgent car chaque bateau qui veut se rendre dans la région des Grands lacs doit passer par ce canal et par cet endroit.

M. MacPhail: Je voudrais dire, monsieur le président, que notre rapport est précisément là-dessus.

Le sénateur Kinnear: Sur la façon d'éviter l'embouteillage?

M. MacPhail: Sur la façon d'éviter l'embouteillage et sur la façon d'éviter une perte de temps par suite du passage des bateaux; sur la façon de réduire le temps de passage des bateaux. Nous croyons qu'il est possible de le porter de 14 à 5 heures.

Nous avons largement participé à la composition technique des écluses de la Voie maritime qui s'inspirent de celles du canal Welland en ce qui concerne la grandeur et d'autres caractéristiques; par suite de la consultation dont j'ai parlé, certaines de nos suggestions ont été retenues dans la construction des écluses de la côte Ste-Catherine et de St-Lambert.

On prétend que pour économiser de la main-d'œuvre l'Administration de la voie maritime exige que les capitaines mettent des membres de leur équipage à terre pour s'occuper de leurs propres amarres. Comme vous le savez, la décélération possible d'un gros bateau, un gros cargo des Grands lacs, est très lente et le risque qu'il court de heurter un mur de ciment sourit peu au capitaine. D'où il suit que les capitaines optent pour de prudentes techniques d'approche. A cet égard, des méthodes ont été mises au point dans d'autres parties du monde pour la manœuvre des gros bateaux-citernes, et comme nous sommes en relation avec des organisations de recherche dans le monde entier, on nous en fait part.

Le sénateur Grosart: Du point de vue de votre politique, ce qui m'intéresse dans ce cas est de savoir si le Conseil national de recherches considère qu'il fait partie de ses fonctions de s'intéresser à tous les aspects de la science et de choisir des domaines où il y a eu manque d'initiative, comme vous l'avez fait dans ce cas, et de dire aux gens comme ceux de l'Administration de la voie maritime: "Voici quelque chose qui vous échappe. Nous avons étudié la chose et nous allons nous en occuper et vous montrer comment faire." Je ne critique pas. Est-ce qu'il fait partie de votre politique générale d'agir ainsi?

M. Schneider: Je crois que vous soulevez là un très bon point. Prenons l'industrie du bâtiment où le Conseil national de recherches assume une responsabilité d'ordre général. Puis, il y a le domaine des transports qui s'est développé au cours des années et où une excellente coopération s'est établie entre le Conseil national de recherches, le ministère des Transports, les compagnies aériennes et ferroviaires, etc. Je crois qu'il s'agit d'un domaine dont il faudra s'occuper davantage à l'avenir et c'est là

une question que nous devons étudier conjointement. Il faudra trouver le moyen de nous confier une responsabilité générale plus grande, du genre de celle dont vous parliez tout à l'heure, dans le domaine de la recherche et de la technique, car de plus en plus on nous saisit de problèmes qui se rattachent à un problème plus vaste. Il arrive qu'on puisse résoudre tel problème, mais il vaudrait parfois mieux étudier le problème dans son ensemble car on pourrait alors découvrir que la solution proposée n'était pas nécessairement la meilleure. C'est là une question que nous devons étudier et nous devons avoir des discussions sur ce sujet. Les transports constituent un domaine très vaste qui, sauf erreur, fera l'objet d'une étude approfondie par le Conseil des sciences.

Le sénateur Grosart: C'est le genre de cas, auquel il est très souvent fait allusion, où vous essayez de résoudre un problème technologique et où vous découvrez qu'il vous faut revenir en arrière et faire de la recherche de base à la suite de l'analyse du problème technologique. C'est ce genre de cas, n'est-ce pas?

M. Schneider: Oui.

Le sénateur Grosart: Maintenant, monsieur le président, nous arrivons au numéro 19, page 83, traitant des dangers que représentent les oiseaux pour les avions. A la page 86, vous dites: "Cette enquête fait ressortir la coopération étroite de diverses agences (coopération rendue possible par l'entremise d'un comité associé du Conseil national de recherches)". Pourriez-vous nous dire quelle serait la structure de ces comités, combien il y en a et s'il s'agit de comités spéciaux?

M. Schneider: Non, les comités associés ne sont pas des comités spéciaux. Ils sont constitués par notre Conseil, leur mandat est établi par notre Conseil et leurs membres sont désignés par notre Conseil. Ils sont chargés d'étudier d'importants problèmes nationaux de vaste portée qui nécessitent des connaissances dans plusieurs domaines; c'est pourquoi les personnes qui en font partie sont choisies à cause de leurs connaissances particulières ou de leur spécialité. Ils viennent de l'industrie, des universités, des laboratoires du mouvement ou de n'importe quel domaine ayant un rapport avec la question à l'étude. Une fois que leur mandat est défini, ils se réunissent périodiquement et étudient ces problèmes. Ils décident s'il y a lieu d'agir de telle façon particulière et, souvent, proposent à notre Conseil une marche à suivre. Parfois, ils vont aussi promouvoir des recherches ou recommander les recherches qui devraient être faites. Ils peuvent même proposer tel organisme pour faire telle recherche et préciser les éléments qui devraient être mis en œuvre. En ce

moment je crois qu'il y a de 35 à 40 comités associés. Certains sont dissous lorsque le problème n'existe plus ou qu'ils l'ont réglé, et d'autres sont formés, et ainsi de suite. La liste de ces comités figure dans notre premier exposé.

Le sénateur Grosart: Le cas numéro 20 à la page 87, l'instrument de topographie analytique. Voici le cas, tel que présenté à la page 88:

Puisqu'aucune compagnie canadienne ne pouvait produire et mettre sur le marché ce genre d'instrument, aucune industrie canadienne ne pouvait entreprendre le développement et l'exploitation de cette invention remarquable.

Cet instrument est donc allé à une compagnie étrangère et les droits d'auteur dus à la "Canadian Patents and Development Limited" s'élèvent à date à \$280,000. Voilà un autre cas où notre industrie n'est pas en mesure de donner suite à une de vos remarquables découvertes.

M. Schneider: Je pourrais ajouter qu'une nouvelle compagnie vient de se former qui va mettre au point et fabriquer au Canada un nouvel instrument dans ce domaine — en fait tout près d'Ottawa.

Le Président: Il lui sera peut-être difficile cependant de faire concurrence à l'autre.

M. Schneider: Il s'agit d'un instrument différent, d'un autre genre, mais du domaine général de la photogrammétrie.

Le sénateur Grosart: Nous avons traité de tous les cas maintenant jusqu'au numéro 24, à la page 99. Je n'ai pas de commentaires à faire, monsieur le président.

25: Entreposage frigorifique d'aliments.

Le sénateur Robichaud: En ce qui concerne l'entreposage frigorifique, c'est là un projet qui présente un grand intérêt pour tout le pays car il s'agit d'aliments congelés. Je suis heureux de constater que l'industrie a mis à profit la recherche dans ce domaine parce qu'à présent une douzaine d'entrepôts commerciaux calorifugés sont en service au Canada et le Pacifique Canadien et le Canadien National ont mis en service environ 150 camions-remorques calorifugés.

Encore une fois, quels moyens emploie le Conseil national de recherches pour mettre ces renseignements à la disposition de l'industrie ou du grand public? Est-ce que les résultats de ces découvertes sont publiés, par exemple, dans des revues traitant de réfrigération? Je pose cette question car je suis certain qu'il a dû y avoir des problèmes de condensation avec ce genre de réfrigération, causant par exemple la formation de glace entre les parois intérieure et extérieure. Je crois qu'on appelle cela la

crystallisation. Est-ce que ces renseignements sont à la disposition du grand public?

M. Schneider: Oui, presque tous ces renseignements sont publiés, sauf dans le cas où il y a une demande de brevet et même là, ils sont publiés lorsque les demandes de brevet ont été faites.

Le sénateur Robichaud: Dans ce cas-ci, a-t-on présenté une demande de brevet?

M. Schneider: Je ne saurais le dire.

M. W. H. Cook: Non, le procédé n'était pas brevetable.

Le sénateur Grosart: Numéro 26, page 104. Il semble s'agir d'un autre cas où une industrie importante, l'industrie de l'électronique, comme on peut le lire à la page 105, n'a pas manifesté beaucoup d'intérêt à votre travail dans ce domaine, et c'est un fabricant de Toronto qui en a vu les possibilités et qui a maintenant, je crois, une entreprise de 15 millions de dollars, ou en tout cas qui est en train de constituer un marché très important pour le séchoir à ondes ultra-courtes.

M. Schneider: Ce marché commence à peine à prendre son essor. Il semble bien que ces techniques de séchage à ondes ultra-courtes puissent s'appliquer à plusieurs domaines et je crois qu'elles se développeront très rapidement. Il y a une possibilité qui mérite d'être explorée et peut-être devons-nous attendre pour le faire d'avoir des magnétrons et des générateurs d'ondes ultra-courtes plus puissants; cette possibilité existe dans l'industrie de la pulpe et du papier où ces techniques pourraient être employées à une grande échelle et réduire considérablement le coût du séchage.

Le sénateur Grosart: C'est en solutionnant un problème dont l'Office national du film vous avait confié l'étude que vous avez ouvert un très vaste marché.

J'ai presque terminé, monsieur le président. Les cas 28 et 29 sont les deux consultations des chemins de fer. Dans un des cas, il s'agissait du frein à air et dans l'autre de la soudure du rail. Je n'ai vraiment pas de questions à poser là-dessus. Je suppose, d'après le rapport, que les chemins de fer canadiens travaillent en étroite collaboration avec vous et vous font part de plusieurs de leurs problèmes.

M. Schneider: Je devrais aussi mentionner qu'il y a un comité associé du Conseil national de recherches chargé d'étudier les problèmes des chemins de fer.

Le sénateur Grosart: Je suis étonné que vous n'obteniez pas plus d'argent de ces gens pour le travail que vous faites.

Le président: Vous voulez dire du Canadien National ?

M. Schneider: Cela provient de la même bourse, n'est-ce pas ?

Le sénateur Grosart: Ce sont les gens qui ont les déficits qui ont le plus d'argent — Le Canadien National, l'Administration de la voie maritime et Radio-Canada. Ce sont les gens riches. Je crois que nous avons discuté du numéro 31, le double vitrage hermétique. Voilà un cas, comme on peut lire à la page 122, où, par suite de votre travail de recherche, vous en êtes arrivés à établir une norme nationale. Avez-vous pu l'imposer ? Si je comprends bien, il s'agissait là d'un cas où une vitre brevetée bien connue . . .

M. Schneider: Je crois qu'il s'agissait en fait d'une technique éprouvée de vérification, de façon que le manufacturier puisse garantir le rendement de son produit plutôt que d'une norme imposée qui serait utilisée dans tout le pays.

Le sénateur Grosart: Les deux grosses compagnies qui en avaient au début le monopole ont-elles été ennuyées de voir que vous montriez aux petites compagnies comment leur faire concurrence ?

M. Schneider: Je n'ai pas ce renseignement.

M. Tupper: Je crois que je peux expliquer cela brièvement. Notre travail ne consistait pas à faire une bonne vitre double, ni à en faire l'esquisse ni à la fabriquer. Notre travail était d'en faire la vérification de façon que le manufacturier lui-même puisse savoir, en mettant son produit en vente, s'il aurait à remplacer toutes les vitres à ses frais après trois ans, ou si elles allaient durer. Cela consistait, en somme, en une vérification de leur durée anticipée pour s'assurer du comportement des vitres après avoir subi des périodes de chaleur et de froid, de temps humides et secs, heure après heure et mois après mois. Par suite de ce travail, une technique de vérification a été élaborée et je crois qu'un devis descriptif a été établi par l'agence qui faisait partie du Conseil national de recherches et qui fait maintenant partie du ministère du Commerce ou du ministère de l'Industrie aux fins des achats du gouvernement. Ce devis descriptif est à la disposition de tous ceux qui veulent l'utiliser, mais il établit simplement la norme du produit. En ce qui concerne

les divers producteurs, ils devront quand même s'y conformer.

Le sénateur Thompson: Je pense à l'expansion industriel du Japon et je me demande s'il peut arriver que vous choisissiez un de leurs produits, que vous en fassiez l'analyse et le décomposiez et que vous suggériez à l'industrie canadienne d'en faire la production. En d'autres mots, avez-vous déjà pensé à agir de la sorte dans l'industrie de la construction par exemple ou diriez-vous que ce serait immoral ?

M. Schneider: Je suis certain qu'on le fait continuellement dans l'industrie. On examine des produits concurrentiels et on les analyse, si c'est ce que vous voulez dire.

Le sénateur Thompson: Je prends cela dans le contexte de l'industrie canadienne de la construction qui, comme vous le dites, est fragmentée et n'a aucune installation de recherches; et pourtant nous avons des problèmes particuliers à cause de notre climat, comme il vient d'en être question au sujet des vitres doubles.

M. Schneider: Notre division des recherches en construction se tient, bien entendu au courant de ce qui se fait dans tous les autres pays, de sorte que nous avons tous les renseignements disponibles. Comme vous l'avez souligné, nous avons des problèmes particuliers au Canada.

Le sénateur Grosart: J'ai terminé mes questions. Comme j'ai posé le plus de questions aujourd'hui, puis-je, monsieur le président, avec votre permission, remercier nos distingués témoins d'avoir répondu avec compétence à nos questions et, pour ma part, signaler l'apport important que le Conseil national de recherches fait au Canada, au niveau industriel et gouvernemental et au niveau international.

M. Schneider: Merci beaucoup.

Le Président: Je suis certain que le sénateur Grosart a exprimé l'opinion de nous tous ici. Peut-être pourrais-je ajouter, au nom des autres membres du Comité, que nous sommes reconnaissants envers le sénateur Grosart du travail patient qu'il a fait en examinant tous ces cas avec son esprit critique habituel. Encore une fois, monsieur Schneider, merci beaucoup.

Le Comité s'ajourne.

APPENDICE III

RAPPORT SUPPLEMENTAIRE

présenté par M.

APPENDICE

AU COMITE SPECIAL DU SENAT FRANÇAIS

sur la politique scientifique et universitaire

АБЪЕИДИСЕ

APPENDICE 22

Groupes de travail des sciences sociales et des sciences humaines

1 I

2 II

3 III

4 IV

5 V

6 VI

7 VII

8 VIII

9 IX

10 X

11 XI

12 XII

13 XIII

14 XIV

15 XV

16 XVI

17 XVII

18 XVIII

19 XIX

20 XX

21 XXI

22 XXII

23 XXIII

24 XXIV

25 XXV

26 XXVI

27 XXVII

28 XXVIII

29 XXIX

30 XXX

RAPPORT SUPPLEMENTAIRE

présenté par le

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA,

AU COMITE SPECIAL DU SENAT CHARGE D'ENQUETER

SUR LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE DU GOUVERNEMENT

29 janvier 1969

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA

Table des matières

	<u>Page</u>
I Correspondance antérieure concernant la demande de renseignements supplémentaires	3098 à 3105
II Introduction	3106
III Dossiers de cas particuliers	
Radioastronomie	3113
Les enzymes protéolytiques des myxobactéries	3118
Structure et propriétés des radicaux libres	3122
Progrès techniques récents dans le domaine de l'ultravide	3127
Oxydants et antioxydants	3131
Le programme permanent de recherches sur la fatigue des métaux	3134
Technique d'agglomération sphérique de matériaux en suspension	3137
Les étalons de mesure	3139
Procédé de production de l'oxyde d'éthylène	3143
Potentiomètres de précision	3146
L'expansion des cultures vivrières de colza au Canada	3149
Nouveautés en magnétométrie aéroportée militaire et géophysique	3158
Etudes aérodynamiques des avions canadiens	3164
Amélioration de la productivité et des techniques d'emploi des machines-outils	3168
Les sutureurs vasculaires	3172
Le refroidissement artificiel du cerveau à des fins chirurgicales	3174
Développement technique d'un simulateur de vol aéroporté	3178
L'aménagement du fleuve Saint-Laurent	3184
Le péril aviaire en aviation	3188
Mise au point de méthodes et d'appareils analytiques pour la photogrammétrie	3192
La balise de détresse	3195
Le radar anti-mortier	3198
Le brise-lames ajouré	3201
Conduite de l'affinage du cuivre	3204
Stockage des aliments congelés	3206
Le séchoir micro-ondes	3209
Protèges-oreilles et écouteurs	3212
Des rails soudés pour les chemins de fer du Canada	3214
Problèmes d'ordre mécanique soulevés par l'exploitation des trains	3216
La catastrophe aérienne de Sainte-Thérèse	3220
Améliorations aux vitrages doubles scellés	3224
Diminution des coûts de construction grâce à l'amélioration des données sur les charges de neige prévues	3228

Page

Groupe spécial de dossiers illustrant les voies compliquées de la décision:

	Radiobiologie	3231
	La soufflerie aérodynamique de 30 pieds de diamètre	3237
	Le Polygone de recherches en haute atmosphère de Churchill	3242
IV	Le choix et la mise en route des programmes, réalisation des projets	3247
V	La surveillance de l'exécution des programmes, L'établissement des priorités, Clôture des programmes et des travaux.	3253
VI	Liste annotée de projets internes	3259
	Division de chimie appliquée	3260
	Division de physique appliquée	3265
	Laboratoire régional de l'Atlantique	3271
	Biochimie et biologie moléculaire	3273
	Division de biologie	3276
	Division des recherches en bâtiment	3280
	Division de génie mécanique	3292
	Etablissement aéronautique national	3311
	Laboratoire régional des Prairies	3317
	Division de chimie pure	3321
	Division de physique pure	3325
	Division de radiotechnique et de génie électrique	3330
VII	Liste de projets dont la réalisation est subventionnée dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle.	3336
	Détails de quelques exemples choisis dans la liste ci-dessus.	3345

1/...



LE SÉNAT
CANADA

28 octobre 1968.

Dr. William G. Schneider

Président

Conseil national de recherches

Chemin de Montréal

Ottawa 7, Ontario

Monsieur,

La présente fait suite aux observations que nous vous avons formulées, lors de la présentation de votre mémoire au Comité, à propos de renseignements supplémentaires requis par le Comité. Je vous demande par la présente, au nom du Comité, de lui fournir des renseignements en relation avec certains points des Directives pour la préparation de mémoires pour le Comité:

a) article 2.9, page 14

"1) Pour chaque subdivision chargée d'activités scientifiques (internes ou externes), énumérez les titres ou donnez une brève description des projets entrepris pendant chacune des années écoulées entre 1962 et 1967 inclusivement. Indiquez les projets qui font partie d'un programme général et tracez les grandes lignes dudit programme."

"Faites l'historique de ce que vous jugez être les projets les plus significatifs terminés au cours des cinq dernières années. Ces exemples doivent représenter les résultats atteints par l'organisme pendant une période d'efficacité maximale; en d'autres termes, mentionnez les réalisations que l'organisme considère parmi ses "meilleures". Les projets choisis devront, si possible, être présentés sous trois grandes catégories générales de "recherche fondamentale", "recherche appliquée" et "développement". On recommande de n'en mentionner pas plus de cinq dans chaque catégorie."

b) article 2.7 - a) page 10,

"1) Décrire la méthode employée pour choisir, mettre en route et surveiller les divers genres de programmes et projets (par exemple, le rôle que jouent d'autres organismes ou services fédéraux dans cette méthode).

.../2

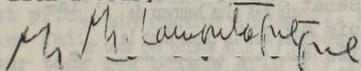
"2) Comment sont déterminées les priorités entre programmes et projets, en quels termes sont exprimées les priorités et comment les appliquez-vous?"

Je me rends compte que la préparation de renseignements plus complets sur vos programmes et travaux connexes est une besogne fastidieuse. Quoi qu'il en soit, le Comité voudrait obtenir un tableau plus complet et plus clair de vos activités que celui que renferme votre rapport. Il y aurait peut-être lieu dans votre cas de vous attacher non pas tant aux programmes et travaux de recherche pure qu'aux travaux plus apparentés au stade de la recherche appliquée ou à la phase du développement.

Comme je vous l'ai dit à l'audience, le Comité aimerait que les travaux que vous avez choisi de mentionner dans la Partie IV-4 de votre rapport soient présentés sous forme de comptes rendus détaillés. Ces 'histoires de cas' devraient être assez complètes pour que le Comité puisse se faire une bonne idée de la façon dont l'activité scientifique est menée. S'il vous faut des éclaircissements additionnels, n'hésitez pas à communiquer avec le personnel du Comité.

J'espère que le Comité pourra accepter votre invitation à visiter certains de vos laboratoires au début de l'an nouveau.

Bien à vous,



Maurice Lamontagne.



NATIONAL RESEARCH COUNCIL
CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

CANADA

OFFICE OF THE PRESIDENT

BUREAU DU PRÉSIDENT

CABLE ADDRESS

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

PLEASE QUOTE FILE No. 3-12-S5-1

No DE DOSSIER À RAPPELER

OTTAWA 7,

29 novembre 1968.

L'honorable sénateur Maurice Lamontagne
Président
Comité spécial de la politique scientifique du Sénat
Le Sénat
Ottawa, Ontario

Monsieur,

Je vous remercie de votre lettre du 28 octobre dans laquelle vous indiquez des domaines où votre comité du Sénat aurait profit à disposer de renseignements supplémentaires. Je suis des plus heureux de pouvoir fournir des renseignements plus détaillés sur la façon dont le Conseil poursuit son activité scientifique et d'autant plus que notre première audience s'est plutôt concentrée sur les grands principes et les grandes questions intéressant la politique scientifique.

Afin de présenter un bon exposé au Comité, je tiens à faire éclaircir certains points de votre lettre. Au sujet de l'article 2.9.1 (liste des projets de recherche), j'ai examiné notre mémoire antérieur, surtout les pages 96 à 102 et 175 à 199 de la transcription, et j'ai constaté que l'accent porte surtout sur le programme intérieur et que la liste ne concerne qu'une année. Pour nous en tenir de plus près à cette directive, il nous faudrait peut-être mentionner toutes nos subventions de recherche aux universités et fournir une liste codée des travaux menés par des sociétés au titre de notre Programme d'aide à la recherche industrielle. Cette liste, semble-t-il, couvrirait 250 pages environ pour chacune des cinq années en cause. Le gros de la documentation que nous fournirions se trouve dans la Revue annuelle des activités et dans le Rapport annuel sur le soutien de la recherche universitaire, publications dont un exemplaire est ci-joint. Nous sommes tout à fait prêts à entreprendre de dresser une telle liste si le Comité le juge utile. Je vous saurais gré de m'éclaircir sur ce point.

...2

L'honorable sénateur Maurice Lamontagne

-2-

29 novembre 1968

En ce qui concerne l'article 2.9.2 (historiques de travaux), nous nous rendons compte que les sénateurs y gagneraient beaucoup pour ce qui est de se former une idée réaliste de la façon dont se mène l'activité scientifique. Nous entendons fournir au moins une quinzaine d'exposés détaillés. Un certain nombre se rattacheront aux travaux mentionnés dans notre mémoire précédent. Chacun comportera quatre parties. Il y aura d'abord une introduction qui indiquera comment le programme (l'opération) (la mission) en est venu à démarrer, y compris la mention de qui a pris la décision de le faire exécuter et pourquoi. Viendra ensuite une brève description des aspects techniques, notamment en quoi a consisté le travail technique, comment il a été mis sur pied, financé et exécuté, y compris qui a autorisé les fonds et de quelle source ils sont venus, etc. En troisième étape, il y aura explication des aspects économiques et sociaux ainsi que des implications du programme. Enfin, chaque exposé renfermera une description des points importants qu'il a mis en lumière tels que la collaboration avec d'autres ministères fédéraux et l'industrie.

En ce qui concerne les articles 2.7-a.1 et 2.7.a-2 (choix et priorités des programmes), même si un certain nombre des exposés doivent les faire apparaître directement, nous pourrions établir un bref mémoire sur tous ces points afin d'y réunir les généralisations qu'il y a moyen de formuler à la lumière de notre expérience.

Je note aussi que nos renseignements supplémentaires doivent se concentrer sur les travaux qui avoisinent davantage la recherche appliquée et le développement. Ai-je raison de croire que cela doit valoir pour les quatre questions mentionnées dans votre lettre?

Soyez assuré, que nous tenons à aider le Comité dans son importante tâche. Nous serons des plus heureux de fournir tous renseignements que désire le Comité et de les discuter avec lui.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le sénateur, l'assurance de mes sentiments distingués,

Le Président,

W.G. Schneider.

annexes
c.c. M. P.J. Pocock



LE SÉNAT
COUNCIL
CANADA

OTTAWA, le 10 décembre 1968.

Dr. W.G. Scheider,
Président,
Conseil national de recherches,
Ottawa 2, Canada.

Votre référence: 3-12-S5-1

Monsieur,

Je réponds à votre lettre du 29 novembre 1968 au sujet de la communication d'autres renseignements au Comité par le Conseil.

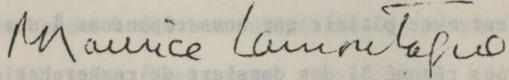
Au second paragraphe, vous signalez le problème que pose la communication de listes détaillées des travaux du Conseil. Afin de réduire la tâche imposée à votre personnel, vous pourriez vous appliquer à établir une liste annotée des travaux de recherche faits dans les laboratoires du Conseil en indiquant, le cas échéant, les programmes auxquels ils se rattachent; il n'est pas nécessaire de dresser la liste pour chacune des cinq années, mais pour une année au début et à la fin de cette période de cinq ans, soit, par exemple, l'année courante et 1963. Le Comité serait aussi heureux de recevoir une liste des travaux menés au titre du Programme d'aide à la recherche industrielle pour les deux mêmes années. Les renseignements imprimés au sujet de votre soutien de la recherche pratiquée dans les universités canadiennes suffisent pour le moment.

Le Comité s'attend à recevoir vos exposés détaillés. Je ne pense pas que vous deviez vous limiter aux travaux de recherche appliquée et de développement. Ce que veut le Comité, ce sont des exposés de certains des travaux terminés au cours des cinq dernières années et qui vous

.../2

paraissent les plus significatifs, qu'il s'agisse de recherche pure ou appliquée ou de développement. Les Directives mentionnent bien, cependant, que les exposés doivent, si possible, se répartir entre les trois grandes catégories: recherche pure, recherche appliquée et développement.

Bien à vous,



Maurice Lamontagne

INTRODUCTION

L'un des points saillants de la lettre du Sénateur Lamontagne, datée du 28 octobre est "constitué par la demande de donner aux membres du Comité une image réaliste de la façon dont la recherche scientifique est réellement menée". C'est avec plaisir que nous répondons à une telle demande. A cet effet nous avons résumé 35 des dossiers de recherches du Conseil. Nous espérons que leur lecture donnera cette image réaliste. Cependant, avant d'en faire l'analyse, il serait utile de garder en mémoire certains points particuliers.

On pense quelquefois, et peut-être cette idée est-elle suscitée par un désir inconscient de certitude, qu'il y a, ou qu'il devrait y avoir certaines caractéristiques communes aux programmes de recherches qui ont abouti à une solution heureuse et qui par conséquent ont conduit à des réalisations économiques intéressantes. Il y a, ou il devrait y avoir, pense-t-on, un certain développement de la pensée depuis l'origine des idées, un choix de l'idée à poursuivre, une direction donnée au programme de recherche, un établissement des priorités, un type de financement et ainsi de suite, qui soient commun à toutes les recherches réussies. Hélas, le temps l'a prouvé, cela n'existe pas. Chaque programme fructueux semble avoir sa propre voie de développement, très différente de celle des autres dans les aspects les plus importants. Cette constatation est décourageante pour ceux qui ont pour tâche de financer la recherche mais ne l'est pas plus encore pour celui-là même qui dirige la recherche et qui plus que tous au monde désirerait posséder la clé du succès?

Cette conclusion au sujet de l'imprévisibilité du développement de la recherche ne peut être tirée de l'expérience d'un seul laboratoire. En réalité, c'est à l'examen des programmes de douzaines de laboratoires dans autant de pays

différents que l'on peut arriver à cette conclusion. Nous avons une collection de quelque soixante dossiers d'innovations techniques, chacune agissant de façon prononcée sur notre économie. La plupart de ces innovations ont découlé des travaux de nos laboratoires de recherche. Pourtant, l'examen de ces dossiers révèle que chaque programme de recherche a été bien différent des autres tant par ses origines que par sa conduite et son financement. Nous sommes convaincus que l'expérience du Conseil dans ce domaine n'a rien de surprenant.

Cependant, quelques traits généraux semblent faire jour après l'étude d'un grand nombre de ces dossiers. Il serait utile d'en tenir compte en lisant les 35 dossiers du Conseil.

Ces traits généraux sont les suivants:

1. Les répercussions économiques des découvertes et inventions issues des recherches de laboratoire au cours des dernières décennies ont été immenses, bien plus grandes qu'on ne s'en rend compte habituellement. La raison en est que ces répercussions atteignent des proportions gigantesques, si grandes qu'elles échappent aux moyens de mesure habituels des économistes ou des comptables. C'est là un des problèmes importants de la gestion de la recherche. Quand les avantages économiques d'un programme de recherche particulier s'étendent et grandissent, il devient de plus en plus difficile de déterminer quelle part doit être attribuée aux investissements originels de ce programme de recherche. Un exemple suffira à l'expliquer. Quel est le montant que les recherches effectuées par DuPont de 1928 à 1932, et qui ont conduit à la découverte du nylon, ont rapporté à DuPont, aux Etats-Unis, au Canada, au monde? Essayer de mesurer ces avantages avec les moyens habituels de la comptabilité et de l'Economie

revient à essayer de mesurer des kilowatts avec une règle graduée. Cela ne marche pas ! Plusieurs des dossiers du Conseil possèdent cette caractéristique particulière.

2. Il est très rare que l'origine d'un programme de recherche fructueux puisse être déterminée avec précision. Un exemple suffira à illustrer cette idée. On peut, sans erreur placer l'origine du sous-marin atomique dès 1896, c'est-à-dire au moment de la découverte de la radioactivité ou bien encore au début des années 1950, lorsque l'on a décidé d'entreprendre la construction effective du sous-marin. Bien qu'il y ait au monde deux grandes flottes atomiques, on ne peut pas dire que le programme de recherche soit déjà terminé. Le caractère insaisissable de la naissance et de l'aboutissement des programmes de recherche est l'un des aspects les plus déroutants du travail du directeur de recherche. Il peut parfois, et généralement pour des raisons comptables, décider de la mise en route ou de la clôture d'un programme, mais c'est souvent là une décision arbitraire qui par la suite peut lui causer des difficultés. Les vérifications comptables habituelles sont souvent un lit de Procuste pour les programmes de recherche.

3. On dit souvent que l'intervale entre les résultats d'un programme de recherche et ses conséquences économiques s'amenuise avec le temps, que les choses vont plus vite de nos jours. Nous sommes d'accord ! Les 60 dossiers du Conseil et l'expérience des autres laboratoires contribuent à confirmer cette opinion. L'exemple le plus frappant de la rapidité avec laquelle les recherches trouvent de nos jours une application pratique est donné par les rayons X. Ils ont été découverts en octobre 1895. Moins de deux mois plus tard, ils étaient déjà utilisés dans les hôpitaux. Un exemple de lenteur fut celui du maïs hybride dont l'utilisation a pris plusieurs décennies pour

pour s'implanter et qui n'a assumé son importance économique que depuis la deuxième guerre mondiale. Il semble vrai que la prospérité dont nous bénéficions aujourd'hui ait été en grande partie engendrée par les recherches effectuées il y a déjà 5 ou 15 ans, et même plus. De la même façon, les recherches que nous menons en ce moment porteront leurs fruits dans 5 ou 15 ans. Nous aimerions tous qu'il en soit autrement, mais ce sont là des faits réels! Ceci pose un problème délicat. Quel part du budget de cette année devons-nous allouer au bien-être et à la prospérité des années 1974-1984? C'est là une question épineuse, non seulement pour la nation mais aussi pour les entreprises privées. L'argent ne peut être dépensé et disponible tout à la fois! Les bénéfices immenses que nous en retirerons dans 5 ou 15 ans semblent bien nébuleux, peut-être surtout parce qu'il nous est bien difficile d'en saisir la teneur. Nous ne pouvons qu'espérer que l'expérience des décennies précédentes se répètera et que les dépenses des recherches d'aujourd'hui nous donneront de l'or en barre dans 5 ou 15 ans. Nous savons pertinemment que parmi les travaux mentionnés dans les dossiers du Conseil quelques-uns seront très fructueux, mais nous savons aussi que les fruits ne seront mûrs que dans 5 ou 15 ans.

4. Le dernier des traits généraux à garder en mémoire à la lecture des dossiers est justement une chose que l'on ne peut trouver dans les dossiers. Il s'agit de l'importance primordiale d'un personnel scientifique capable et résolu. Dans chacun des dossiers que nous avons ouverts, et nous comptons ici les 60 dossiers du Conseil, nous avons détecté l'action d'un homme dévoué et décidé. Evidemment, il ne suffit pas d'être décidé et résolu pour qu'un programme de recherche devienne une réussite, mais dans tous les programmes

fructueux il y avait au moins un tel personnage. Apparemment, il n'y a aucune méthode de direction, de contrôle ou de priorité ou d'autre technique de gestion qui puisse assurer le succès de la recherche. Des 60 dossiers étudiés et de notre propre expérience, nous sommes presque forcés de conclure que les programmes, qui au point de vue de la gestion ont été menés rondement, ont été souvent des échecs techniques ou économiques, puisqu'ils ne font pas partie de la liste des programmes réussis. C'est là encore une constatation troublante autant pour les directeurs de la recherche que pour ceux chargés de la financer. Voilà pour quoi les directeurs de recherche sont souvent taxés d'indécision quand il s'agit des directives à donner, du contrôle à effectuer et des priorités à accorder. Ils savent très bien cependant, à la suite d'expériences amères, que la recherche ne marche pas au pas cadencé. Il savent également que les conditions de travail influent beaucoup sur le résultat d'un programme de recherche. La présence de quelques chercheurs déterminés et dévoués à leur travail en attirent d'autres.

Bien des gens pensent que l'examen des dossiers de recherche et des programmes de développement technique ayant échoué serait particulièrement instructif et qu'il permettrait de tirer des conclusions permettant d'éviter les erreurs. Cependant tous ceux qui ont tenté l'expérience ont été déçus. Il est déjà assez difficile de trouver les dossiers complets des cas heureux, mais il est simplement impossible d'établir les dossiers des échecs et cela pour des raisons bien humaines.

Il y a donc dans notre système d'économie technique une lacune fondamentale. Notre monde financier subit le rythme de la comptabilité et du budget

annuel. On constate cependant que les répercussions de la recherche au cours des 50 dernières années indiquent que les progrès d'une économie basée sur la technique ne peuvent être évalués que tous les dix ans. La comptabilité annuelle convenait aux affaires du temps des voitures à cheval, mais elle ne convient guère aux affaires marchant à la cadence du calculateur. Que dire alors de la recherche scientifique? Cette différence de conceptions provoque de l'incompréhension au cours du dialogue entre le directeur de la recherche, qui travaille sur un programme décennal, et le comptable ou le dirigeant politique qui doit rendre des comptes tous les ans. Franchement, nous ignorons la réponse à cette question cruciale. Son importance devient de plus en plus évidente pour de nombreux chefs d'entreprises.

Il y a un autre problème fondamental dans notre économie technologique. Il y a des domaines techniques dont l'intérêt est primordial pour le pays. Ils ne peuvent pourtant se justifier, ni se discuter économiquement. Ces domaines n'auront jamais des conséquences économiques directes. Néanmoins, s'ils ne reçoivent pas toute l'attention qu'ils exigent, ils peuvent tout simplement étouffer l'économie de notre pays. Citons par exemple la pollution de l'air et de l'eau, les transports par terre, par air et par mer, la conservation des richesses naturelles comme la forêt, la sécurité publique, l'éducation, la défense nationale et aussi les services médicaux et la santé publique. Ces problèmes sociaux ne se prêtent pas facilement à l'évaluation économique mais cadrent plus volontiers avec l'idée de mission à accomplir. Savoir ce qu'il faut faire et sur quelle échelle voilà qui est plus difficile à établir.

Cette nouvelle science de la radio-astronomie, dont les pionniers ont été les soviétiques, se développe rapidement après la seconde guerre mondiale. De nombreux chercheurs de différents pays construisent des antennes et des récepteurs conçus pour déterminer avec précision la source du rayonnement radioélectrique et pour mesurer les caractéristiques énergétiques de rayonnement de ces ondes.

Finalement, il faut aussi parler du classement de la recherche en catégories telles que la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement technique. Ces expressions sont couramment utilisées dans un sens large, tant par les scientifiques eux-mêmes que par d'autres, au cours des débats de nature générale. En pratique, cependant, lorsque l'on devient plus précis, il est presque impossible de se mettre d'accord sur la catégories dans laquelle doit s'inscrire un programme déterminé. C'est un peu comme la beauté. La nature du classement dépend en grande partie de l'oeil de l'observateur et chaque observateur a une optique différente. La plupart de ces expressions se rapportent à l'attitude du scientifique plutôt qu'à des faits réels sur la nature du travail lui-même.

Néanmoins, les dossiers présentés ont été groupés sous de larges rubriques en partant de la recherche que la plupart des scientifiques appelleraient fondamentale. Viennent ensuite les dossiers ayant plutôt un caractère de recherche appliquée. Finalement, un groupe de trois dossiers tend à illustrer les démarches qui ont conduit à une décision dans des cas particulièrement difficiles.

RADIO-ASTRONOMIE

Le programme de recherche radio-astronomique du Conseil national de recherches a débuté en 1946 par l'étude du bruit radioélectrique du soleil. Comme les émissions radioélectriques provenant du soleil influencent largement les télécommunications par radio, et même la sécurité des astronautes, les données que le Conseil a obtenues au cours d'une surveillance continue du soleil pendant les 21 dernières années se sont révélées de grande valeur et ont été largement utilisées. Au cours des années récentes, les scientifiques du Conseil ont étudié intensivement les émissions radio sur ondes centimétriques d'autres corps célestes, particulièrement à l'aide de l'un des meilleurs radiotélescopes du monde qui avait été installé à l'Observatoire radio-astronomique Algonquin. Une utilisation remarquable de cet instrument de concert avec les radiotélescopes de Penticton en Colombie-Britannique et de Jodrell Bank en Angleterre a permis, grâce à leur pouvoir séparateur très élevé, de faire des mesures du diamètre des quasars si mystérieux qui ont été découverts récemment. Cette même technique interférométrique utilisant une longue base peut aussi servir à mesurer la distance entre deux points largement séparée de la surface terrestre avec une précision bien plus haute que celle de toute autre méthode, permettant même de déceler la dérive quasi imperceptible des continents.

Les premières liaisons radiotéléphoniques à travers l'Atlantique ont été souvent interrompues par un bruit de fond radioélectrique d'origine inconnue. En 1932, Karl Jansky, des laboratoires de la Compagnie de téléphone Bell, montra grâce à une antenne rotatoire qu'une grande partie des interférences causées par des ondes radioélectriques provenaient d'une région particulière du ciel, et de quelques étoiles ou constellations situées dans le centre de la galaxie auquel notre soleil appartient. Des travaux ultérieurs menés par Reber, grâce à de meilleures antennes et des récepteurs d'ondes ultra-courtes, confirmèrent l'existence du rayonnement galactique, étendirent la preuve de leur présence à des longueurs d'ondes plus courtes et enregistrèrent les intensités des sources.

Cette nouvelle science de la radio-astronomie, dont Jansky et Rever ont été les pionniers, se développa rapidement après la deuxième guerre mondiale. De nombreux chercheurs de différents pays construisirent des antennes et des récepteurs conçus pour déterminer avec précision la source du rayonnement radioélectrique et pour mesurer les caractéristiques énergétiques du rayonnement de ces ondes.

Au cours de la seconde guerre mondiale, on découvrit que l'émission des stations de radar étaient parfois brouillées par un rayonnement à ondes courtes d'origine mystérieuse; on découvrit ensuite que ce rayonnement provenant du soleil était dû à une multiplication subite de l'intensité de l'émission radioélectrique solaire. Après la guerre, en 1946, la Division de radiotechnique et de génie électrique du Conseil national de recherches entreprit la réalisation d'un programme de recherche sur les émissions radioélectriques du soleil. Peu après le début des travaux, une éclipse partielle du soleil permit d'obtenir des renseignements indiquant que ces fortes émissions radioélectriques provenaient de régions très localisées à la surface du soleil.

Il fallait cependant disposer d'un radioélescope pour confirmer cette découverte; cette antenne serait conçue pour recevoir des signaux radioélectriques du soleil sur 10 centimètres de longueur d'onde et avoir un pouvoir séparateur suffisant pour déterminer avec précision la source de rayonnement radioélectrique à la surface du soleil. Pour disposer de la précision nécessaire, l'antenne devrait avoir plus de 75 pieds de longueur et cependant elle devrait fonctionner pour un rayonnement de 10 centimètres de longueur d'onde. La Division acheva la réalisation d'une telle antenne en 1951. Elle avait 150 mètres de longueur et grâce à son pouvoir de séparation elle montra que le rayonnement de brouillage provenait des régions sombres de la surface du soleil qu'on appelle taches solaires. Ces travaux ont constitué la première identification des taches solaires en tant que sources des intenses émissions radioélectriques.

Peu de temps après, les radio-astronomes de la Division mirent au point une technique qu'on utilise largement dans le monde maintenant, permettant de doubler le pouvoir séparateur angulaire d'un réseau d'antennes. Actuellement,

Cette nouvelle science de la radio-astronomie, dont Jansky et
 Reber ont été les pionniers, se développe rapidement aux deux pôles
 mondiaux. De nombreux chercheurs de différents pays expérimentent des antennes
 et des récepteurs conçus pour déterminer avec précision la source du rayonnement
 radioélectrique et pour mesurer les caractéristiques énergétiques du rayonnement
 de ces ondes.

grâce à cette technique, l'Observatoire radio-astronomique Algonquin du Conseil national de recherches possède un réseau d'antennes, ou interféromètre composé, possédant un pouvoir séparateur de 15 secondes d'arc dans la direction est-ouest; ce pouvoir séparateur est quatre fois plus important que celui de tout autre instrument comparable dans le monde.

Lors de ces études sur les émissions radioélectriques provenant du soleil, la Division a continuellement suivie l'évolution de l'émission dans la bande des 10 centimètres depuis 1947. Le résultat de ce travail, qui constitue la plus longue série de telles observations dans le monde, a servi à tous les scientifiques intéressés et a largement contribué à notre corps de connaissances concernant le soleil.

Les éruptions solaires, ou explosions de la chromosphère, affectent fortement les transmissions des ondes radioélectriques utilisées par le téléphone et par les autres réseaux de télécommunications tant civiles que militaires; c'est pourquoi plusieurs observatoires radio-astronomiques maintiennent une surveillance étroite des émissions radioélectriques du soleil. Les données concernant ces émissions sont transmises à un centre d'information situé Boulder, au Colorado, qui, grâce à ces données, établit les prévisions de l'activité solaire et détermine les bandes radioélectriques qui permettront de meilleurs télécommunications. L'Observatoire radio-astronomique Algonquin envoie chaque jour au centre les données qu'il a enregistrées sur les émissions solaires; ces données constituent un élément important utilisé pour l'établissement des prévisions qui sont transmises aux organismes canadiens utilisant des télécommunications par radio.

Dans un autre domaine de la radio-astronomie, soit l'étude des sources radio dans notre galaxie et à l'extérieur, les savants canadiens ont commencé leurs travaux en 1957; ils recherchèrent un terrain convenable pour l'établissement d'un observatoire national radio-astronomique. On trouva un tel terrain à

Lake Traverse dans le parc Algonquin, dans une région à l'abri des parasites industriels qui gênent de plus en plus le fonctionnement de l'observatoire d'Ottawa. L'Observatoire radio-astronomique Algonquin est maintenant installé dans ce terrain et il est équipé de quelques-uns des meilleurs instruments au monde pour la recherche radio-astronomique. Le matériel comprend une antenne parabolique de 150 pieds de diamètre, qui peut être pointée vers toutes les coordonnées célestes et y rester fixée au cours de la rotation de la Terre. Ce radiotélescope et les installations connexes sont utilisés par les astronomes de certaines universités, leurs étudiants diplômés, par le Conseil national de recherches, et par la direction des observatoire du Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources. Les installations ont également servi aux astronomes étrangers poursuivant des programmes spéciaux de recherche.

L'étude des quasars, ces puissantes sources d'émissions radioélectriques situées hors de la galaxie découvertes il y a quelques années, constitue un domaine d'intérêt croissant en radio-astronomie. Certains de ces quasars ou radiosources quasi-stellaire montrent d'énormes fluctuations de l'intensité de l'énergie qu'ils émettent au cours de périodes durant plusieurs jours ou plusieurs semaines. Tous ces quasars semblent situés extrêmement loin. La nature de ces radiosources, les quantités prodigieuses d'énergie irradiée, la variation périodique de la quantité d'énergie émise et d'autres caractéristiques encore, telles que leur diamètre angulaire, constituent des énigmes intéressant prodigieusement les astronomes. Les astronomes canadiens de diverses universités, l'Observatoire radio-astrophysique fédéral de Penticton, en Colombie-Britannique, l'Observatoire radio-astronomique Algonquin, utilisant une technique d'interférométrie fondée

sur l'emploi de l'antenne de 84 pieds du télescope de Penticton, le télescope de 150 pieds de l'Observatoire radio-astronomique Algonquin, et la base de 1900 milles que forment ces deux observatoires, ont pu déterminer que le diamètre apparent de plusieurs quasars atteignait entre 0.02 et 0.06 seconde d'arc et que le diamètre de trois ou quatre autres atteignaient moins de 0.01 seconde d'arc. L'emploi de cette technique d'utilisation interférométrique d'une très longue base a donné des résultats extrêmement satisfaisants; les mesures réalisées ont été les premières de ce type, et leurs valeurs s'accordent avec les prévisions théoriques. Des mesures semblables ont été faits quelque temps après entre les stations Canadiennes et celle de Jodrell Bank en Angleterre.

Cette technique interférométrique, mise au point avec succès pour la mesure des quasars, montre des possibilités d'application dans trois autres domaines:

- 1) on peut l'utiliser pour déterminer les distances entre les stations terrestres et donc leur position avec une précision beaucoup plus grande que celle qui est actuellement possible avec toute autre méthode,
- 2) on peut l'utiliser pour mesurer des variations minuscules de la vitesse de la rotation terrestre,
- 3) on peut l'utiliser pour confirmer ou infirmer la théorie de Wegener de la dérive des continents.

LES ENZYMES PROTEOLYTIQUES DES MYXOBACTERIES

Un nouveau type de bactérie, isolé à partir d'un sol d'Ottawa, s'est révélé capable de sécréter deux enzymes distincts possédant à un haut degré le pouvoir de désintégrer le corps d'autres bactéries. On a découvert que le premier de ces enzymes a des relations étroites avec les enzymes digestifs du pancréas humain; le second enzyme désintègre le corps de certain vers/nématodes parasites de l'homme et il possède également certains pouvoirs très particuliers. Ces deux enzymes ont des possibilités d'application commerciale; des demandes de brevets ont été déposées et une grande firme canadienne attend le feu vert pour s'occuper de leur production commerciale.

Les myxobactéries constituent un groupe de bactéries vivant dans le sol. En 1964, une équipe de recherche du Ministère de l'Agriculture isola une myxobactérie possédant des propriétés marquées de lyse (c'est-à-dire d'aptitude à désintégrer) certaines autres bactéries, dans un sol de la région d'Ottawa. L'agent lysigène était répandu dans le milieu de culture de la myxobactérie et le groupe de recherche du Ministère de l'Agriculture utilisa des préparations brutes de cet agent lysigène pour mener des recherches approfondies sur la structure de l'enveloppe bactérienne. Les données obtenues par le groupe nous permirent de conclure que l'agent lysigène était probablement le lysozyme (muramidase); ces enzymes, qui sont bien connus, sont largement représentés dans le règne animal (dans les oeufs de gallinacés et dans les larmes humaines); elles détruisent les bactéries en scindant les constituants hydrocarbonés de la paroi bactérienne. Comme des travaux sur l'isolement d'autres muramidases étaient en cours dans notre laboratoire, il semble utile d'essayer d'isoler cet enzyme et nos scientifiques, avec l'aide du groupe du Ministère de l'Agriculture, entreprirent la culture de la myxobactérie à très grande échelle. On mit au point une méthode de purification qui se révéla très efficace mais qui prouva

également qu'il y avait deux agents lysigènes au 1 eu d'un. Tous les deux étaient des protéases (C'est-à-dire des enzymes brisant la chaîne protéinique) et non des muramidases; de plus, à l'exception des réactions protéolytique et bactériolytique, les deux enzymes n'avaient rien de commun entre eux. On nomma l'un a - enzyme; et l'autre le b - enzyme.

Plus tard on découvrit que cette myxobactérie secrète également quatre autres protéases qui ne sont pas bactériolytiques. Elles ont été désignées sous le non de γ , δ , ϵ et ζ -enzymes. L' ϵ protéase vient d'être isolée (déc. 1968); l'isolement des autres est en cours de réalisation.

Importance théorique de ces travaux

1. L' α -enzyme. Cette enzyme se montrait la seule protéase bactérienne connu possédant les mêmes types séquentiels d'acide aminés aux mêmes sites catalytiques et le même modus operandi que les enzymes de la digestion secrétés par le pancréas du corps humain. (C'est un réactif préparé par les laboratoires Suffield du Conseil des recherches pour la Défense qui a permis d'en faire partiellement la preuve). Les mécanismes de la réaction des enzymes pancréatiques ont constitué le sujet d'études intensives depuis bien des années, car ils entrent en jeu dans de nombreux processus biologiques, outre celui de la digestion humaine. Des enzymes du même type sont des facteurs actifs dans la transmission de l'influx nerveux. Une des hypothèse des plus largement répandues avançait que leurs activités catalytiques dépendaient d'un échange d'ions-hydrogène entre deux

fractions de l'acide aminé histidine. Comme l' - enzyme contient une seule fraction de cet acide aminé, il ne peut évidemment fonctionner selon un tel mécanisme et il constitua la première négation directe de l'hypothèse des histidines jumelles.

On peut comparer un enzyme à un ou plusieurs chapelets comprenant 20 types différents de grains, ceux - étant les 20 acides aminés qui composent les enzymes. Selon cette analogie, l' - enzyme constitue un chapelet simple de 200 grains, muni de liaisons latérales en 6 points par des ponts sulfurés. La détermination de la séquence complète de l'acide aminé, c'est-à-dire l'identification de chacun des 200 grains a débuté il y a deux ans, de concert avec un groupe de recherche de l'Université de l'Alberta. Cette identification est maintenant presque terminée et on devrait disposer de toutes les données au début de l'année qui vient.

2. Le β - enzyme. Cet enzyme produit des effets assez spectaculaires sur quelques substrats complexes, c'est-à-dire qu'il lyse non seulement certaines bactéries mais également certains nématodes parasites de l'Homme et d'autres mammifères et qu'il scinde les protéines de façon très sélective; cependant jusqu'à une époque très récente, toutes les tentatives pour éclaircir son fonctionnement ont été arrêtées par l'impossibilité de découvrir un substrat simple scindable par l'enzyme. Cette difficulté vient d'être surmontée et une étude détaillée du - enzyme est en cours de réalisation. Les indications que nous possédons montrent que cet enzyme est seul en son genre.

3. Les γ - enzyme, δ - enzyme, ϵ - enzyme et ζ - enzyme. On connaît peu de détails sur ces enzymes, mais on sait que deux d'entre eux sont des sérine-protéases, c'est-à-dire des protéases dont la fraction constituée par

l'acide aminé sérine constitue le groupe de réaction du site catalytique. Une constatation remarquable faite à leur sujet est que chaque enzyme possède une séquence différente d'acide aminé autour du groupement sérine, et qu'en fait ces trois enzymes représentent tous les types connus d'une telle séquence. C'est pourquoi ils fournissent une possibilité unique en son genre de déterminer les corrélations de telles séquences et la façon dont elles s'établissent.

Applications possibles. Ces enzymes peuvent révéler leur utilité de deux façons générales: 1) dans des applications utilisant l'activité protéolytique de la sérine entière (l'emploi de protéases brutes comme détachants ménagers constituent l'un des exemples les plus récents d'une telle application) et 2) dans des applications utilisant des propriétés spécifiques des enzymes isolés, comme par exemple les propriétés helminthocides du α -enzyme. Les demandes de brevets concernant l' α -enzyme et le β -enzyme ont été déposées et une grande firme canadienne attend le feu vert pour entreprendre des recherches en collaboration, en vue de réaliser une production industrielle de ces enzymes.

STRUCTURES ET PROPRIETES DES RADICAUX LIBRES

La plupart des réactions chimiques se fondent sur l'action d'un certain nombre de molécules intermédiaires transitoires qu'on appelle des radicaux libres. Ce n'est qu'au cours des dernières années qu'on a pu mettre au point des techniques pour la production de ces molécules transitoires en quantité suffisante pour qu'on puisse en obtenir leur spectre, permettant ainsi la détermination de leurs structures et de leurs propriétés.

Il y a de nombreuses années que les chimistes connaissent l'existence d'un grand nombre d'étapes entre les phases initiale et finale d'une réaction chimique et qu'il se forme au cours de ces étapes des molécules éphémères connues sous le nom de radicaux libres. La combustion du méthane par exemple qui est le constituant principal du gaz naturel, se fonde sur les produits de réaction initiaux qui sont le méthane (CH_4) et l'oxygène (O_2). Les produits finaux sont l'anhydride carbonique (CO_2) et l'eau (H_2O); mais on sait que dans la flamme de la réaction on peut trouver des molécules de CH_3 , CH_2 , CH , C_2HO_2 et OH . Ces molécules intermédiaires sont très éphémères et sont indispensables à la réaction. La plupart des réactions chimiques entraînent la création éphémère de molécules similaires.

Bien que l'on ait émis l'hypothèse que ces radicaux libres se manifestent au cours de la plupart des réactions chimiques et qu'en fait ils déterminent le type et la vitesse de la réaction, on a déduit leur existence du genre et de la vitesse de la réaction plutôt que par observation directe. Les divisions de chimie du Conseil national de recherches ont accompli une longue suite de travaux distingués lors de recherches chimiques de ce genre. Cependant, c'est

c'est au cours des années récentes seulement que les propriétés des radicaux libres simples ont été déterminées directement et c'est dans ce genre de travail que la section de spectroscopie de la Division de physique pure a joué un rôle éminent. La connaissance du spectre d'absorption d'une molécule donne immédiatement une méthode pour découvrir si elle se manifeste ou non au cours d'une réaction chimique et le cas échéant dans quelle proportion et pour quelle durée. Mais le spectre donne aussi de nombreux autres renseignements. Grâce à lui, on peut déduire la structure géométrique du radical, c'est-à-dire les distances entre les atomes et leur répartition spatiale; on peut mesurer les fréquences de vibration de la molécule, qui déterminent son comportement thermique; on peut calculer le niveau d'énergie nécessaire pour rompre un lien chimique dans le radical et la nature des états énergétiques, qui présente un très grand intérêt théorique. Ainsi, dès qu'on a enregistré le spectre d'une molécule, il est possible de déterminer la plupart de ses propriétés et on peut y parvenir même si l'on n'a pu isoler un échantillon pur du radical, et même si la molécule n'existe que pendant quelques millièmes de seconde.

L'étude des spectres des radicaux libres a constitué la partie principale du programme du laboratoire de spectroscopie de la Division de physique pure. On a trouvé qu'il est possible d'obtenir une concentration de radicaux libres suffisante pour l'observation en décomposant des molécules stables soumises

à un éclair intense de lumière ultra-violette ou à une brève et forte décharge électrique. On a mis au point des méthodes pour photographier le spectre d'absorption en quelques microsecondes. On a enregistré les spectres grâce à de grands spectrographes afin que les moindres détails des spectres puissent être étudiés et qu'on puisse mesurer avec précision les données concernant la molécule.

On a observé et analysé le spectre d'environ cinquante radicaux libres différents et les résultats des travaux ont été publiés dans plusieurs centaines d'articles de revues scientifiques, ainsi que dans un ouvrage récemment sorti des presses. On a utilisé les résultats des travaux pour vérifier l'exactitude des calculs théoriques sur la forme et la taille des molécules, pour identifier certains spectres dans les flammes, les décharges électriques et les corps célestes, pour suivre le déroulement des réactions chimiques, pour accroître notre corps des connaissances sur les mouvements des électrons et des noyaux dans les molécules et sur les relations qui existent entre ces mouvements et le spectre. Nous donnerons deux exemples pour illustrer plus en détail la nature des travaux qui sont menés à bien.

On sait depuis bien des années que le spectre d'émission des comètes contient une bande intense dans la région extrême du violet (4050\AA) et cette même bande a été observée plus tard dans les spectres d'absorption des étoiles. On ne connaissant pas d'explication de l'existence de cette bande et elle n'avait jamais été observée au laboratoire. Il y a environ vingt-cinq ans, on reproduisait finalement le spectre en laboratoire et même à ce moment la nature de la molécule émettant ce spectre n'était pas déterminée. Une série d'expériences menées dans les laboratoires de spectroscopie du Conseil national de recherches

que ces bandes sont causées par l'existence d'une molécule triatomique de carbone (C_3) mais bien que la molécule émettrice ait été identifiée sans ambiguïté, la plus grande partie du spectre était trop complexe pour être analysé. On découvrit ultérieurement qu'il était possible d'obtenir expérimentalement une concentration suffisante de C_3 pour photographier son spectre d'absorption et pour l'analyser. Grâce à ce spectre, nous avons maintenant une connaissance assez détaillée de la molécule C_3 . Nous savons par exemple que les trois atomes de carbone se trouvent sur la même ligne et que la distance interatomique est de $1,277 \times 10^{-8}$ cm; c'est pourquoi cette chaîne peut se courber très facilement en comparaison d'autres molécules. Cette molécule présente un très grand intérêt théorique, car elle constitue l'une des molécules triatomiques les plus simples dont nous ayons une connaissance détaillée. Aussi, à la suite de l'identification du spectre de C_3 , on a pu montrer que ce radical joue un rôle prééminent dans les processus chimiques et physiques où le carbone est présent, tels que la combustion, car elle constitue le radical libre le plus abondant dans la vapeur de carbone sous une large gamme de températures et de pressions.

Le radical méthyl CH_3 constitue un second exemple, qu'on sait jouer un rôle important dans de nombreuses réactions chimiques. Un très grand nombre de molécules organiques stables contiennent des groupes CH_3 liés à d'autres atomes, et au cours des réactions chimiques ces groupes sont détachés et forment des radicaux libres extrêmement réactifs. Bien que ce fait soit bien connu, l'identification positive et l'éclaircissement de la structure du CH_3 manquaient jusqu'à ce que son spectre soit observé au cours d'expériences menées à bien dans le laboratoire de spectroscopie. On obtint le CH_3 par la décomposition d'une

molécule stable sous un éclair intense de lumière ultra-violette et quelques millionième de seconde après on enregistra le spectre du CH_3 . L'étude du spectre nous a permis d'établir la structure géométrique du radical libre et un certain nombre de ses propriétés. Il adirent que le spectre d'absorption du CH_3 se trouve dans une région spectrale d'observation facile et on peut l'utiliser pour déterminer une concentration du radical libre de CH_3 à l'intérieur d'un récipient où se déroule une réaction chimique. Un certain nombre de laboratoires de chimie poursuivent maintenant des recherches sur ces sujets. Ainsi, la découverte du spectre du CH_3 a été facilitée par les travaux de chimie antérieurs mais c'est maintenant le spectre lui-même qui est devenu un outil permettant de mener des études de chimie. Les travaux sur les spectres de CH_3 ne sont pas terminés, car les études théoriques font prévoir l'existence d'une bande d'absorption faible de très grand intérêt théorique dans la région de l'ultra-violet proche et on ne l'a pas encore observée; on mènera à bien des expériences complémentaires pour essayer de trouver cette bande d'absorption.

On continue les travaux sur les radicaux libres à un rythme quelque peu réduit. La structure fondamentale d'un certain nombre de radicaux les plus simples a été déterminée et les méthodes nécessaires pour en découvrir d'autres ont été mises au point. Un certain nombre de radicaux libres ont échappé aux recherches en dépit des efforts réalisés pour les trouver. Il semble qu'il soit nécessaire de disposer de meilleures techniques expérimentales dans ce domaine si l'on veut progresser et on réalise des efforts pour découvrir ces techniques.

PROGRES TECHNIQUES RECENTS DANS LE DOMAINE DE L'ULTRAVIDE

Dans le cadre de programme de réalisation et d'emploi de l'ultravide, les scientifiques du Conseil ont mis au point de nouvelles techniques et ont réalisé de jauges à vide qui sont actuellement fabriquées aux Etats-Unis et en Allemagne. L'emploi de ces techniques a permis d'examiner à nouveau certaines propriétés importantes des surfaces à propreté moléculaire.

En 1956, on décida que la Section de physique électronique de la Division de radiotechnique et de génis électrique entreprendrait la réalisation d'un programme d'étude concernant les propriétés des surfaces des solides. Voici quelques-unes des raisons qui dictèrent cette décision: a) Des progrès réalisés en technique de l'ultravide suggéraient qu'on pourrait réaliser d'importantes découvertes en science des états superficiels au cours de la décennie suivante. Il apparaissait possible de résoudre de nombreux problèmes scientifiques épineux qu'on n'avait pu aborder auparavant pour des raisons techniques; b) l'importance des programmes de recherche menés par le monde dans le domaine de la science des états de surface était faible en comparaison des efforts énormes consacrés à la physique de l'état solide par exemple. On espérait qu'un petit groupe de recherche disposant d'un financement limité pour son appareillage pourrait réaliser d'importants progrès dans la science des états de surface, alors que la même somme d'efforts consacrés à des études plus à la mode (comme par exemple la physique de l'état solide et le domaine des dispositifs électroniques à transistors) se trouverait minimisée par ceux des groupes plus fournis et plus largement financés dans d'autres pays. On établit donc pour la première fois au Canada des installations techniques pour la conception et la construction d'appareillage à ultravide.

La technologie de l'ultravide était encore rudimentaire en 1956, et aucun appareillage commercial n'était disponible. Il était donc nécessaire de mettre au point des techniques d'obtention de l'ultravide et de réaliser les appareils de mesure nécessaires aux études expérimentales de la surface des solides. Le programme de recherche suivit donc deux voies principales: 1) mise au point des techniques pour l'obtention et la mesure de l'ultravide; 2) études fondamentales sur les phénomènes se produisant aux très faibles pressions. Ces deux secteurs de travail se trouvaient en relations très étroites. Les scientifiques du premier mirent au point une série d'instruments pour la réalisation de l'ultravide, dont nous donnons quelques exemples ci-dessous. De nouveaux types de manomètres à ultravide à cathode froide furent mis au point, qui sont maintenant fabriqués sous licence aux Etats-Unis et en Allemagne. Aucune entreprise canadienne ne s'est intéressée à la fabrication de ce manomètre. Certains types de ces appareils ont été utilisés pour mesurer la densité atmosphérique aux altitudes atteintes par les satellites artificiels, et les premières mesures fructueuses furent réalisées à l'aide du satellite Explorer 17 des Etats-Unis. Une autre variété de ce type d'appareil sera déposée à la surface lunaire pour y mesurer la densité des gaz au cours d'une des premières explorations d'Apollo. Un exemplaire d'un spectromètre de masse miniature, mis au point au Conseil, a été emporté par les satellites russes en vue d'analyser la constitution de notre atmosphère. Plusieurs autres éléments d'instruments à ultravide mis au point au Conseil sont maintenant utilisés dans des laboratoires tout autour du monde. Ces succès ont donné une réputation internationale au groupe du Conseil national des recherches en tant que pionnier dans le domaine de la technologie de l'ultravide. La Société de physique du Japon ayant entrepris la réimpression d'une série d'articles choisis publiés dans des revues de

physique en 1967, son volume sur la physique et la technologie de l'ultravide contenait onze articles dont trois avaient été écrits par des membres du personnel du Conseil.

Le second secteur de recherche mentionné ci-dessus a englobé des études de l'interaction des particules de faible énergie avec la surface des solides, en vue d'obtenir une meilleure compréhension des propriétés de cette dernière. Ces recherches ont été menées dans le domaine de la réflexion et de la diffraction par les métaux des électrons très lents, de l'adsorption physique des gaz par les surfaces de divers solides, de la chimisorption des gaz monoatomiques par les métaux, de la capture et de la pénétration des ions positifs dans les surfaces des métaux, de l'interaction des électrons lents avec les couches moléculaires de gaz adsorbé, et l'effusion des gaz par les pores de diamètre quasi-moléculaire. Ces recherches ont été menées à bien par un groupe comprenant de trois à cinq scientifiques, outre un technicien auxiliaire, et ont fourni la matière d'environ 60 articles scientifiques publiés depuis 1959.

Voici quelques-uns des progrès scientifiques des plus marquants qui ont découlé de ce programme:

- a) établissement d'une relation toujours valable entre la quantité de gaz adsorbé par une surface à basse température et la pression du gaz, pour une gamme de pressions extrêmement large.
- b) première preuve expérimentale, donnée en collaboration avec les laboratoires de l'EACL, de l'insertion d'atomes gazeux dans les cristaux des métaux. On a observé la pénétration des atomes gazeux à l'intérieur d'un réseau cristallin régulier, et dans certaines directions beaucoup plus loin que les théories existantes ne le laissaient prévoir.

c) On prouva que le transfert des gaz à faible pression au travers d'une barrière thermique établie dans un tube dépendait des caractéristiques de la surface du tube lui-même. Cette observation se trouvait en contradiction avec la théorie reconnue.

d) Elaboration des modèles théoriques pour expliquer les interactions observées entre les électrons lents avec couches minces de gaz adsorbé.

Les données scientifiques et techniques découlant de ces études dans le domaines techniques y compris les suivants: a) simulation en laboratoire des conditions physiques de l'espace extra-terrestre; b) mesures exécutées à partir des satellites artificiels ou d'autres véhicules spatiaux; c) mise au point et fabrication de dispositifs électroniques fondés sur les propriétés des films minces; d) étude des problèmes du confinement du plasma pour l'étude de la fusion thermonucléaire commandée; e) mise au point et fabrication de nouveaux instruments pour la mesure de l'ultravide et f) procédé de fabrication catalytique. La plupart de ces applications ont été réalisées en dehors du Canada.

OXYDANTS ET ANTIOXYDANTS

La lente détérioration du caoutchouc, du plastique, des huiles de graissage et des corps gras comestibles au cours de leur utilisation ou de leur entreposage provient en grande partie des réactions du matériau avec l'oxygène de l'air. Une nouvelle théorie sur ces processus a conduit directement à la découverte de nombreux types nouveaux d'inhibiteurs et à leur fabrication. La production annuelle des antioxydants au Canada apporte un chiffre d'affaires de 20 millions de dollars.

La réaction des composés organiques avec l'oxygène de l'air constitue l'un des plus importants de tous les processus chimiques. Nous en avons des exemples familiers dans la respiration et la combustion, mais il se trouve également une kyrielle d'autres réactions qui s'arrêtent avant la transformation complète du produit organique en anhydride carbonique et en eau. Leurs avantages deviennent apparents au cours de la synthèse de produits chimiques de valeur tels que le phénol et l'acétone car elles réalisent l'oxydation partielle du carbure d'hydrogène relativement bon marché dérivé du pétrole. Leurs effets délétères apparaissent dans le rancissement des corps gras comestibles, dans la formation de sédiments dans les huiles de graissage et dans la lente détérioration des objets en caoutchouc et en plastique. Quelques-unes de ces réactions défavorables se produisent spontanément au cours de l'usage normal ou de l'entreposage.

Le directeur de la Division de chimie appliquée commença il y a environ 15 ans un programme d'étude en vue d'améliorer le rendement des graisses et huiles lubrifiantes et particulièrement pour essayer d'empêcher leur oxydation spontanée. On savait que l'oxydation préjudiciable des produits organiques pouvait être diminuée par l'addition de faibles quantités de certains produits connus sous le nom d'antioxydants. Jusqu'à ce moment-là cependant, les produits

d'addition utilisés par l'industrie avaient été découverts par des méthodes tout à fait empiriques ou par des essais au hasard. La connaissance théorique des mécanismes fondamentaux grâce auxquels les agents empêchent l'oxydation n'avaient guère progressé et il en avait résulté un sérieux ralentissement des progrès dans ce domaine.

Les chercheurs de plusieurs pays essayèrent de combler cette lacune et n'obtinrent que des succès initiaux minimes. Il est exact qu'une théorie prometteuse élaborée hors du Canada aux environs de 1956 avait été largement acceptée pendant un certain temps; mais elle n'avait pas résisté aux assauts du temps et de l'expérience, bien que de nombreux laboratoires dussent consacrer plusieurs années de travail pour en prouver l'invalidité. Au cours de cette période et ultérieurement, un scientifique chevronné du Conseil consacra son temps à l'élaboration d'une théorie différente et nouvelle de l'action des anti-oxydants. Sa perspicacité, soutenue par un peu de chance, conduisit à une meilleure compréhension des processus chimiques fondamentaux concernés. Cette théorie, exposée dans plusieurs articles au cours de la période 1962-1964, a tout au moins résisté avec succès à toutes les vérifications expérimentales réalisées jusqu'à présent et ce qui est encore plus important, elle a directement permis la découverte et la fabrication de nombreux types nouveaux d'antioxydants industriels. Leur valeur économique est très appréciable: la production d'antioxydants de 1966 au Canada seulement a atteint 3,000 tonnes, valant en gros 20 millions de dollars. Les laboratoires des firmes industrielles du monde entier travaillant dans ce domaine fondent leurs travaux sur la théorie élaborée au Conseil national de recherches.

Il arrive très souvent que le trésor des connaissances scientifiques fondamentales contient la donnée précise qui constituera la réponse à des besoins industriels spécifiques, mais ce n'est pas toujours le cas. L'exemple donné est celui d'un problème pratique donnant l'impulsion initiale nécessaire à la réalisation d'un programme de recherche fondamentale. Cependant, l'évolution d'un programme de recherche fondamentale et même d'un programme de recherche lancé de la façon ci-dessus n'est pas toujours aussi prévisible que celui d'un programme de recherche appliquée ou de développement technique. Il peut arriver que les résultats obtenus, s'ils ont une application pratique quelconque, puissent fournir la solution à un problème tout différent qui se posera peut-être dans de nombreuses années. Dans le cas des travaux théoriques du Conseil sur les antioxydants, la chance permit que les travaux fournissent des résultats applicables immédiatement à la résolution des problèmes industriels qui avaient suscité les recherches fondamentales.

PROGRAMME PERMANENT DE RECHERCHE SUR LA FATIGUE DES MATERIAUX

La rupture des pièces par fatigue constitue actuellement le problème le plus grave qui se présente à l'ingénieur. Elle peut non seulement produire des catastrophes en aviation, mais aussi causer des pertes économiques énormes dans le secteur des matériels soumis à des mouvements ou à des vibrations. Comme les recherches sont orientées vers la compréhension et la prévention de la fatigue, il est difficile d'estimer la valeur de ces travaux car il faudrait le faire en fonction des pertes qu'on a pu éviter grâce aux conseils des experts.

La rupture par fatigue des matériaux utilisés en génie civil constitue maintenant le problème le plus répandu et le plus rebelle que les ingénieurs doivent résoudre. Il est également d'une très grande importance économique comme on s'en aperçoit quand une flotte d'avions modernes est retenue au sol et que les cellules sont modifiées pour supprimer les sources de rupture à la fatigue; les frais directs qui en ont résulté ont parfois dépassé 10 millions de dollars; la rupture par fatigue d'un certain type de moteur Diesel de locomotive a entraîné des frais de réparations d'environ trois millions de dollars; une résistance insuffisante à la fatigue d'un produit nouveau de conception impeccable peut lui faire perdre tous ces marchés. Il y a plus de cent ans qu'on fait des travaux de recherche sur ce problème de la fatigue des métaux et le succès, même lointain, n'est pas encore en vue.

Le phénomène de la fatigue des métaux se produit sous l'influence de l'application répétée des charges et celles-ci sont beaucoup plus faibles que la charge à laquelle le métal résiste si elle n'est appliquée qu'une fois. Sous l'influence du chargement répété, le réseau des atomes du métal est progressivement ébranlé jusqu'à la formation ultérieure de fissures minuscules. Ces fissures fusionnent et se propagent jusqu'à ce qu'elles deviennent visibles

à l'oeil nu, et enfin la pièce de métal se brise entièrement par la propagation quasi-instantanée de la fissure. La limite de fatigue est fortement influencée par un milieu même légèrement corrosif. En fait, la vapeur présente dans l'air que nous respirons peut diminuer de moitié la vie utile d'une pièce en alliage d'aluminium par comparaison avec sa durée dans une atmosphère sèche.

Depuis plus de 20 ans, le Conseil national de recherches a mené un assaut sur plusieurs fronts du problème de la fatigue. Il est fort peu probable que l'on consente à une réduction des efforts au cours du futur prévisible. A la Division de physique pure, les travaux convergent sur l'élucidation du comportement du réseau atomique et ils font la lumière sur le mode de lente désorganisation de ce réseau. A l'Etablissement aéronautique national, les chercheurs concentrent leur attention sur le comportement des matériaux et des cellules avions soumis à la fatigue et sur les effets des facteurs environnants; à la Division de génie mécanique, les scientifiques continuent les travaux visant à éclaircir les questions très difficiles de la fatigue des pièces des machines tels que les engrenages, les axes et leurs roulements, les turbines et les disques de compresseurs.

Tous ces travaux ont entraîné des avantages économiques certains en dépit de l'absence d'une solution générale au problème de la fatigue. Le Conseil national de recherches a ainsi acquis une réputation à l'échelle nationale pour la compétence de ses experts, et de nombreux organismes ont obtenu

son aide pour la résolution de problèmes cruciaux posés par la fatigue. On a découvert des méthodes permettant d'éliminer les problèmes causés par la fatigue des matériaux de douze différents types d'avions, des machines de traitement de la pâte à papier, des véhicules routiers, des générateurs de courant et des transformateurs, du matériel de chantier et des machines industrielles de nombreux types différents.

Le problème pratique posé par la fatigue est bien entendu indiscernable de l'étude des charges répétées dont l'application cause la rupture par fatigue. Les scientifiques du Conseil national de recherches ont réalisé des mesures en vol à l'échelle du monde sur une distance totale d'un million et demi de milles, en vue d'étudier les charges imposées aux cellules d'avion par la turbulence atmosphérique. L'étude des charges imposée au matériel roulant des chemins de fer a nécessité les mesures des inégalités réelles de 70,000 milles de voies ferrées canadiennes.

Les travaux sur la fatigue réalisés par les scientifiques du Conseil national de recherches ont procuré des avantages financiers très substantiels, bien qu'ils soient difficiles à estimer. Certains programmes individuels cependant ont déjà donné des avantages économiques faciles à identifier. Par exemple, un programme d'étude de la fatigue des avions militaires a permis à l'Aviation royale canadienne de réaliser des économies de l'ordre de 3 millions de dollars; le vice-président d'une avionnerie a déclaré qu'un programme similaire de développement technique d'avions civils avait permis à sa firme de mener à bien une réalisation qui se heurtait à de graves difficultés et qui leur avait coûté 2 millions de dollars.

Il apparaît clairement que l'industrie continuera à avoir besoin de l'aide que le Conseil national de recherches peut lui fournir dans ce domaine.

TECHNIQUE D'AGGLOMERATION SPHERIQUE DES MATERIAUX EN SUSPENSION

On a découvert une technique pour l'agglomération sphérique de certaines particules des schlamms. Des essais sont en cours pour l'application de cette technique à la valorisation des minerais, à l'extraction du bitume des sables bitumineux, au bouletage de certains matériaux et à de nombreuses autres applications.

Voici un cas où la découverte est tellement récente que son potentiel n'a pas encore été mis en exploitation.

Il y a quelques années, le directeur de la Division de chimie appliquée a été fort intrigué par l'agglomération spontanée de cristaux de sulfate de baryum en suspension dans le benzène. Lorsque la suspension était agitée, les cristaux s'aggloméraient pour former de petits sphères. Il entreprit de découvrir la raison de ce comportement imprévu. En relativement peu de temps il a été possible de déterminer que les particules étaient enveloppées d'une mince pellicule d'eau qui servait de liant lorsque celles-ci venaient en contact l'une de l'autre. Le directeur de la Division a soudain réalisé les nombreuses applications pratiques que cette technique rendait possible. Les schlamms particules solides insolubles, en suspension dans un liquide) sont employés fréquemment dans bien des branches de l'industrie. Si l'on pouvait enrober les particules utiles des schlamms avec un agent chimique mouillant, il serait alors facile de les séparer du reste du schlamm. D'autre part si le schlamm contient plusieurs solides utiles, il serait peut-être possible de découvrir des agents chimiques ayant une affinité particulière pour l'une ou l'autre des particules et ainsi permettre une agglomération sélective des matériaux utiles.

Après des essais préliminaires, des demandes de brevets ont été déposées pour chacune des utilisations possibles de cette nouvelle technique. Ensuite, les travaux de mise au point ont commencé. Ces travaux se portaient sur la valorisation des minerais trouvés au Canada, sur la séparation du bitume des sables bitumeux, sur la préparation des pigments afin de faciliter leur dispersion et sur la valorisation des charbons destinés au coking. D'autres travaux ont porté sur les méthodes de préparation des plombs de chasse à partir d'une grande variété de matériaux allant du carbure de tungstène au plomb lui-même. Un autre procédé de fabrication dérivé de cette découverte est celui de l'acide phosphorique. Bien d'autres applications peuvent être encore trouvées.

Il faut généralement dans les quinze ans pour qu'un nouveau procédé soit adopté par l'industrie. La raison principale réside dans le fait que le nouveau procédé doit faire la concurrence à l'ancien pour lequel les industries ont fait de grands investissements de capital. On s'attend à ce que ce nouveau procédé remplace graduellement les anciens, au fur et à mesure que de nouvelles usines seront construites et que les anciennes seront remplacées.

Les schémas pratiques de cette technique réalisés les nombreuses applications pratiques de cette technique rendent possible. Les schémas pratiques réalisés en suspension dans un liquide sont employés également dans des branches de l'industrie. On pourrait employer les particules utiles des schémas avec un agent chimique mouillant. Il serait alors facile de les séparer du reste du schéma. D'autres particules solides utiles, il serait possible de découvrir des agents chimiques ayant une efficacité particulière pour l'une ou l'autre des particules et ainsi permettre une agglomération sélective des matériaux utiles.

Il apparaît également que l'industrie continuera à avoir besoin de nouvelles recherches et que le Comité spécial de recherches peut lui fournir dans ce domaine.

LES ETALONS DE MESURE

L'étalon international de longueur n'est plus une barre métallique, mais la longueur d'onde de la lumière émise par le krypton. De même, l'étalon international de durée n'est plus fondé sur la rotation du globe terrestre, mais sur la durée de résonance atomique du césium. Il faut que les industries à base technologique puissent comparer régulièrement leurs étalons privés avec les étalons du laboratoire national des étalons en vue de répondre aux spécifications de leurs cahiers des charges. Le Conseil national des recherches offre les services d'un tel laboratoire et utilise les dernières découvertes scientifiques pour améliorer les étalons physiques.

Le temps est révolu où l'étalon international de longueur était une barre de métal conservée à Sèvres en France. Aujourd'hui, l'unité de longueur est basée sur la longueur d'onde de la lumière émise par le krypton. Cette solution permet d'établir la longueur du mètre, environ 3,28 pieds, avec une précision de 0,01 micron, c'est-à-dire environ un deux-millionième de pouce. Aujourd'hui, de la même façon, l'étalon de temps n'est plus basé comme jadis sur des observations astronomiques mais sur la résonance atomique du césium. La précision de ces mesures peut atteindre l'ordre de 1 seconde en 16000 ans.

Il est important de noter que la mise au point des étalons à ces précisions n'est pas une performance intellectuelle amusante mais au contraire une nécessité réclamée par l'industrie. Les progrès des sciences physiques et des technologies prennent appui justement sur la possibilité de mesurer avec grande précision. Plus les sciences et les technologies progressent, plus elles exigent des méthodes de mesures précises. Les industries modernes basées sur la technologie éprouvent un besoin constant d'accès direct à ces étalons et

à ces méthodes précises de mesures. Cela est un fait reconnu qui explique pourquoi les pays les plus développés ont établi des laboratoires nationaux de normalisation.

Ce ne sont pas seulement les industries fondées sur les nouvelles technologies qui exigent des étalons de mesure, car l'agriculture et l'industrie alimentaire se fient à des étalons précis d'intensité lumineuse et de couleur afin de maintenir uniforme la qualité de leurs produits et aussi pour éviter les pertes financières pouvant découler d'une évaluation subjective de la qualité des produits. Il y a aussi d'autres services importants tels que la diffusion de l'heure, la protection contre les radiations nucléaires, les rayons X etc., pour lesquels seuls des étalons établis scientifiquement peuvent fournir des références fiables ou une sécurité absolue. On peut, en réalité, affirmer que seul l'établissement d'étalons sûrs pour la mesure des radiations a rendu possible la radiothérapie et l'usage des radiations pour l'établissement des diagnostics. En effet, il est maintenant possible de déterminer sans danger le dosage acceptable par les milliers de gens qui chaque jour sont exposés à ces radiations. Une autre application, assez approximative celle là, mais qui touche à la vie de tous les jours des Canadiens, est la vérification périodique des balances dans les magasins. Seule une comparaison avec un étalon permet de faire cette vérification.

Entre les deux guerres, le Conseil national de recherches reçut la responsabilité de "la recherche et la détermination des étalons et des méthodes de mesure". C'était là une responsabilité légère puisque les demandes n'étaient pas nombreuses. Au cours de la deuxième guerre mondiale cependant, il y eut une expansion considérable des sciences et de l'industrie au Canada. Alors que la récession prévue après la guerre ne venait pas, le directeur de la Division de

physique appliquée s'aperçut que la croissance technologique continue à laquelle on assistait réclamerait bientôt les services d'un laboratoire d'étalons de premier ordre.

Afin de remplir cette fonction d'une façon qui combinait à la fois les meilleurs services scientifiques et un coût raisonnable, le directeur décida, non pas de chercher à établir un laboratoire spécialisé, mais plutôt d'incorporer la recherche sur les étalons de mesure dans le cadre des travaux de la Division. Il y avait là un autre avantage. L'expérience d'autres pays a montré que les laboratoires d'étalons de mesure qui ne possèdent pas de service de recherche actif voient baisser graduellement la qualité des étalons et des opérations de calibrage. Incorporer ce service aux services de recherches de la Division était donc la meilleure solution possible.

Au cours des années, on a établi des étalons de mesure dans tous les domaines, mais les recherches ont été concentrées dans certains domaines choisis spécialement parce qu'ils semblaient offrir un "rendement" scientifique très élevé pour une mise de fond et un personnel somme toute assez faibles. Le temps a prouvé que c'était là une sage décision. La contribution du Canada aux travaux d'étalonnage a été considérable. Ces travaux dans presque tous les domaines sont acceptés par les plus importants laboratoires nationaux d'étalons et de mesure. La précision des mesures dans les laboratoires canadiens se compare, ou même surpasse celle d'autres laboratoires étrangers. Dans bien des cas, les étalons internationaux ont été dérivés de ceux de deux ou trois laboratoires dont ceux du Canada. Ceci a eu pour résultat que l'on a demandé aux scientifiques du Canada d'accepter les plus hautes responsabilités dans ces domaines. Ainsi un Canadien a occupé la présidence du prestigieux Comité international des poids et mesures.

Les travaux du Conseil à l'usage national lui permettent d'offrir un service scientifique très développé à l'industrie, au commerce et aux sciences du Canada. Cela ne découle pas seulement du développement rapide de l'automatisation et de la complexité des procédés de fabrication moderne mais aussi du fait que les marchés, tant internes qu'étrangers, exigent une uniformité et une qualité accrue des produits. Par exemple, l'accord de partage entre les Etats-Unis et le Canada pour la production de la Défense, stipule du côté américain que toutes les mesures et les appareils de vérification utilisés au Canada pour fabriquer les quelques 200 millions de dollars de matériel militaire pour les Etats-Unis soient étalonnés par un laboratoire national.

On peut dire que les sommes dépensées pour établir les étalons physiques de premier ordre du Canada ainsi que les services de calibration ont donné en fin de compte un rapport scientifique et économique qui est en réalité très substantiel par rapport aux sommes investies. De plus ces bénéfices ne feront qu'augmenter en même temps que la croissance économique du Canada.

PROCEDE DE PRODUCTION DE L'OXYDE D'ETHYLENE

On a mis au point un catalyseur amélioré pour la fabrication de l'éthylène-glycol (antigel pour radiateurs). Cependant, les avantages procurés par le nouveau catalyseur n'ont pas été suffisants pour lui permettre de remplacer les catalyseurs des usines installées. Ce catalyseur a constitué un succès technique mais un échec dans le domaine de l'innovation.

A la fin des années trente, la Division de la chimie étudiait les possibilités de production de l'oxyde d'éthylène par oxydation catalytique de l'éthylène. L'intérêt porté à ce corps chimique était d'autant plus grand qu'il servait à la fabrication de l'antigel à l'éthylène, produit indispensable en temps de guerre mais non fabriqué au Canada à l'époque. A la suite d'une étude expérimentale, la Division de chimie appliquée mit au point un nouveau catalyseur à l'argent, supérieur selon toute apparence aux autres catalyseurs existants. Réalisé par lixiviation du calcium contenu dans un alliage de calcium et d'argent destiné à lui assurer sa porosité et son efficacité, ce catalyseur avait, à condition d'être à l'abri de toute contamination chimique, une activité durable, ainsi qu'un très bon coefficient de conductibilité thermique. Cette dernière propriété est essentielle pour maintenir dans des limites rigoureuses la température du catalyseur, en vue de donner au produit intermédiaire, l'oxyde d'éthylène, son rendement maximal, et d'éviter la dernière phase de la réaction, à savoir la formation, par combustion complète de l'éthylène, d'anhydride carbonique et d'eau. A cette époque, les travaux expérimentaux en étaient au stade du laboratoire, et bénéficiaient des crédits normalement affectés à la Division par le directeur. C'est alors également

qu'on s'efforçait d'intéresser les industriels canadiens au procédé Cambron, en leur fournissant des appareils-laboratoires de faible taille leur permettant de se livrer à des essais sur les matériaux en traitement dans leurs usines.

Après avoir tenté sans succès à plusieurs reprises d'amener l'industrie canadienne à mettre au point le procédé, la Société canadienne de Brevet et d'Exploitation, limitée, qui avait entrepris pour le compte du Conseil le lancement commercial du produit, octroya en 1950 une licence d'exploitation du catalyseur et du procédé à la Stone and Webster Engineering Corp., de Boston, étant entendu que cette société concevrait, vendrait et construirait les installations n'importe où dans le monde. Après avoir étudié les possibilités offertes, la Stone and Webster se montra disposée à augmenter les fonds affectés aux travaux de développement, mais la direction de la Société canadienne des Brevets et d'Exploitation estima, devant des perspectives si prometteuses, qu'il pourrait y avoir là pour elle une excellente occasion de placement. La firme Stone and Webster trouva au moins deux clients sérieux. En 1952-1953, la Société Firestone Rubber of Akron, dans l'Ohio, construisit une usine-pilote et évalua les possibilités du catalyseur. Pendant l'année où fut exploitée cette usine-pilote, le prix de l'oxyde d'éthylène passa de \$0.17 à \$0.14 la livre. Le rendement du catalyseur se révéla ainsi marginal, et la société abandonna le projet. La direction du Conseil, à Ottawa, autorisa alors des essais originaux sur de nouveaux modèles d'appareils-laboratoires, proposés en vue d'améliorer le rendement du catalyseur. En 1957, la firme Stone and Webster Corp., de concert avec la Société Allied Chemical Co. Ltd., organisa un autre programme d'essais dans son usine-pilote d'Orange, au Texas. Encore une fois, cette société en arriva à la conclusion que le catalyseur de Cambron,

tout en soutenant la comparaison avec un catalyseur industriel en usage dans un procédé différent, n'était pas à même de détrôner le catalyseur traditionnel d'une exploitation industrielle.

Après ces essais, la Division réduisit ses travaux dans ce domaine. En 1962, il n'avait plus qu'une ampleur assez limitée. Cette mesure avait été prise à la suite des recommandations formulées par une Commission chargée d'examiner les activités du Conseil, le directeur et les chefs de section intéressés ayant admis que les ressources de la Division seraient employées d'une façon plus rentable à d'autres projets. Plusieurs industriels avaient pourtant déclaré que, si l'on apportait un nombre suffisant d'améliorations aux caractéristiques de sélectivité et de rendement du catalyseur, ils y seraient encore particulièrement intéressés.

Ce dossier illustre bien le fait qu'un procédé ou un produit amélioré doit, pour trouver un débouché, être compétitif au moment où il aborde le stade de l'exploitation industrielle. Des années, des décennies même, séparent souvent ce stade de l'époque où a été lancé le programme de recherche et de développement. Dans l'intervalle, la conjoncture peut accuser des changements importants. L'innovateur éventuel se voit ainsi poser trois questions: l'amélioration projetée est-elle possible techniquement? Quels délais exigera-t-elle? entre-temps, comment aura évolué la conjoncture?

POTENTIOMETRES DE PRECISION

Une nouvelle idée fondamentale a permis l'invention d'une nouvelle série de potentiomètres de haute précision. La société Guildline Instruments Co. a obtenu une licence d'exploitation et a commencé la fabrication. On estime que les chiffres d'affaires atteindront 500,000 dollars au cours de l'année prochaine.

Pendant de nombreuses années, la Division de la physique a exécuté des recherches visant à améliorer la précision et la stabilité des potentiomètres de précision. Il en est résulté des inventions dont l'application a donné naissance aux meilleurs instruments du monde entier dans le type en question. Une petite firme canadienne qui les a fabriqués s'est acquis pour ses produits une réputation internationale.

En 1958, la Division de radiotechnique et de génie électrique a assumé la responsabilité de la participation canadienne à un travail international de normalisation portant sur les transformateurs d'intensité de précision. Une étude du problème conduisit à la mise au point du comparateur d'intensités, appareil dans lequel on compare des courants en examinant leurs effets magnétiques sur un noyau magnétique. Ce comparateur représentait déjà en lui-même une avance considérable dans le domaine étudié. Il permettait en effet à la Division de mieux exécuter, pour l'industrie et le Ministère du Commerce, ses travaux de calibration de transformateurs d'intensité et de tension.

En vue d'améliorer le rendement du catalyseur. En 1957, la firme Stine and Webster Corp., de concert avec la Société Allied Chemical Co. Ltd., organise

un autre programme d'essais dans son usine-pilote d'Orange, au Texas. Encore une fois, cette société en arriva à la conclusion que le catalyseur de Carbone,

Les inventeurs comprirent bientôt que le principe de base pouvait être appliqué à un comparateur de courants continus. Ainsi prit corps l'idée qu'il serait possible de produire des potentiomètres et toute une série d'autres instruments qui pourraient être utiles. Un modèle fut construit. Les essais démontrèrent sa supériorité par rapport aux meilleurs instruments existants. Les résultats furent étudiés avec l'organisme qui produisait sous licence les comparateurs actuels et les potentiomètres de haute précision des types existants. L'enthousiasme et l'opinion favorable concernant la valeur commerciale des travaux exécutés furent si convaincants, qu'on décida de les poursuivre et de mettre au point une série d'instruments tous basés sur le principe du comparateur d'intensités. Ces appareils présentaient un degré de linéarité 50 fois supérieur à celui des meilleurs instruments existants.

Guildline Instruments, qui a maintenant acquis une licence couvrant les diverses inventions, a mérité deux récompenses dans une compétition internationale organisée en vue de sélectionner les cent plus importants progrès techniques dans les domaines de l'instrumentation et des éléments constitutifs en électronique. La Société double actuellement les dimensions de son usine. Cet agrandissement a surtout pour but de faire face à l'augmentation du chiffre d'affaires attendue du fait des nouveaux instruments, et estimée à 500,000 dollars pour l'année prochaine.

Le présent projet a pris intérieurement naissance, sous forme de sous-produit d'un autre programme, dans un laboratoire qui normalement ne devrait pas être chargé d'étudier des instruments de haute précision de ce type. Grâce à l'esprit éveillé des inventeurs et à la reconnaissance rapide par l'industrie de la valeur de l'invention, il a été créé toute une série d'instruments nouveaux; ils sont considérés comme un pas en avant de grande importance dans la science des mesures électriques précises.

L'histoire de cette invention illustre plusieurs vérités; elle confirme en particulier qu'un programme ou projet destiné à satisfaire un besoin spécifique peut souvent conduire à une solution ouvrant d'autres possibilités, dont le champ d'utilisation est beaucoup plus vaste que celui de la seule étude originale.

Les résultats furent étudiés avec l'opinion des producteurs pour l'aspect des comparateurs actuels et les potentiabilités de leurs précisions des types existants. L'enthousiasme et l'opinion favorable concernant la valeur commerciale des travaux effectués furent les conséquences de ces décisions de la poursuite et de mettre au point une série d'instruments tout d'abord sur le principe de comparaison. Ces appareils présentaient un degré de précision de fois supérieurs à ceux des meilleurs instruments existants.

Guideline Instruments, qui a maintenu active une licence pour les divers inventeurs a écrit deux réponses dans une compétition internationale organisée en vue de sélectionner les cinq plus importants instruments de mesure de la précision de la fabrication des éléments constructifs en électronique. La Société double également les dimensions de son usine. Cet agrandissement a surtout pour but de faire face à l'augmentation du chiffre d'affaires attendu du fait des nouveaux instruments, et estimé à 200 000 dollars pour l'année prochaine.

Le présent projet a pris intéressement naissance, sous forme de sous-produit d'un autre programme, dans un laboratoire qui normalement ne devait pas être chargé d'étudier des instruments de haute précision de ce type. Grâce à l'esprit éveillé des inventeurs et à la reconnaissance rapide par l'industrie de la valeur de l'invention, il a été créé toute une série d'instruments nouveaux; ils sont considérés comme un pas en avant de grande importance dans la science des mesures électriques précises.

EXPANSION DES CULTURES VIVRIERES DE COLZA AU CANADA

La sélection d'une nouvelle race de colza a permis le passage du Canada de la situation d'importateur net de corps gras alimentaires à celle d'exportateur net. Environ 1,5 million d'acres sont consacrés à la culture du colza, rapportant 50 millions de dollars par an de profit aux fermiers canadiens. Cette culture contribue largement à réduire le problème des surplus de blé tout en procurant d'autres avantages économiques.

Le colza a été introduit au Canada en 1942 pour satisfaire, en temps de guerre, aux besoins supplémentaires du pays en lubrifiants pour machines à vapeur. A la suite d'essais préliminaires, la Division des cultures fourragères du Ministère de l'Agriculture sélectionna le colza noir argentin, considéré par elle comme le mieux adapté aux conditions canadiennes. Pendant les années de guerre, la production fut placée sous la direction du Ministère et l'analyse chimique et le contrôle de qualité, sous la surveillance du Laboratoire régional des Prairies du Conseil, dans les terrains de l'Université de la Saskatchewan.

A la fin de la guerre, l'étude du programme montra que, étant donné l'utilisation croissante des moteurs diesel par nos lignes de chemin de fer, nos bateaux et notre industrie, le marché des lubrifiants pour machines à vapeur irait en diminuant. On estima que trois milles acres de champs de colza suffiraient à la demande canadienne en huile de colza. Il devint évident que, pour trouver des débouchés importants et permanents, à cette culture il fallait se tourner vers l'industrie de l'huile comestible. Lors de l'évaluation du succès éventuel d'un programme de ce genre, on considéra comme favorables les facteurs suivants:

- 1) Dans une situation d'urgence nationale, le Canada s'était trouvé gravement à court d'huile comestible, et cette situation pouvait se reproduire;
- 2) la culture canadienne d'une plante fournissant une huile végétale aiderait à diversifier l'économie céréalière, de l'Ouest canadien; fondée sur la monoculture du blé.
- 3) le colza s'était révélé bien adapté aux régions les plus septentrionales où l'on fait pousser traditionnellement du blé à faible teneur protéinique;
- 4) il était possible de cultiver et de récolter le colza avec du matériel agricole classique;
- 5) les agriculteurs canadiens s'étaient familiarisés avec la production du colza;
- 6) l'huile de colza servait couramment en Asie à des fins alimentaires et avait été pendant la guerre l'unique huile comestible fabriquée en Allemagne.

Les facteurs défavorables du projet étaient notamment les suivants:

- 1) l'huile de colza était considérée dans les pays développés comme une huile industrielle de qualité inférieure pour l'utilisation alimentaire;
- 2) aucune entreprise canadienne de fabrication d'huile ne prendrait en considération une nouvelle matière première, sauf si elle était assurée d'un approvisionnement continu;
- 3) les producteurs n'entreprendraient la culture d'une nouvelle céréale que s'il en existait un marché;
- 4) la mise au point de variétés précoces à maturation uniforme et à rendement élevé était incomplète;
- 5) la farine de colza contenait des éléments goitrogènes qui en limitaient l'utilisation comme nourriture animale.

Après une étude plus poussée de ces facteurs défavorables, on s'aperçut que dans l'immédiate après-guerre il y avait pour le colza de substantiels débouchés à l'exportation, en tant qu'huile comestible destinée aux pays européens ravagés par la guerre. Le projet fut mis au point par le consortium J. Gordon Ross, financé par des négociants en grains privés. La plus grande partie des grains fut vendue dans le cadre du Plan Marshall et une certaine quantité d'huile fut achetée par le gouvernement américain pour renforcer ses stocks de matières stratégiques. Compte tenu de ces faits, il apparut qu'il était vraiment possible de réaliser un volume de production suffisant pour intéresser les fabricants d'huile canadiens. En conséquence, le Laboratoire régional des Prairies du Conseil et le Ministère de l'Agriculture prirent la décision de continuer leurs recherches pour la création de nouvelles espèces améliorées de colza.

Cet effort couronné de succès et aboutit à la production d'une plante donnant d'excellentes graines susceptibles de fournir une huile de qualité également bonne. La production et l'exportation des grains s'en trouvèrent accrues au point que les fabricants d'huile canadiens entrevirent la possibilité d'un approvisionnement continu. A ce stade, la Société Canada Packers s'intéressa à l'utilisation de l'huile de colza pour la production locale de margarine et de corps gras végétaux.

Du fait des travaux communs effectués par les sélectionneurs du Ministère de l'Agriculture, les chimistes du Laboratoire régional des Prairies et les négociants en grains, on apporta des corrections pratiques à tous les principaux facteurs défavorables qui limitaient la portée du projet, sauf au problème crucial de l'acceptation de l'huile de colza par les fabricants d'huile et

les consommateurs canadiens. La Direction des aliments et des drogues se mit alors à exprimer des réserves sur l'utilisation d'huiles contenant de l'acide érucique présent normalement dans le colza, pour l'alimentation humaine. Cette attitude résultait du fait qu'on n'avait effectué aux Etats-Unis, au Canada et en Grande-Bretagne que très peu de recherches diététiques sur l'huile de colza et que les conclusions formulées dans les publications scientifiques étaient contradictoires. Toutefois, après avoir étudié le problème, les fonctionnaires de la Direction acceptèrent de collaborer avec les spécialistes du Laboratoire régional des Prairies et de procéder à des recherches sur la valeur nutritive de l'huile de colza. A la même époque, les sélectionneurs du Ministère de l'Agriculture et des universités de l'Ouest canadien collaborèrent à des travaux de recherche destinés à l'isolation de variétés de colza exemptes d'acide érucique.

L'utilisation des renseignements obtenus grâce aux travaux de recherche fondamentale effectués au Laboratoire régional des Prairies du Conseil permit de créer des techniques d'analyse rapide en vue de déterminer la teneur en acides gras de l'huile fabriquée à partir d'une variété de colza. La mise en application de ces techniques fit découvrir que dans le cas de plants de colza à pollinisation directe, il n'y avait peut-être qu'une graine sur 200 ou 300 qui fût entièrement dépourvue d'acide érucique. En perfectionnant ces techniques, il fut possible d'analyser des moitiés de grains. Ainsi, lorsqu'on en découvrait un sans acide érucique, on faisait pousser une plante complète à partir de l'autre moitié du grain qui contenait le germe. Après isolement

du plasma germinatif d'un plant de colza exempt d'acide érucique, il devint possible, grâce aux méthodes classiques de sélection des plantes et aux nouvelles techniques d'analyse, de produire de nouvelles variétés pourvues des autres caractéristiques souhaitables, à savoir un rendement élevé, une haute teneur en huile et une maturation rapide.

Aux premiers stades du programme, tous ces travaux d'analyse particulièrement délicats ont été effectués au Laboratoire régional des Prairies du Conseil. Au fur et à mesure que la somme de travail augmentait et que le succès technique de l'entreprise se dessinait de plus en plus clairement, le laboratoire du Ministère de l'Agriculture à Saskatoon faisait l'acquisition du matériel nécessaire aux analyses chimiques. Au cours de cette période, le Laboratoire régional des Prairies assura la formation de techniciens du Ministère de l'Agriculture et s'occupa pour son compte des analyses de contrôle et des travaux d'entretien de son matériel.

Lorsqu'on en arriva à produire de plus grandes quantités de colza, le Laboratoire régional des Prairies du Conseil préleva des échantillons d'huile qu'il envoya au Laboratoire de la Société Canada Packers, à Toronto, pour évaluation commerciale. Ces échantillons furent ensuite expédiés aux laboratoires de la Direction des aliments et des drogues pour des essais diététiques. Dans ce programme, c'est le Laboratoire régional des Prairies qui procéda aux travaux d'analyse sur les huiles et les graisses des animaux soumis aux essais.

Dans un programme parallèle poursuivi à la même époque au Laboratoire et portant sur de l'huile de colza normale contenant de l'acide érucique, il fut prouvé que cet acide se formait dans le colza à partir

d'acide oléique et que le système métabolique des animaux de laboratoire le décomposait de nouveau en acide oléique. Celui-ci étant un élément constitutif normal de toutes les graisses animales, il était évident que l'acide érucique, en tant que tel, servait de façon parfaitement normale à la nutrition. De plus, des travaux de recherche menés en collaboration ont montré que les résultats contradictoires enregistrés lors des études précédentes étaient en fait la conséquence de la faible teneur en acides gras saturés de l'huile de colza. Combinée avec de petites quantités supplémentaires de ces acides saturés, l'huile de colza perdait ses effets apparemment nuisibles à la nutrition. Ces résultats eurent une grande influence en ouvrant la voie à l'utilisation alimentaire de l'huile de colza au Canada.

Comme ce programme de recherches avait été effectué en collaboration avec la Direction des aliments et des drogues et la Société Canada Packers, il n'était nullement besoin de persuasion pour commercialiser les résultats. En fait, il n'y eut aucune difficulté. Un prix de vente légèrement inférieur à celui de l'huile de soya amena les fabricants de graisses végétales et de margarine à utiliser l'huile de colza.

En cours d'exploitation, on s'aperçut que certains des éléments sulfureux provenant des facteurs goitrogènes contenus dans le colza étaient extraits en même temps que l'huile et qu'ils tendaient à altérer les catalyseurs employés dans le traitement de durcissement de l'huile. La recherche fondamentale permit bientôt d'attribuer cet effet à la présence d'un enzyme dans le grain. Des études ultérieures de laboratoire montrèrent qu'il était possible de rendre cet enzyme inactif avant l'extraction de l'huile en maintenant, au cours du traitement, l'humidité et la température à des

niveaux déterminés. Des travaux effectués en collaboration avec le personnel du Saskatchewan Wheat Pool et portant sur une installation industrielle aboutirent à l'application de ces données à l'extraction industrielle de l'huile.

A la suite de ce programme global, l'huile de colza fournit aujourd'hui 25 pour cent de l'huile végétale nécessaire à la fabrication de la margarine et des graisses végétales au Canada. L'utilisation sur le marché intérieur en augmente régulièrement et le grain connaît un succès croissant à l'exportation.

L'utilisation des sous-produits résiduels l'extraction de l'huile du colza pour la nourriture du bétail continue cependant à soulever quelques difficultés. Elles sont dues aux facteurs goitrogènes sulfurés contenus dans les tourteaux. A la suite d'études patronnées par le Comité associé d'étude de l'alimentation du bétail, auprès du Conseil national de recherches, on réussit à définir des niveaux acceptables d'incorporation de ces tourteaux dans les provendes. Les tourteaux sont commercialisés mais se vendent environ \$10 de moins la tonne que la farine de soya pour la même teneur en protéines. Des traitements chimiques destinés à détruire les éléments goitrogènes n'ont pas eu beaucoup de succès. En conséquence, un programme est en cours de réalisation en vue d'éliminer ces éléments indésirables, grâce à l'amélioration et à la sélection des plantes et à création de nouvelles variétés. Ce programme suit le même canevas que le précédent et il est mené en collaboration avec le Ministère de l'Agriculture, chargé de la sélection des plantes, des spécialistes de l'alimentation du bétail auprès de ce Ministère et des universités, chargés des études diététiques, et de

chercheurs du Laboratoire régional des Prairies du Conseil chargés des travaux biochimiques et analytiques.

On a déjà réussi à constituer des souches d'espèces convenables et l'obtention des variétés améliorées nécessaires n'est plus qu'une question de temps et de travail. Ces résultats revêtent une grande importance pour l'ouverture de débouchés au colza canadien. Le Japon est actuellement notre meilleur client pour le colza. Toutefois, on y utilise les tourteaux de colza comme engrais. Si l'on pouvait amener les Japonais à s'en servir pour la nourriture des porcs et de la volaille, on améliorerait considérablement la position concurrentielle du colza sur ce marché.

Ce programme a eu pour conséquence l'affection, au cours de chacune des trois dernières années, d'une moyenne de 1.5 millions d'acres à la production du colza et a assuré aux agriculteurs canadiens un revenu annuel de près de 50 millions de dollars. Admettons que cette surface ait étéensemencée en blé, au lieu d'y faire pousser du colza. Cela correspondrait alors à une diminution moyenne nette de la production du blé de 30 millions de boisseaux par an. Compte tenu de l'augmentation éventuelle de la consommation intérieure et de l'exportation, il semble bien que ce programme représente une contribution importante à la réduction des excédents de blé, tout en assurant des avantages économiques.

Il a également permis de satisfaire notablement, avec la production intérieure, à la demande canadienne en huile comestible. Si l'on y ajoute les profits retirés de l'exportation des grains de colza, on peut

dire que le Canada est devenu, de grand importateur net d'huiles végétales qu'il était, un exportateur net.

La Recherche fondamentale qui a soutenu ce programme est l'oeuvre du Laboratoire régional des Prairies du Conseil. Lorsque des informations suffisantes devinrent disponibles, le Laboratoire entreprit des recherches appliquées. S'il lui arrivait de manquer de personnel et de matériel, il faisait appel à la collaboration active d'autres organismes.

Ce programme met en lumière un certain nombre de vérités, dont voici quelques-unes des plus importantes:

- 1) Des innovations d'importance économique réellement grande exigent souvent plusieurs décennies d'un labeur patient et continu avant de devenir véritablement rentables.
- 2) Les dépenses affectées aux travaux de recherche et de développement sont toujours faibles en comparaison des avantages économiques, si le projet obtient le moindre succès.
- 3) Le succès économique final dépend d'une ou plusieurs personnes qui se consacrent au projet et qui n'abandonnent jamais, le but poursuivi au cours des années.
- 4) Un programme de recherche et de développement réussi est rarement définitif. Son succès même exige d'ordinaire d'autres travaux destinés à l'entretenir et à le développer. D'habitude, seuls les programmes ayant connu l'échec ont un terme, alors qu'on en porte les frais au débit du compte pertes et profits.

NOUVEAUTES EN MAGNETOMETRIES AEROPORTEE MILITAIRE ET GEOPHYSIQUE

On a mis au point un nouveau magnétomètre aéroporté à très haut pouvoir séparateur. Cette amélioration a accru non seulement les possibilités de dépistage des sous-marins, mais aussi la détection des irrégularités magnétiques sur le plateau continental. Ces irrégularités indiquent l'existence possible de zones pétrolifères. La firme Canadian Aviation Electronics réalise un chiffre d'affaires annuel de 9 millions de dollars par la vente de ces instruments.

Nous avons choisi d'examiner ces travaux parce qu'ils fournissent un exemple excellent d'un programme tant interdisciplines qu'interministériel, qu'il en a découlé des avantages substantiels tant dans le domaine économique que scientifique, et qu'il s'est montré continuellement fructueux pendant de nombreuses années.

En magnétométrie, les scientifiques s'occupent de mesurer la force des phénomènes magnétiques produits par un aimant ou par tout ensemble physique possédant des propriétés magnétiques observables. Les gisements de minerais enfouis dans l'écorce terrestre, les sous-marins, les structures de roches sédimentaires peut-être pétrolifères, constituent des exemples de tels ensembles de grande importance militaire et économique. Un des objectifs particuliers visé par le programme du Conseil national de recherches a été à la mise au point de techniques de magnétométrie aéroportée pouvant détecter des particularités géologiques inobservables avec les cartes aéromagnétiques habituelles.

Bien que l'impulsion originale pour la mise en route du programme vint du besoin de la Défense nationale pour des moyens de détection des sous-marins, il était apparu dès le début que le matériel et les techniques mis au point au cours du programme de recherche auraient des applications

possibles dans de nombreux domaines d'activité civile, et cet aspect du programme a fait l'objet de recherches chaque fois qu'il était possible.

Comme exemple d'un projet intéressant pos é dant un double aspect, nous examinerons la question des variations du champ magnétique dues à la structure géologique des plateaux continentaux jouxtant le littoral canadien. Ces variations du champ magnétique causent un bruit de fond tendant à masquer le profil magnétique caractéristique d'un sous-marin dans un champ magnétique local, et c'est pourquoi il est nécessaire de mesurer ces variations et d'en tenir compte le cas échéant. D'autre part, des variations du champ magnétique elles-mêmes, si elles sont une gêne au point de vue de la détection sous-marine, constituent un signe de la structure géologique du plateau continental et son interprétation permet de détecter les gisements pétrolifères possibles. C'est pourquoi on prépara et on réalisa des mesures aéromagnétiques à haute définition des plateaux continentaux avec la collaboration active tant du Ministère de la Défense nationale que de celui de l'Energie, des Mines et des Ressources.

Le premier problème technique auquel s'est attaqué l'Etablissement aéronautique national a été la mise au point d'un ensemble magnétométrique aéroporté capable d'atteindre un pouvoir séparateur 100 fois plus élevé que les appareils dont on disposait habituellement en 1960, lors du début de réalisation du projet. Par exemple, une valeur typique du champ magnétique terrestre mesurée est de 60,000 gamma, le gamma étant une unité de champ magnétique terrestre valant 10⁻⁵ oersted. L'objectif final du programme est d'élaborer un ensemble aéroporté capable de détecter une variation d'un millième de gamme soit très grossièrement un cent-millionième du champ magnétique terrestre.

Jusqu'aux environs de 1962, presque tous les magnétomètres utilisés pour les levés géophysiques avaient des sensibilités allant de 1 à 10 gammas et c'est l'Etablissement aéronautique national qui réalisa les premiers progrès importants, cette année-là, en convertissant un magnétomètre militaire à noyau saturé (fluxgate magnetometer) pour les levés aéroportés et réalisa un pouvoir séparateur d'environ un dixième de gamma. Ultérieurement, en adoptant un magnétomètre à pompage optique, dont nous n'examinerons pas la théorie de fonctionnement, l'Etablissement aéronautique national élaborait un ensemble pratique fonctionnant avec un pouvoir séparateur d'un centième de gamma. Avec l'utilisation de principes modernes lors des méthodes de compensation, de perfectionnement de l'appareillage, de traitement de signaux, et une excellente connaissance des sources de bruit de fond magnétique causés par les couches géologiques et les variations chronologiques du champ magnétique terrestre, il semble possible d'atteindre l'objectif, c'est-à-dire une sensibilité d'un millième de gamma.

Un certain nombre de projets auxiliaires furent réalisés lors de l'exécution du programme, dont le résultat permit un accroissement substantiel de la production industrielle, en particulier par la société Canadian Aviation Electronics qui attribue déjà un chiffre d'affaires de 9 millions de dollars à des produits dérivant du programme magnétométrique de l'Etablissement aéronautique national. Comme la société CAE a atteint une position de chef de file mondial pour le développement technique et la production de dispositifs de compensation, on estime que ce chiffre d'affaires doublera au moins au cours des toutes prochaines années.

Outre ces nouveautés d'importance commerciale dans le domaine des dispositifs de compensation, l'Etablissement aéronautique national a réalisé de nouvelles nouveautés de valeur commerciale, tels son magnétomètre orientable au

rubidium, muni d'un convertisseur fréquence-tension et son simulateur d'anomalie magnétique causée par un sous-marin. Ces trois dispositifs constituent la substance de brevets d'inventions et tous les trois en sont au stade de la production-pilote à la société Canadian Aviation Electronics. Ces trois dispositifs devraient permettre de réaliser d'excellents chiffres d'affaires.

Le développement technique d'ensembles magnétométriques et des éléments constitutifs a bien entendu nécessité un grand nombre d'essais aéroportés, outre les vols destinés à fournir des données de base sur la nature du milieu environnant où les signaux magnétiques doivent être détectés. On a pu utiliser immédiatement les résultats de ces essais pour le développement technique des ensembles, mais presque toujours quelques-uns d'entre eux ont pu servir directement à l'élaboration de relevés magnétométriques et nos collègues du Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources les ont aussi utilisés.

On a réalisé les essais aéroportés de relevés aéromagnétiques à haute définition dans les zones suivantes:

La crête océanique de la Mer du Labrador

Le Grand Banc de Terre-Neuve et le "Flemish Cap" au large de l'île

La Mer du Labrador

En travers de la crête des Reykjanes au sud-ouest de l'Islande

La Baie d'Hudson

Le Détroit de Davis et la Baie de Baffin.

On a prouvé que le magnétomètre à haut pouvoir séparateur peut détecter des modifications dans la structure et la composition des sédiments

pétrolifères, et que la valeur possible des levés exécutés par l'EAN est déjà très grande.

Le problème de la détection des sous-marins n'avait jamais été négligé pendant toute la durée de ce travail, et de fait les essais aéroporés ont montré que grâce au progrès réalisé par l'EAN pour la mise au point des ensembles magnétométriques, le rayon de détection magnétique des avions canadiens anti-sous marins pouvait être doublé.

Deux groupes de données scientifiques très intéressantes ont aussi découlé de ce travail. Le premier a résulté des mesures effectuées au travers de la crête des Reykjanes et il a fourni de nouvelles preuves des renversements du champ magnétique terrestre au cours d'une période d'environ 60 millions d'années. Le second a permis de démontrer l'utilisation possible des magnétomètres aéroporés pour la télémessure du spectre des vagues de fond océanique, et plus particulièrement pour les vagues de très faible amplitude et de périodes relativement longues. Le coût total de ces travaux exécutés au cours d'une période d'environ huit ans a atteint approximativement deux millions de dollars, dont la moitié a été fournie par le Conseil national de recherches et l'autre moitié par le Ministère de la Défense nationale, le Conseil des recherches pour la Défense et le DEMR. Si l'on néglige entièrement la valeur militaire ou scientifique des travaux, on peut estimer très modérément que le montant du chiffre d'affaires industrielles découlant des travaux atteindra 20 millions de dollars en 1973.

Voici quels sont les organismes participant à ces travaux sous la direction de l'EAN:

Organismes publics	Etablissement aéronautique national
	Conseil de recherches pour la Défense

Ministère de la Défense nationale

Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources

Secteur industriel

Canadian Aviation Electronics

Canadair

De Havilland

Fairey Aviation

Computing Devices of Canada

Les aspects industriels et commerciaux du programme ont également bénéficié d'une aide fournie par le Ministère de la Production de défense et par le Ministère de l'Industrie.

d'instruments très compliqués (y compris un ordinateur connecté de pondération des données), largement fournis de services auxiliaires tels que l'alimentation et le contact électrique à fréquence variable; il est donc habituel

lancer très coûteux. Dans ces conditions, le coût d'un modèle d'avion atteint habituellement 30 000 dollars, bien qu'un grand modèle supersonique d'avion AWAC - AWAC (VASTOL) puisse coûter 100 000 dollars et l'étendue

de programme d'expérimentation nécessaires souvent le fonctionnement de la cellule pendant 2 000 heures. C'est pourquoi le gouvernement canadien a choisi de concentrer

toutes les ressources nationales concernant les souilleries d'essai dans le cadre du Conseil national de recherches, et cette décision a permis de donner une excellente solution, tant au point de vue technique qu'économique,

à un problème complexe. Jusqu'à présent, la souillerie existante fonctionnant aux passages à vitesse a permis de réaliser l'étude aérodynamique des avions suivants de fabrication canadienne:

En outre, le programme a permis de réaliser l'étude aérodynamique des avions suivants de fabrication canadienne:

On a noté par ailleurs que le programme a permis de réaliser l'étude aérodynamique des avions suivants de fabrication canadienne:

ETUDES AERODYNAMIQUES DES AVIONS CANADIENS

La soufflerie fonctionnant aux basses vitesses a permis l'étude aérodynamique de vingt types d'avions fabriqués au Canada, dont l'ensemble des contrats de vente atteint deux milliards de dollars.

Une soufflerie constitue l'élément indispensable à tout programme de recherches aérodynamiques, qu'il explore le domaine des principes fondamentaux de l'aérodynamique, ou qu'il soit une étude empirique des caractéristiques d'un nouveau modèle d'avion. Cependant, le type de soufflerie nécessaire aux développements techniques de l'industrie se distingue nettement des autres, car il doit être de grande taille, muni d'une série d'instruments très complète (y compris un ordinateur connecté de pondération des données), largement fourni de services auxiliaires tels que l'air comprimé et le courant électrique à fréquence variable; il est donc habituellement très coûteux. Dans ces conditions, le coût d'un modèle d'avion atteint habituellement 50,000 dollars, bien qu'un grand modèle autopropulsé d'avion ADAV - ADAC (V/STOL) puissent coûter 100,000 dollars, et l'étendue du programme d'expérimentation nécessitera souvent le fonctionnement de la soufflerie pendant 2,000 heures.

C'est pourquoi le gouvernement canadien a choisi de concentrer toutes les ressources nationales concernant les souffleries d'essai dans le cadre du Conseil national de recherches, et cette décision a permis de donner une excellente solution, tant au point de vue technique qu'économique, à un problème complexe.

Jusqu'à présent, la soufflerie existante fonctionnant aux basses vitesses a permis de réaliser l'étude aérodynamique des avions suivants, de fabrication canadienne:

<u>Société</u>	<u>Avion</u>	<u>Nombre approximatif</u>
DeHavilland	Appareil d'entraînement Chipmunk	60
	Appareil polyvalent Beaver	1800
	Appareil polyvalent Otter	500
	Appareil de transport Caribou	200
	Appareil de transport Twin Otter	200
	Appareil de transport Buffalo	20
Avro	Avion de chasse CF-100	750
	Avion long-courrier C-120	1
	Avion de chasse CF-103	0
	Chasseur-bombardier CF-105	3
Canadair	Appareil de transport C-4	50
	Appareil de transport C-5	1
	Argus CL-28	24
	Tutor CL-41	190
	Yukon CL-44	20
	ADAV - ADAC CL 84	4
	Avion-cible CL-89	?
	Avion-citerne CL-215	30
Fairchild	Appareil polyvalent Huskey	15
	Appareil polyvalent Norseman	300

Cette liste englobe une période d'environ 20 années de travail à l'aide de la soufflerie à faible vitesse, et le montant total des contrats concernant des avions atteint environ 2 milliards de dollars, dont 200 millions concernent un chiffre d'affaires à l'exportation. On doit remarquer que la liste ne mentionne pas les appareils T-33, F-86, CF-104 et d'autres appareils encore que les avionneries canadiennes ont fabriqués sous licence en nombre considérable et qui pour cette raison n'avaient pas été mis au point dans les souffleries du Conseil national de recherches.

La valeur nette de la soufflerie dans laquelle le travail a été mené a bien est estimée à 2 millions et demi de dollars actuels et les frais d'exploitation annuels sont estimés à 200,000 dollars. Si l'on considère que les avantages procurés par ce programme peuvent être comparés à l'accroissement du produit national brut qui en a découlé, on estime que le rapport coût/bénéfice atteint 0.3 pour cent.

En outre, le programme a entraîné un nombre considérable de fructueuses opérations. On sait par exemple que la production canadienne d'avions exerce une influence considérable sur les exportations des matériels

d'aviation et de pièces, et pour mieux étayer cette affirmation nous ferons remarquer que l'ensemble de l'industrie aéronautique canadienne (y compris l'industrie du transport aérien) fait actuellement une contribution d'environ un milliard de dollars par an au produit national brut, et que de cette somme environ 200 millions de dollars par an proviennent des ventes à l'étranger d'avions, de moteurs et de pièces. On doit également remarquer que le rapport des exportations de l'industrie aéronautique à sa production totale dépasse 50 pour cent, soit le quintuple du même rapport pour les Etats-Unis.

Le fait que l'industrie aéronautique canadienne dépende des marchés étrangers exige que les acheteurs sachent pertinemment que les avionneries canadiennes jouissent de l'aide scientifique nécessaire et cette confiance est fortement étayée par l'existence de souffleries de première qualité et du personnel qualifié.

Un autre produit accessoire des recherches aérodynamiques menées à l'Etablissement aéronautique national découle du fait que les laboratoires des organismes publics étrangers publient d'importants rapports pour circulation interne. Ces séries de rapports ont une valeur inestimable pour les fabricants et nos universités, mais le plus souvent on ne peut se les procurer que sur la base de réciprocité. Le flot continu de données provenant des recherches à l'étranger est parvenu au Canada en échange des documents similaires beaucoup moins nombreux fournis par le Conseil national de recherches aux laboratoires des autres pays.

L'existence de souffleries d'essai dans les terrains de l'Etablissement aéronautique national a donné les outils nécessaires au personnel de

recherche et également aux chercheurs universitaires, qui depuis quelques années se servent de plus en plus des souffleries du Conseil national de recherches. Cette forme de collaboration a permis d'améliorer l'orientation et la coordination des recherches en aérodynamique entreprises par les groupes des chercheurs des secteurs industriel, universitaire et public.

La question de l'amélioration de la productivité de la recherche scientifique est une question qui se pose de plus en plus. On ne peut pas attendre que les chercheurs travaillent dans des conditions idéales sans que l'État ne leur fournisse les moyens nécessaires. C'est pourquoi le Conseil national de recherches a établi un service pertinent à la disposition de l'industrie canadienne.

Il est souvent difficile pour des fabricants canadiens de taille petite ou moyenne d'effectuer leurs achats sur une base suffisamment large; il serait encore plus difficile de réunir les compétences techniques nécessaires pour améliorer leur productivité au cours d'une période limitée. C'est pourquoi le Conseil national de recherches a établi un service pertinent à la disposition de l'industrie canadienne.

Il est souvent difficile pour des fabricants canadiens de taille petite ou moyenne d'effectuer leurs achats sur une base suffisamment large; il serait encore plus difficile de réunir les compétences techniques nécessaires pour améliorer leur productivité au cours d'une période limitée. C'est pourquoi le Conseil national de recherches a établi un service pertinent à la disposition de l'industrie canadienne.

AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE ET DES TECHNIQUES D'EMPLOI DES MACHINES-OUTILS

Il est souvent difficile à un fabriquant canadien de justifier la mise de fonds nécessaire à l'achat des machines-outils les plus modernes nécessitées par l'exécution de commandes spéciales. Le Conseil national de recherches a pris différentes mesures pour fournir des conseils avisés et son aide dans de telles situations.

La question de l'amélioration de la productivité se présente souvent à une firme quelconque quand elle offre sa soumission pour un contrat nécessitant l'achat d'un nouvel équipement onéreux et difficile à utiliser avec succès. Quand une firme décide d'acheter un nouvel équipement, elle s'expose à un dilemme, soit celui d'amortir rapidement l'investissement en l'incluant dans sa soumission et en risquant qu'elle soit trop élevée, ou bien elle peut n'inclure dans sa soumission que des frais généraux raisonnables et alors elle risque de devoir amortir le reste de ses investissements dans un marché non encore établi.

Il est souvent difficile pour des fabricants canadiens de taille petite ou moyenne d'effectuer leurs achats sur une base suffisamment large; il serait encore plus difficile de réunir les compétences techniques nécessaires pour améliorer leur productivité au cours d'une période limitée. C'est pourquoi le Conseil national de recherche a établi un service pertinent à la disposition de l'industrie canadienne.

Dans un cas particulier, la Division de génie mécanique fit moderniser une aléuseuse-fraiseuse âgée de 35 ans qui perdait de sa précision. Plutôt que d'acheter une nouvelle machine, au coût d'environ 80,000 dollars, l'aléuseuse fut envoyée à une firme canadienne pour rectification et ajustage de toutes les glissières, au coût de 4,000 dollars; ce travail fut effectué avec une tolérance de 50 pour cent inférieure aux limites que le fabricant s'imposait pour les nouvelles machines. Le Conseil profita également de l'occasion pour lui adjoindre, au coût d'environ 10,000 dollars, le système de lecture numérique le plus moderne et précis possible, qui jusqu'à ce moment n'avait pas encore été installé au Canada. Dans les 18 mois suivants, à la suite de l'exposition de cette machine à l'une des foires commerciales de Toronto, un chiffre d'affaires d'un million de dollars fut réalisé au Canada par la vente de nouvel équipement.

Voici un autre exemple où le problème est encore plus grave: Notre pays avait fait construire à Lachine, dans le cadre de ses engagements envers l'OTAN, l'un des meilleurs ateliers au monde pour le traitement thermique des métaux et la taille de précision des engrenages. Par la suite, la nature intermittente des travaux accomplis entraîna la détérioration de la compétence technique du personnel et les intérêts de la firme exploitante et du gouvernement divergèrent à un tel point qu'on décida de fermer l'atelier et de vendre les machines. Le Ministère de la production de Défense remit les deux meilleures machines au Conseil national de recherches sous condition que ce dernier mettrait ces machines en excellent

état de fonctionnement, que leur personnel d'exploitation aurait l'entraînement nécessaire et que les services du Conseil national de recherches effectueraient les tailles d'urgence des trains d'engrenages des navires d'escorte de destroyers (travail que tout pays souverain doit pouvoir faire à l'intérieur de ses propres frontières et sous sa propre direction). Le Conseil national de recherches devrait également mettre l'équipement à la disposition de l'industrie canadienne qui ne pouvait l'utiliser de façon continue et maintenir l'excellence de ses normes. Un mois après la mise en service de la première machine, la Division reçut une demande d'une firme fabriquant des locomotives pour l'exportation, en vue de rectifier un train d'engrenages de transmission pour une locomotive dont l'expédition avait déjà été préparée. Par un travail de 24 heures par jour pendant trois semaines, les services de la Division parvinrent à accomplir ce travail. Il en résulta également que la firme qui avait fabriqué les engrenages défectueux put améliorer ses techniques de façon suffisamment économique pour lui permettre d'accomplir les travaux ultérieurs. A ce sujet il faut remarquer que l'expédition des locomotives constitue un travail très spécialisé, en raison de la forte concentration de poids et qu'elle nécessite l'utilisation de bateaux dont le pont supérieur soit spécialement renforcé, et de grues flottantes de forte portance tant au port de départ qu'à celui d'arrivée. C'est pourquoi le dérangement des préparatifs d'envoi constitue une question grave.

Le Département de génie mécanique s'occupe actuellement de la

commande numérique des machines-outils, qui constitue un aspect des techniques de fabrication nécessitant un soutien dans tout le Canada, selon le Ministère de l'Industrie.

La collaboration de la Division avec le Conseil des recherches de la Colombie-Britannique et le Ministère de l'Industrie a permis d'établir le besoin d'une étude économique de l'abattage du bois d'oeuvre et de la découpe de divers autres matériaux, et compris le tissu et le cuir. La Division a entrepris un programme expérimental d'études de la découpe des matériaux par des jets d'eau à haute pression et elle espère obtenir des résultats fructueux.

LES SUTUREURS VASCULAIRES

On a mis au point une série d'instruments de chirurgie pour permettre aux spécialistes de suturer des vaisseaux sanguins à l'aide d'agrafes de tantale. La production commerciale de tels instruments devrait débiter bientôt.

Ce groupe d'instruments chirurgicaux a été mis au point pour permettre aux chirurgiens de suturer des vaisseaux sanguins des urètres, etc., grâce à des agrafes de tantale. Grâce à ce sutureur, on peut joindre des vaisseaux dont le diamètre va de 1mm à 12mm beaucoup plus rapidement qu'à la main, d'autant plus que les vaisseaux de petit diamètre ne peuvent guère être suturés à la main.

La réalisation du projet a débuté quand deux chirurgiens d'Ottawa demandèrent au Conseil national de recherches de les aider à mettre au point un instrument pour agraffer des artères. Ils connaissaient le but qu'ils voulaient atteindre et ne savaient comment y parvenir. La Division de génie mécanique entreprit de résoudre le problème et la conception et la construction d'un instrument adéquat en résultèrent. On étudia la valeur de l'instrument et on estima qu'il se montrait suffisamment prometteur pour que son développement technique soit continué. Un groupe d'étude plus étendu conçut donc une nouvelle série d'instruments améliorés et la construisit.

Des essais cliniques étaient nécessaires pour évaluer le comportement de l'instrument et les ateliers du Conseil national de recherches en construisirent toute une série. A cette époque, la SCBE qui avait déposé les demandes de brevets, essayait d'intéresser les cercles industriels à la fabrication des instruments. La SCBE commanda des séries d'instruments à deux firmes canadiennes en vue d'intéresser l'industrie et de disposer d'un

plus grand nombre d'instruments d'essais. Le Conseil essaya et évalua les produits, et les instruments qui se révélèrent acceptables furent prêtés à des chirurgiens de divers pays pour qu'ils les essaient. C'est le Conseil des recherches médicales qui effectua le choix de la liste des chirurgiens.

Les premiers résultats indiquèrent que les difficultés de nettoyage, de chargement et de stérilisation des manchons empêcheraient une large utilisation de l'instrument, à moins qu'on fournisse des manchons jetables et peu coûteux.

Les deux firmes titulaires de licence du début abandonnèrent la partie mais une troisième firme fut persuadée d'entreprendre le développement technique d'instruments commerciaux et de manchons de plastique jetables. La SCBE finança ces travaux par le canal de contrats de développement technique, tandis que les scientifiques du Conseil national de recherches continuaient leurs travaux sur de nouveaux instruments pour agrandir la gamme de leurs tailles, et en construire quelques-uns pour les essais.

On a maintenant réalisé des manchons de plastiques jetables et les instruments commerciaux devraient être bientôt mis en production. Le Canada a ainsi fait une importante contribution à la chirurgie et a favorisé le démarrage d'une industrie des instruments chirurgicaux. Les instruments expérimentaux ont déjà été utilisés dans des cas d'urgence et pour les transplantations d'organes, avec d'excellents résultats. Ils ont été utilisés localement plus de vingt fois en chirurgie hospitalière. Dans environ la moitié de ces cas c'est grâce à l'instrument lui-même qu'une vie ou un membre ont pu être sauvés.

REFROIDISSEMENT ARTIFICIEL DU CERVEAU A DES FINS CHIRURGICALES

On a mis au point des matériels nécessaires pour le refroidissement sélectif du cerveau humain jusqu'au voisinage du point de congélation, rendant ainsi possible de nouvelles méthodes de chirurgie du cerveau.

En février 1963, un chirurgien d'Ottawa avait indiqué au directeur de la Division de génie mécanique que si l'on découvrait un moyen de refroidir le reste du corps, on pourrait appliquer des méthodes chirurgicales autrement impossibles. Selon le chirurgien, il s'agissait d'introduire dans les vaisseaux artériels qui mènent au cerveau un échangeur de chaleur et de pallier les inconvénients dûs à l'emploi d'une pompe mécanique en faisant jouer le rôle de pompe au coeur lui-même, afin de surmonter la résistance d'écoulement de l'échangeur.

Avant de s'engager, le directeur chargea le Laboratoire de cryologie d'étudier les possibilités de réalisation du projet. Comme il s'agissait de ramener le cerveau à une température proche du point de congélation tout en conservant au corps sa chaleur, il fallait un échangeur particulièrement efficace. En même temps, celui-ci devait éviter, au moins dans la première phase du refroidissement, de diminuer la pression ou le débit du sang en direction du cerveau, sinon de graves détériorations de l'organe risquaient de s'ensuivre. C'étaient là malheureusement des exigences techniques opposées,

car l'emploi d'un échangeur de chaleur à rendement élevé a pour effet normal de ralentir la circulation sanguine. D'autres facteurs conduisirent néanmoins les chercheurs du Laboratoire de cryologie à conclure qu'il y avait des chances raisonnables de résoudre le problème et le directeur se décida à les autoriser à entreprendre le projet. En mars 1963, il fut entendu que le Laboratoire s'attaquerait à la mise au point d'un prototype expérimental d'échangeur de chaleur dont les frais de réalisation seraient assumés par la Division, le chirurgien s'occupant de la partie médicale et chirurgicale des travaux, soutenus dans une certaine mesure, par une subvention du Conseil des recherches médicales.

En mai 1963, l'étude mécanique de l'échangeur de chaleur était terminée. En juillet, le prototype était prêt. En août, on en fit la première application expérimentale sur un animal. Divers problèmes d'ordre technique et médical se posèrent immédiatement. Pour les résoudre, une équipe mixte formée de médecins et de techniciens se livra à plusieurs centaines d'expériences chirurgicales, au cours d'un programme d'étude et de mise au point qui s'étendit sur cinq ans.

En août 1965, les possibilités d'application de l'ensemble du projet étaient fermement établies, malgré la persistance de différents problèmes secondaires. En refroidissant le cerveau d'un animal à 3°C, on arrêtait complètement la circulation sanguine pendant une heure et l'animal se rétablissait sans accuser aucune détérioration du cerveau.

Au début de 1966, le chirurgien jugea que le matériel et les méthodes chirurgicales étaient devenus suffisamment perfectionnés pour justifier leurs applications cliniques à des malades dont l'état était considéré comme désespéré. Celui auquel on fit subir l'intervention souffrait

d'une tumeur maligne du cerveau localisée en un point particulièrement délicat. La tumeur avait ramené son quotient intellectuel à un niveau inférieur à 80. L'opération fut réalisée par une équipe mixte de 20 personnes composée de chirurgiens, de médecins, d'infirmiers, d'ingénieurs et de techniciens et dura plus de 14 heures. Aujourd'hui, le malade à l'état désespéré est en vie. Son quotient intellectuel était revenu à la normale moins d'un mois après l'intervention.

Il est difficile de chiffrer de pareils travaux du fait qu'on ignore le nombre de malades susceptibles de bénéficier de procédés chirurgicaux aussi extrêmes, du fait également que la société évite normalement de juger de la vie humaine selon le critère de l'argent.

Le présent rapport se terminerait ici si cette invention n'avait pas eu des conséquences "périphériques", des "retombées". Il s'agit là de termes de métier récemment entré dans l'usage et qui désignent l'application secondaire d'une découverte issue de l'étude primitive, application que l'on n'avait pas prévue, ou envisagée à l'origine. Il se peut bien qu'en l'occurrence les conséquences secondaires découlant du projet de notre chirurgien trouvent un emploi plus étendu et se révèlent de plus grande valeur que le projet initial lui-même.

Le tubage souple de l'échangeur de chaleur se relie aux artères par des raccords appelés cathéters. On avait pensé utiliser les cathéters vendus dans le commerce, mais on découvrit à l'expérience qu'ils causaient des pertes élevées dues au frottement, que leur conception hydrodynamique était médiocre et qu'ils provoquaient de fortes turbulences. On étudia alors et mit au point des cathéters à faible facteur de turbulence et à surface très lisse.

Cette réalisation, jointe aux nouveaux procédés chirurgicaux élaborés au cours des travaux expérimentaux, donna naissance à une nouvelle méthode chirurgicale applicable à certains cas d'"attaque". L'oblitération partielle de l'une des carotides menant au cerveau, fréquemment causée par le dépôt du cholestérol sur sa paroi, peut provoquer une "attaque". Il existe diverses méthodes chirurgicales pour remédier aux oblitérations des artères dont la plupart entraînent l'arrêt de l'alimentation en sang du cerveau pendant des périodes dangereuses et, souvent, sa détérioration définitive. Deux chirurgiens d'Ottawa ont, en utilisant le matériel du Conseil, mis en oeuvre une technique destinée à réduire considérablement les risques. Les résultats ont donné si grande satisfaction que des chirurgiens de deux autres centres ont réclamé le matériel afin de pouvoir adopter le procédé. L'appareil en est arrivé aujourd'hui au stade de la production industrielle.

A ce jour, plus de vingt-cinq personnes ont vu leurs espoirs de vie prolongés grâce aux conséquences directes des recherches dont nous avons fait état.

DEVELOPPEMENT TECHNIQUE D'UN SIMULATEUR DE VOL AEROPORTE

On a mis au point des simulateurs de vol aéroportés afin d'étudier les qualités de vol de nouveaux types d'aérodynes. Ce sont des hélicoptères munis de réacteurs auxiliaires et de commandes actionnées par un ordinateur. Le pilote commande l'ordinateur et celui-ci fait accomplir à l'hélicoptère des mouvements caractéristiques des aérodynes simulés. Ces simulateurs ont apporté une contribution d'importance à l'étude des aérodynes au Canada.

On a toujours exigé qu'un avion, lorsque son mouvement a été perturbé par une cause externe, une rafale par exemple, ou par une cause interne, une manoeuvre passagère des commandes par exemple, puisse reprendre aisément et pour ainsi dire automatiquement son attitude de vol originale. Cette capacité est considérée comme le témoignage de la stabilité fondamentale de l'appareil. On a également exigé de lui qu'il réponde à la sollicitation des commandes d'une manière nette et précise, sans intervention excessive de la part du pilote. Dans la mesure où ce résultat est obtenu, on lui reconnaît de bonnes caractéristiques de manoeuvrabilité.

Voilà pourquoi on estime que stabilité et manoeuvrabilité sont des facteurs auxquels il convient de porter une attention toute particulière lors de l'étude et de la mise au point d'un nouveau modèle.

Avec l'avènement des avions à hautes performances, ainsi que des appareils spéciaux à décollage et atterrissage courts ou verticaux A.D.C. et

A.D.V. on a souvent été amené à envisager un compromis entre d'une part le fonctionnement en croisière et, de l'autre, la stabilité et la manoeuvrabilité intrinsèques. De la sorte, on en est fréquemment arrivé à mettre en place un dispositif auxiliaire à commande électronique, sous forme de systèmes d'augmentation de stabilité, en vue d'assurer les qualités de vol souhaitées. Cela est particulièrement vrai dans le cas des avions A.D.C. et A.D.V., qui doivent posséder des qualités de vol suffisantes lorsqu'ils avancent à des vitesses très réduites, ainsi qu'une manoeuvrabilité précise au milieu de toutes les turbulences normalement prévisibles lorsqu'ils descendent au niveau du sol. Il est donc apparu clairement que, pour intéresser favorablement dans l'avenir l'industrie canadienne aux avions A.D.C. et A.D.V., il fallait impérativement aboutir à une connaissance meilleure des limites admissibles des paramètres de stabilité et de manoeuvrabilité, qu'il fallait aussi selon toute probabilité pouvoir faire fonctionner un dispositif aéroporté qui simule les caractéristiques du nouvel appareil, avant d'effectuer le premier vol du prototype.

Après des études considérables, l'Etablissement aéronautique national en arriva à la conclusion qu'il fallait absolument imaginer une méthode permettant de faire varier systématiquement, sans modifier la configuration fondamentale de l'avion, ses paramètres de stabilité et ses organes de commande de vol. Il fut décidé de recourir à une "méthode de commande par maquette". Voici brièvement comment fonctionne la simulation. On équipe un hélicoptère d'un ordinateur analogique programmé suivant les caractéristiques des équations du mouvement à simuler, et qui fournit des signaux correspondant à l'importance des mouvements de lacet, de tangage, de roulis et de déplacement vertical de l'aérodyne simulé. Les commandes manoeuvrées

par le pilote d'essais ne font que transmettre des signaux électriques à l'ordinateur, ces signaux étant proportionnels aux manoeuvres des commandes. Les signaux émis par l'ordinateur, qui représentent les mouvements attendus de l'aérodynes simulé, sont comparés aux mouvements réels de l'hélicoptère captés par des gyroscopes d'embarquée, et un pilote automatique fonctionnant en circuit fermé force l'hélicoptère à suivre les mouvements ordonnés par l'ordinateur. De cette façon, le pilote se trouve effectivement aux commandes de l'appareil dont les caractéristiques ont été données à l'ordinateur, les réactions propres de l'hélicoptère étant presque entièrement supprimées.

On notera en outre que pour modifier sensiblement les caractéristiques de l'aérodynes simulé, il suffira de modifier quelques réglages des potentiomètres de l'ordinateur. Ajoutons enfin que les effets de la turbulence atmosphérique sur cet aérodynes peuvent se réaliser facilement par simple introduction de grandeurs électriques dans l'ordinateur.

Ce genre de vol comporte bien sûr des risques, car pour déterminer les valeurs limites des paramètres de stabilité et de manoeuvrabilité, il faut effectuer certains vols où ces limites sont dépassées. Pour réduire au minimum les risques de catastrophe, un copilote, ou plutôt un pilote de secours, s'installe aux commandes normales de l'hélicoptère. En appuyant simplement sur un commutateur électrique placé sur le levier de commande, il peut instantanément débrancher le système de commande du pilote d'essais et assumer la commande directe de l'hélicoptère.

La décision de se lancer dans ce programme a été prise par le directeur de l'E.A.N. et les dépenses ont toutes été assurées par le budget de fonctionnement de cet organisme. Quant aux hélicoptères, deux Bell-47, c'est l'armée américaine qui les a fournis à titre gracieux au Canada, en gage de l'intérêt porté par elle aux résultats de ces recherches.

L'E.A.N. a conçu, réalisé et fait voler deux simulateurs du type décrit ci-dessus, et tous deux ont été utilisés dans de grands programmes de recherche qui se sont déjà révélés très profitables aux compagnies aériennes canadiennes. Le coût total de l'ensemble du programme s'est élevé à environ 200,000 dollars, alors que les profits qu'il a permit de réaliser directement ou indirectement sont estimés à plusieurs dizaines de millions de dollars.

Ces profits sont de deux sortes. D'une part, on a déjà mené à bien des études systématiques sur les effets du couplage transversal latéral et directionnel, la stabilité en girouette, l'effet du dièdre, du jeu des commandes et de la sensibilité des qualités de vol à ce jeu. Le résultat de ces travaux revêt de l'importance non seulement pour les autorités certifiantes et les bureaux d'études aéronautiques canadiens, mais aussi pour les aviateurs canadiens lorsqu'ils négocient la réception de leurs appareils aux Etats-Unis.

D'autre part, le simulateur aéroporté a servi à représenter certains avions particuliers, dont l'un, le CL-84 à ailes pivotantes de la Canadair, n'avait pas encore effectué alors son premier vol. On ne pourra jamais surestimer les avantages offerts par la possibilité d'étudier les qualités de vol d'un nouveau type d'avions sans faire courir de risques au prototype.

A la demande de leurs constructeurs, des travaux comparables ont été accomplis avec le simulateur aéroporté de l'E.A.N. sur le Hawker P-1127, le Short SC-1 et le DeHavilland Otter. Quant au programme actuel, il porte notamment sur des travaux de recherche effectués en vertu d'un contrat avec la Société Cornell Aeronautical Laboratories, de Buffalo. Autre utilisation notable du simulateur de l'E.A.N.: la formation qui sera donnée grâce à lui, au début de 1969, à 15 officiers des forces canadiennes, avant leur prise en charge du CL-84, l'A.D.V. canadien à ailes pivotantes. Cette formation, réalisée à la suite d'un accord, contribuera au premier chef à la sécurité du vol.

Le prochain programme dans lequel s'engage aujourd'hui l'E.A.N. entre dans le cadre d'une entente conclue entre le gouvernement du Canada et celui des Etats-Unis en vue de réaliser un système tactique de guidage d'avions. Il s'agit dans son principe d'un système de vol analogique, semblable à celui que comporte déjà le simulateur aéroporté de l'E.A.N. Le budget de ce contrat atteint 15 millions de dollars en travaux de recherche et de développement. L'industrie canadienne y contribue aussi pour une bonne part.

A la suite de ses études et de l'expérience qu'il a accumulée à ce jour, l'E.A.N. s'est convaincu qu'un simulateur aéroporté doit être considéré comme un instrument expérimental essentiel pour la science aéronautique et qui revêt la même importance pour la recherche et le développement qu'une soufflerie. Les simulateurs actuels suffisent partiellement aux besoins prévisibles du pays, mais il devient impératif de remplacer les appareils existants par un dispositif à six degrés de liberté, une vitesse nettement supérieure et une charge utile bien plus élevée. Toutes les organisations industrielles et les services publics intéressés par ce projet ont donné leur accord.

AMENAGEMENT DU FLEUVE SAINT-LAURENT

On a construit un grand modèle très précis du cours du fleuve Saint-Laurent entre Montréal et Pointe-au-Père près de Rimouski. Les expériences en cours de réalisation donneront des renseignements fondamentaux qui permettront de préparer l'amélioration à grande échelle du chenal de navigation.

Dès les premiers jours de l'exploration et de la colonisation, l'une des plus importantes voies de transport en Amérique du Nord a consisté dans le réseau fluvial du Saint-Laurent. Constituant depuis l'époque de sa fondation jusqu'à ces dernières années la limite occidentale de la navigation de haute mer, Montréal a eu le privilège de faire bénéficier des avantages du transport maritime des régions situées loin à l'intérieur du continent nord-américain. Depuis le début de notre siècle, des propositions ont été faites en vue de maintenir tout au long de l'année la navigation sur le réseau fluvial du Saint-Laurent. On cherchait à obtenir ainsi un accroissement des revenus, et, sur le plan social, à éviter les changements fréquents d'emploi résultant du fonctionnement intermittent actuel.

Lorsque l'évolution de la situation politique a permis de réaliser la canalisation du Saint-Laurent, la Division du génie mécanique a progressivement concentré son attention sur cette grande artère fluviale. Alors qu'il était encore occupé aux travaux en cours à mi-chemin de la Voie maritime, le

directeur de la Division du génie mécanique, prévoyant les répercussions qu'allait entraîner cette dernière sur la circulation fluviale, et l'inévitable nécessité de s'attaquer aux problèmes que sa mise en service allait poser, décida d'entreprendre des recherches sur les diverses causes de perte de chaleur de l'eau en hiver. D'après le compte rendu de ces études, publié en 1954, l'eau chaude déversée par des centrales d'énergie nucléaire produisant 7,000 MW d'électricité permettrait, en résumé, de maintenir ouvert en hiver, de Kingston à Montréal, un canal de 500 pieds. Bien que l'on n'ait pas établi d'estimation correspondante pour la section du fleuve allant de Montréal à Québec, on peut s'attendre, en ce qui la concerne, à des chiffres à peu près comparables.

Grâce à l'ouverture de la Voie maritime, de nombreux navires océaniques ont pu éviter le port de Montréal et remonter jusqu'aux Grands Lacs. On a, durant de nombreuses années, dragué des canaux dans le but de permettre aux navires de plus gros tonnage de remonter davantage le fleuve et d'entrer dans le port de Montréal. Ce genre d'entreprise se limite lui-même, car les mêmes canaux qui permettent l'entrée des navires de gros tonnage abaissent le niveau de l'eau dans le port; le tonnage des navires qui peuvent accoster est de ce fait limité. La limitation effective des possibilités de dragage n'est actuellement pas très éloignée.

Les membres du personnel du Ministère des Transports, du Conseil du Trésor, et de la Division de génie mécanique, ont discuté, en 1961, le problème général posé par le fleuve. Ils ont conclu qu'il était possible d'effectuer de façon appropriée, des améliorations immédiates et suffisantes, et qu'il n'était pas nécessaire, pour le moment, d'entreprendre une attaque d'envergure des problèmes en question.

La Division de génie mécanique a, en conséquence, entrepris une étude sur le Fleuve Fraser; elle était consciente du fait que les problèmes posés par ce fleuve étaient similaires à ceux que soulève le Saint-Laurent, et que cette étude, elle-même de grande valeur, procurerait en outre des connaissances et une expérience inestimables qui s'appliqueraient aux problèmes posés par le Saint-Laurent.

En 1966 le Ministère des Transports reconnut que dans le but d'améliorer les conditions de navigation, le temps était venu d'aborder de manière plus complète les problèmes posés par le Saint-Laurent. Le Ministère s'assura l'aide du Laboratoire d'hydraulique de la Division de génie mécanique. Les fonds fournis par le Ministère des Transports permirent l'agrandissement du laboratoire et la construction d'une grande maquette représentant exactement la partie du fleuve Saint-Laurent comprise entre Montréal et Québec. Cette section fait actuellement l'objet d'expériences. La Division de génie mécanique décida par la suite d'étendre la maquette jusqu'à Pointe-au-Père, près de Rimouski, afin de reproduire avec exactitude le phénomène extrêmement important des mouvements de marée. Cette section est presque terminée.

Le Laboratoire d'hydraulique évalue à environ 600,000 dollars le coût en matériel de la maquette du fleuve Saint-Laurent et de l'ensemble d'instruments et d'équipement nécessaire au traitement et au contrôle des données. Ces chiffres ne comprennent pas le coût des salaires du personnel constitué par les ingénieurs et techniciens de laboratoire; on l'évalue à un montant additionnel d'un million de dollars réparti sur une période de sept ans. On s'attend à ce que le coût définitif soit de l'ordre d'un pour

cent de celui des améliorations réelles qui seront apportées à la construction et au canal. On ajoute que, d'après une règle empirique approximative, les frais d'une maquette de port ou de cours d'eau se justifient s'ils se situent entre un et deux pour cent de ceux des travaux effectifs; le pourcentage varie dans ces limites avec l'envergure de ces derniers. Les études sur maquettes peuvent paraître coûteuses, mais l'expérience acquise en génie prouve qu'il est indispensable de les exécuter.

Comme utile complément d'information, on peut mentionner le fait que, sur le canal Welland - la première des installations situées en amont du système de la Voie maritime - certaines difficultés ont provoqué des retards lors de l'éclusement des navires, réduisant ainsi le rythme de la circulation. Le temps valant, pour un gros bateau, entre 6,000 et 10,000 dollars par jour, la réduction de la durée d'éclusement rend plus attrayante financièrement l'utilisation d'un canal. Le directeur de la Division de génie mécanique a décidé d'enquêter sur ces retards, les frais d'enquête devant être couverts par la Division. Il a, en 1966, soumis à l'Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent un rapport recommandant des mesures propres à réduire les temps de transit; ces mesures pourraient réduire ces temps dans une proportion élevée si elles étaient appliquées durant une durée de 14 heures étant ramenée à 5 heures. En vue d'améliorer les écluses de Saint-Lambert et de Côte Sainte-Catherine, l'Administration a, par la suite, appliqué certaines des mesures proposées, tenant compte en même temps des consultations ultérieures tenues avec la Division.

LE PERIL AVIAIRE EN AVIATION

Les impacts d'oiseaux continuent à présenter de graves dangers aux réactés et à leurs passagers. On étudie actuellement diverses techniques de prévention dont certaines paraissent avoir un brillant avenir.

Les dangers que les oiseaux font courir aux appareils à réaction sont considérables. Jusqu'à présent, l'ARC a perdu huit chasseurs CF-104, et probablement deux autres à la suite d'impacts d'oiseaux, représentant une perte de 12,000,000 de dollars. Un appareil Vanguard d'Air Canada, frappant un vol de pigeons, a subi 100,000 dollars de dommage à ses moteurs. Depuis 1959 la seule société Air Canada a éprouvé 2,000,000 de dollars de pertes à la suite des dommages causés par les oiseaux aux avions. Cependant, ce ne sont pas les pertes ou l'endommagement du matériel qui causent le plus de souci. On craint surtout qu'il se produise des accidents mortels, et particulièrement une catastrophe aérienne concernant un transport de passagers. Deux de ces catastrophes aériennes ont déjà été causées aux Etats-Unis par des impacts d'oiseaux et la mise en service prochaine des aérobus et d'énormes long-courriers augmentent la crainte de plus grandes tragédies.

En 1962, après consultation entre le Ministère du Transport, les principales lignes aériennes du Canada, l'ARC et le Service canadien de la faune, le Ministère demanda au Conseil national de recherches d'étudier le problème du péril aviaire aux alentours des aéroports et le long des corridors aériens. Le Conseil accepta de se charger de cette responsabilité et forma un Comité associé du Conseil, comprenant des représentants des

corps publics mentionnés ci-dessus, outre ceux de la société Rolls Royce of Canada, Limited, de l'Association canadienne des pilotes d'aviation et de la Division de génie mécanique du Conseil. De cette façon, le Comité groupait tous les organismes concernés directement par la question et qui pourraient avoir la charge de mettre en pratique les décisions prises.

Le Ministère des Transports avait accordé dès le début une allocation annuelle de 73,000 dollars pour financer les travaux du Comité. Plus récemment, le Conseil national des recherches a décidé d'accorder une allocation annuelle de 25,000 dollars. En outre, des sommes assez importantes provenant du budget normal de fonctionnement de la Division de génie mécanique ont été utilisées. La Division de radiobiologie a également fourni une allocation unique de 5,000 dollars.

De plus, les organisations participantes ont fourni les services de leur personnel et des installations qu'elles exploitent. L'Aviation royale canadienne a ainsi fourni le transport, les pupitres de radar, l'aide des photographes, etc.; le Ministère des Transports a fourni les services des stations de radar des aérodromes et des techniciens pour utiliser l'appareillage photographique; les lignes aériennes ont transmis des statistiques et fourni le transport par air; le Service canadien de la faune a fourni un personnel bien entraîné pour les relevés et pour analyser les films pris aux stations de radar, et la Division de génie mécanique a fourni les chercheurs, les locaux de laboratoire, les installations et les services administratifs nécessaires au Comité associé.

Au début, le Comité associé décida d'étudier la question pendant une courte période à l'aide des données déjà acquises et des techniques connues. Le Service canadien de la faune entreprit d'étudier les oiseaux et leur milieu écologique aux alentours de cinquante aéroports canadiens. Quelques recommandations pratiques découlèrent de ces travaux: le déplacement des dépotoirs voisins des aéroports et la coupe des herbes trop longues, la réduction des populations de lombrics, toutes conditions attirant les oiseaux.

On étudie en même temps des méthodes pour disperser les oiseaux, telles que l'emploi de faucons, de cris de détresse de l'espèce considérée, de cartouches lance-pétards, etc. Certains aéroports canadiens utilisent dès maintenant l'émission d'appels de détresse et le lancement des cartouches lance-pétards pour égayer les oiseaux.

Bien que ces recommandations se soient montrées très utiles, le Comité associé se rendit compte qu'il était nécessaire de réaliser des études de longue durée, dans des sujets tels que la détection de la migration des oiseaux en prenant des films ralentis de la trace des oiseaux sur l'écran du radar. Un réseau de vingt-et-une stations de radar avait été organisé au Canada pour collaborer à ce travail, y compris une station de l'aviation des Etats-Unis. Une station de l'ARC contrôlant les vols de CF-104 a trouvé qu'elle pouvait protéger les vols de ses pilotes en détectant par radar les dangers présentés par les oiseaux. Les représentants du Comité associé ont travaillé de concert avec des organismes européens afin de leur permettre d'établir un réseau semblable de quinze stations de radar travaillant en commun en Europe Occidentale et en Afrique.

On a parfois observé que les ondes émises par les radars affectaient fortement les oiseaux, leur causant un collapsus temporaire de leur système nerveux. La Division de génie mécanique et les scientifiques de l'Université Queen's poursuivent actuellement des études pour découvrir si certaines fréquences de micro-ondes peuvent être utilisées en vue de disperser les oiseaux des alentours des aérodromes ou même de les écarter de la trajectoire que va parcourir l'avion.

On a commencé l'exécution de deux autres projets sur la base de contrats conclus avec les universités. Les chercheurs de l'université Acadia font des essais de couvertures végétales très courtes qui pourraient remplacer l'herbe longue qu'on trouve habituellement aux alentours des aérodromes. L'Université d'Ottawa est en voie d'établir un service permettant l'identification des fragments de corps d'oiseaux retrouvés dans les réacteurs fonctionnant mal. On sait que les petits oiseaux en-dessous d'une certaine taille n'endommagent probablement pas les réacteurs. Si les fragments d'oiseaux qu'on retrouve dans un réacteur endommagé sont ceux d'un oiseau de petite taille, on peut très largement éliminer la possibilité de l'impact d'un oiseau comme cause du dommage et rechercher une autre cause à la panne.

Ces recherches montrent bien que l'étroite collaboration de divers organismes, rendue possible par l'action du Comité associé du Conseil national des recherches, a produit des résultats bénéfiques et qu'elle promet des résultats encore meilleurs pour le futur.

MISE AU POINT DE METHODES ET D'APPAREILS ANALYTIQUES POUR LA PHOTOGRAMMETRIE

Le coût total des travaux canadiens d'arpentage et de cartographie atteint environ 100,000,000 de dollars annuellement. La mise au point du restituteur analytique, un type tout à fait nouveau d'appareil de cartographie photogrammétrique, a couronné de succès les études entreprises. D'autres perfectionnements de cette nouvelle méthode ont permis au Conseil national de recherches de devenir un des chefs de file mondiaux en photogrammétrie, et les méthodes canadiennes de cartographie sont maintenant utilisées par plus d'une centaine d'instituts cartographiques étrangers. Les organismes cartographiques canadiens et l'industrie du Canada profitent largement de ces nouveautés. On a mis au point un monocomparateur très précis et efficace et de prix modique. Cet appareil constituera le produit fondamental d'une nouvelle firme canadienne.

Le Canada qui possède de vastes territoires, a également de grands problèmes de cartographie. Ceux-ci prendront encore de l'ampleur au fur et à mesure que le développement du pays s'intensifiera.

Notre pays possède un service de cartographie qui, s'il n'est pas en importance le plus grand du monde, doit être le second. C'est au début des années 1950, qu'à la demande pressante du Ministère des Mines et des Relevés techniques le Conseil établit un petit service de recherche dans ce domaine. Toute amélioration de l'efficacité de la production des cartes et des relevés non seulement profite aux entreprises, mais place l'industrie canadienne dans une meilleure position sur les marchés étrangers où la concurrence est âpre. On réalise l'importance des avantages économiques possibles lorsque l'on sait que les travaux de levés et de cartographie s'élèvent au Canada à environ 100 millions de dollars par année.

La venue des ordinateurs électroniques a permis d'entreprendre des études théoriques complexes permettant de mettre au point des méthodes

analytiques pour la solution des problèmes de photogrammétrie. Après consultation avec le directeur de la Division de physique appliquée, les spécialistes se sont engagés dans cette voie. Des études instrumentales des méthodes analytiques, qui comprennent l'évolution rapide des technologies relatives au calcul électronique ont abouti à l'invention du restituteur analytique. C'est là un concept entièrement nouveau pour la cartographie par photogrammétrie. On n'y retrouve que des rapports théoriques avec les appareils utilisant le principe de projection physique.

Comme aucune entreprise canadienne ne fabriquait d'appareil de photogrammétrie, aucune n'a pu mettre au point et procéder à la fabrication de cette remarquable invention. Le brevet d'exploitation a donc été accordé à la seule entreprise étrangère ayant accepté les risques de la mise en marché de cet instrument. En 1961, le restituteur analytique a finalement été mis en vente. Les recettes de sa production dépassent maintenant les 6 millions de dollars et si l'on considère les installations connexes et périphériques, ce montant s'élève probablement bien au-delà de 10 millions de dollars. Les droits perçus par la Société canadienne des brevets et d'exploitation s'élèvent déjà à 280,000 dollars. Il faut ajouter que le principe de base du restituteur analytique a engendré d'autres idées qui sont maintenant suivies par les scientifiques et les industries de nombreux pays.

La continuation de l'effort dans ce sens a donné au Conseil une position vedette en photogrammétrie. Les méthodes canadiennes pour la fabrication des cartes topographiques sont maintenant employées dans plus de 100 organismes cartographiques d'Europe, des Etats-Unis, de l'Amérique

latine, d'Australie, du Japon, etc. Les organismes de cartographie du gouvernement canadien et de l'industrie canadienne profitent de ces travaux.

Des études sur l'équipement connexe ont conduit à un autre nouvel appareil, appelé le monocomparateur NRC. C'est là un petit comparateur très précis et très efficace qui est fabriqué à un prix modique. Cet appareil pourtant est de grande valeur aussi bien pour les petites entreprises de cartographie que pour les grandes. Une nouvelle entreprise, qui vient de naître au Canada, a décidé de commencer sa production par le monocomparateur du Conseil.

Ce programme d'étude avait pris naissance au Conseil et les décisions concernant les travaux ont été prises dans la division même. Il n'y avait pas à cette époque d'entreprise canadienne capable de fabriquer cet appareil et il est remarquable que les deux plus grands fabricants du monde en ce domaine aient décliné l'offre du brevet. La persévérance des scientifiques

du Conseil a conduit à un nouveau concept extrêmement important pour la photogrammétrie. La continuation des études et des travaux apporte constamment des nouveautés qui conduisent à l'établissement d'une nouvelle industrie au Canada.

La continuation de l'effort dans ce sens a donné au Conseil une position vedette en photogrammétrie. Les méthodes canadiennes pour la fabrication des cartes topographiques sont maintenant employées dans plus de 100 organismes cartographiques d'Europe, des États-Unis, de l'Amérique

LA BALISE DE DETRESSE (CRASH POSITION INDICATOR)

On a mis au point une balise de détresse qui se détache automatiquement d'un avion en voie d'écrasement et émet pendant plusieurs jours un signal radiotélégraphique permettant aux avions de secours de repérer l'endroit de l'écrasement avec le minimum de recherche. Une petite firme canadienne a entrepris la production commerciale de cette balise. Cette réalisation a produit jusqu'à présent 15 millions de dollars de chiffre d'affaires, des économies réelles ou possibles de plusieurs millions de dollars par an en frais de recherche aérienne ou terrestre, et elle a permis d'épargner des vies humaines.

La balise de détresse (CPI) a constitué la réponse du Conseil national de recherches aux besoins pressants de l'aviation. Il fallait avoir un dispositif automatique fondamentalement passif qui pourrait avoir de grandes chances de ne pas être détruit lors de l'écrasement d'un avion à grande vitesse sous un angle très ouvert. Il fallait également que le dispositif flotte, qu'il n'ait besoin d'aucune intervention humaine ou d'une charge explosive pour être projeté loin de l'avion et qu'il puisse émettre un signal radiotélégraphique de détresse pendant plusieurs jours.

La balise de détresse a répondu à toutes ces conditions, car ce sont les forces aérodynamiques agissant sur ces surfaces qui détachent le dispositif, le ralentissent et l'écartent de la trajectoire de l'avion et par conséquent lui permettent de toucher le sol loin du point d'impact de ce dernier.

Plusieurs sociétés se sont procuré des licences pour fabriquer la balise de détresse, y compris le fabricant de matériel spécial de recherche utilisé pour le dépistage des avions perdus, mais aucune d'entre elles n'a

pu s'ouvrir un marché satisfaisant, en dépit de l'aide importante que le Conseil national de recherches leur a fournie en construisant ces appareils et en donnant des démonstrations pratiques. Finalement, une petite société canadienne, croyant dans la valeur commerciale du produit, se procura une licence qui fut ensuite transférée à la société Leigh Instruments Limited. Cette dernière entreprit la production de la balise de détresse et obtint son homologation aux Etats-Unis. Cette firme a entrepris maintenant la fabrication de plusieurs autres produits et elle détient plusieurs licences accordées par la Société canadienne de brevets et d'exploitation.

Les chercheurs du Conseil national de recherches, de concert avec cette société, ont cherché à étendre les possibilités de la balise de détresse en vue de lui permettre de fonctionner aux vitesses supersoniques ou de lui donner une forme convenant à son détachement d'un hélicoptère en détresse, et également pour lui incorporer un enregistreur de vol.

Il est difficile de déterminer isolément le coût de ce programme de recherche et de développement technique, car le même groupe de recherche menait d'autres travaux simultanément; on estime cependant qu'on y a investi environ dix années de travail de scientifique soit environ 100,000 dollars de traitements pour un chercheur et un technicien, et environ 200,000 dollars de frais divers. Cet investissement de capital et d'énergie a produit jusqu'à présent un chiffre d'affaires de 15 millions de dollars, des économies réelles ou potentielles de plusieurs millions de dollars par année en coût de recherches terrestres et aéroportées, et par-dessus tout on a économisé les vies humaines.

L'invention et le développement technique de ce dispositif ont suscité l'établissement d'un certain nombre de projets d'importance scientifique notable et les résultats ont déjà causé des progrès dans d'autres domaines de la technologie et continueront de le faire. Il s'agit par exemple du domaine des impacts de forte énergie comme lors de l'écrasement de véhicules motorisés, de l'effet des ondes de choc sur les ouvrages légers, de l'aérodynamique de corps de diverses formes, cambrure et emplacement du centre de gravité, et de la théorie du décrochement à grande vitesse dont la valeur sera grande certainement pour l'étude future d'avions à haute vitesse. Le chercheur, à qui tout cet excellent travail est principalement dû, reçut le prix McCurdy qui constitue la récompense la plus haute que le Canada accorde pour des travaux dans le domaine de l'aéronautique et de la recherche spatiale.

LE RADAR ANTI-MORTIER

Cet appareil constitue un exemple de succès technique suivi d'un échec commercial. En 1954, on mit au point un radar anti-mortier permettant le repérage de l'origine d'un tir au mortier par des troupes terrestres. Cette réalisation mettait le Canada en avance de plusieurs années par rapport aux autres pays mais un certain nombre de facteurs l'empêchèrent de s'ouvrir un marché d'exportation. On s'intéresse cependant de nouveau à ce type de radar et il est probable qu'ultérieurement on mettra au point un second type plus récent d'un tel appareil grâce à un programme de recherches industrielles, qui lui incorporera des perfectionnements et des améliorations mis au point au Conseil.

La réalisation de ce radar anti-mortier constitue un exemple d'un programme important qui a constitué un succès du point de vue technique mais qui s'est soldé par un échec quand on a voulu réaliser ses possibilités économiques.

En 1954, le Canada avait une avance de plusieurs années pour le développement technique d'un radar anti-mortier. L'étude de cet équipement par la Division de radiotechnique et de génie électrique constituait une partie de son programme de soutien technique au Ministère de la Défense nationale dans le domaine des radars; l'appareil est utilisé pour localiser l'emplacement d'un tir au mortier en déterminant deux points sur la trajectoire du projectile dont l'origine est fixée par extrapolation. A la suite de la réalisation du modèle expérimental, la production d'un prototype submit quelque retard au Ministère de la Défense national mais cependant il fut réalisé en 1957 par Canadian Arsenals. Il s'en-suivit une période d'essais, qui aboutit à son homologation par les forces armées en 1959; il

se produisit cependant un retard de 2 ans et demi avant décision de mettre en route la production. En 1961, finalement, la Société Raytheon Canada reçut une commande portant sur dix exemplaires. L'Allemagne et l'Italie firent ultérieurement des commandes d'un exemplaire chacun en vue de procéder à l'évaluation de l'appareil.

Pour un certain nombre de raisons échappant à l'influence du Canada, les autorités du Royaume-Uni, qui avaient suivi de près les travaux canadiens de développement technique, décidèrent de créer leur propre matériel et l'exemple fut suivi par les Etats-Unis. L'industrie anglaise fabriqua plus de cent exemplaires de cet appareil, dont quelques-uns furent exportés en Suède et en Allemagne alors que les Etats-Unis en produisirent un nombre indéterminé dont certains ont été exportés en Hollande et en Belgique. En outre, bien que ces appareils utilisent de nombreuses idées canadiennes, leur conception à certains points de vue est inférieure. Par exemple, le radar anti-mortier canadien est muni d'un dispositif permettant de contrebalancer efficacement les effets défavorables d'une précipitation atmosphérique sur le comportement de l'appareil.

Outre les démarches extérieures qui empêchèrent l'appareil canadien d'avoir un marché d'exportation, un certain nombre d'autres facteurs ont sans aucun doute joué leur rôle. Il s'agit par exemple de coïncidences malheureuses comme l'arrêt de la production de Canadian Arsenals et de difficultés de montage sur des véhicules dans le cadre du programme Bobcat; il s'agit également de difficultés qu'on aurait pu surmonter, comme le retard de 2 ans et demi qui s'est produit entre la réalisation du prototype et la mise en route de la production, et le manque de coordination étroite et de précision des efforts accomplis pour exposer la valeur du radar aux acheteurs étrangers.

La commande canadienne fut entièrement remplie en 1964, et les appareils sont actuellement utilisés au Canada ainsi que par nos forces en Europe dans le cadre de l'OTAN. Ce genre de radar soulève un intérêt accru depuis quelques années en raison du succès du matériel des Etats-Unis au Vietnam, et il est probable qu'on effectuera ultérieurement le développement technique d'une seconde génération de cet appareil, peut-être de concert avec les Etats-Unis. Comme le Conseil national des recherches a cessé son activité dans ce domaine en 1965, ce programme serait mené à bien par l'industrie mais l'appareil serait fondé sur des perfectionnements et des améliorations réalisés antérieurement par le Conseil national de recherches.

LE BRISE-LAMES AJOURÉ

Au cours des tempêtes, les lames partent à l'assaut des brise-lames ordinaires et se répandent de l'autre côté en gênant le chargement des bateaux. On a élaboré le concept d'un brise-lame creux en béton muni d'ajours sur le côté exposé aux lames. Cette disposition permettrait aux vagues de pénétrer à l'intérieur où leur énergie serait absorbée et les éclaboussements seraient ainsi éliminés en grande partie. Le Ministère des Travaux publics construisit un brise-lame de ce type à Baie Comeau au Québec et un autre à Saulnierville en Nouvelle-Ecosse. Il est possible que ce concept ait plus tard d'autres applications.

La plupart des jetées et des constructions portuaires sont bâties à l'aide d'une pierre compacte et lourde recueillie dans les carrières avoisinantes. Pourtant quelquefois, la pierre disponible ne convient pas, il faut donc construire les jetées en béton. Le mode traditionnel de construction des brise-lames présente deux ennuis graves. D'une part, les lames venant du large qui frappent la face de la jetée pendant les tempêtes arrivent avec une telle force qu'elles s'élèvent et passent par dessus la jetée. Ceci retarde et parfois arrête totalement le chargement des navires. D'autre part, l'énergie de ces vagues ébranle les assises du brise-lames et déloge les brocailles des fondations ce qui à la longue entraîne l'écroulement de la jetée.

Au cours des nombreuses années pendant lesquelles le laboratoire d'hydraulique s'est occupé de constructions portuaires, ses chercheurs ont acquis une grande expérience dans ce domaine. L'un d'eux a proposé que l'on applique aux jetées le principe utilisé par les panneaux acoustiques ajourés pour l'absorption des sons. Le directeur de la Division reconnaissant que cette idée méritait d'être étudiée a autorisé le chercheur à entreprendre

des études théoriques et expérimentales dans le cadre du programme de recherche de la Division. Ces travaux ont prouvé que l'idée était viable du point de vue de l'hydraulique.

Le développement de la région de Baie Comeau allant bon train, l'amélioration des installations portuaires devenait impérative. Pour cette raison, la Direction du Genie des ports et des rivières du Ministère des Travaux publics s'est adressée au laboratoire d'hydraulique afin de lui demander d'agir comme consultant et conseiller du projet de modification.

A l'aide des fonds fournis par le Ministère des Travaux publics, le laboratoire d'hydraulique a d'abord construit une maquette de la région du port de Baie Comeau et a ensuite procédé à des travaux expérimentaux visant à déterminer les principaux facteurs déterminant le plan des ouvrages. Le rapport du laboratoire d'hydraulique au Ministère recommandait d'employer une jetée ajourée.

Le Ministère des Travaux publics accueillit favorablement cette proposition originale. Il s'est ensuite adressé à un bureau d'ingénieurs-conseils de Montréal afin de déterminer, entre autres, le comportement structural de la nouvelle jetée et la rentabilité de sa construction. Il y eut entre le bureau d'ingénieurs de Montréal et le laboratoire d'hydraulique une étroite collaboration tout au long des travaux d'études.

S'appuyant sur les données du rapport de ces ingénieurs, le Ministère des Travaux publics décida d'entreprendre la construction de ce brise-lames à Baie Comeau. Les nouvelles installations portuaires ont été inaugurées en juillet 1963 et ce brise-lames a donné satisfaction depuis lors. La Division des recherches en bâtiment a, par la suite, entrepris des

études pour déterminer en vraie grandeur, le niveau et la distribution des contraintes provoquées par le mouvement des vagues.

Une autre jetée du même principe a ensuite été construite à Saulnierville en Nouvelle-Ecosse. On considère également l'application de ce principe à des installations autre que les brise-lames. Il semble par exemple, qu'il conviendrait à la fabrication de plateformes utilisées pour le forage en mer des puits de pétrole. Quant à la Défense, ce principe pourrait s'adapter à la construction de brise-lames mobiles du type Mulberry utilisés pour l'invasion de la Normandie. Les aéroports devenant de plus en plus grands et de plus en plus longs, on songe à les prolonger jusqu'au-dessus de la mer. Nul doute que ce principe de construction y serait employé.

CONDUITE DE L'AFFINAGE DU CUIVRE

La réussite de l'affinage du cuivre dépend de l'habileté subjective de l'opérateur qui dirige le processus d'oxydation. On a mis au point un instrument satisfaisant dont le rendement uniforme se compare favorablement à celui d'un opérateur humain. On a également mis au point un autre instrument pour mesurer les modifications de la conductivité du sulfure du cuivre fondu. Ces deux instruments permettent de commander automatiquement des opérations précises et il permet d'éliminer une étape au cours des opérations d'affinage.

L'affinage du cuivre nécessite l'insufflation d'air au travers d'un bain de minerais fondus, en vue d'oxyder le soufre présent et de l'extraire sous forme d'anhydride sulfureux. La détermination précise du point optimal de cette opération dépend de la dextérité de l'opérateur, qui n'est pas toujours uniforme.

Une grande entreprise d'affinage de cuivre s'est adressée à la Division de Génie mécanique pour obtenir son aide en vue de surmonter les difficultés causées par l'anhydride sulfureux aux alentours des convertisseurs. Le problème a reçu une solution heureuse et à la suite des nouvelles connaissances sur ces processus accumulées par les employés du Conseil, on s'est rendu compte des possibilités d'amélioration de la conduite de l'opération. Le Conseil autorisa la mise en route d'un programme d'étude, et les techniques utilisées pour l'étude des gaz ionisés à haute température ainsi que les connaissances obtenues par la Division de physique pure ont permis la mise au point d'un instrument satisfaisant, dont le comportement uniforme est équivalent aux meilleures performances d'un opérateur humain.

Les travaux consistaient principalement en la mise au point d'un système d'échantillonnage de l'anhydride sulfureux, basé sur l'utilisation d'un spectromètre à infra-rouge servant à mesurer la teneur en SO_2 des gaz

s'échappant du convertisseur. La diminution de la teneur en SO_2 jusqu'à zéro indique la fin de la phase d'oxydation du cuivre.

Les succès procurés par le premier instrument ont suscité l'es ai d'un autre instrument de recherche mis au point pour mesurer la conductibilité électrique des gaz, en vue de mesurer les modifications de la conductibilité du sulfure de cuivre fondu. L'utilisation de cet instrument de contrôle a permis d'élaborer une autre technique de conduite de l'opération. Les deux instruments serviront de base lors de la mise au point de la conduite automatique précise de l'affinage du cuivre et ils élimineront une phase de l'opération générale d'affinage. Le Conseil national de recherches et l'industrie ont ainsi utilisé, en collaboration étroite, des techniques de recherche bien connues pour résoudre un problème industriel.

STOCKAGE DES ALIMENTS CONGELÉS

La prolongation de la période de conservation par le froid des aliments produits au Canada possède des avantages économiques évidents. On a mis au point un nouveau type de chambre froide à double parois qui permet de réduire au minimum la dessiccation des surfaces du poisson et de la viande gelée et a permis d'accroître ainsi de 50 pour cent la durée de conservation des fruits et des légumes. Le même principe a été appliqué avec succès aux camions frigorifiques. On a construit environ 150 de ces remorques frigorifiques à double parois, soit un investissement de 4 millions de dollars.

Voici une dizaine d'années, deux grands problèmes se posaient à l'industrie canadienne des aliments congelés:

- a) pendant le stockage, la viande et le poisson congelés se desséchaient en surface et les légumes frais se fanaient et se ramollissaient, en raison de la condensation de l'humidité de l'atmosphère ambiante sur les serpentins de refroidissement du groupe de réfrigération.
- b) la température des vivres congelés s'élevait bien plus haut que la température recommandée de 0° F et il y avait parfois décongélation, au cours des transports à longue distance par route en camions réfrigérés. Cela était dû à une mauvaise circulation de l'air dans l'espace de chargement.

Sur l'initiative du directeur, la Division de la biologie appliquée s'était, depuis la fin des années trente, penchée sur les conditions de stockage des vivres congelés. Il sembla donc logique de lui confier la solution de ces deux problèmes. C'est ce que fut fait, sur l'avis et avec l'approbation de la Commission canadienne de la conservation des vivres,

composée de représentants des ministères fédéraux et provinciaux, des universités et de l'industrie. Pour réduire au maximum la surface de dessèchement du poisson congelé, on mit au point une chambre de stockage à chemise interne. Dans ce système à double paroi, l'air froid en provenance du serpentin de refroidissement reste renfermé dans l'espace compris entre les parois intérieures et extérieures, le plancher et le plafond. Il en résulte dans l'espace de stockage des conditions uniformes de température, de circulation d'air, ainsi qu'une forte humidité relative, ce qui est indispensable à la conservation durable des aliments protéiniques congelés. On découvrit ainsi que ce type de chambre froide permettait d'augmenter de 50 pour cent la durée de stockage des fruits et des légumes qui, en cas de déshydratation, risquent de se faner, de se ramollir ou de se ratatiner. Les ministères de l'Agriculture et des Pêcheries collaborèrent à ces travaux.

Il existe aujourd'hui au Canada une douzaine d'entrepôts industriels du type à double paroi. Les avantages économiques consécutifs à la prolongation de la durée de stockage des aliments produits au Canada sont évidents. L'application du même principe, celui de la double paroi froide, aux camions frigorifiques, permet de résoudre le problème du réchauffement excessif des vivres congelés en cours de transport. Pour la réalisation de la remorque à chemise froide, le Conseil bénéficia de l'assistance des ministères canadiens de l'Agriculture et des Pêcheries, du Conseil des ports nationaux, de l'armée et de la marine, de la compagnie du Canadien Pacifique, d'une entreprise de brasserie et de constructeurs de matériel de réfrigération et de remorques de camions.

SÉCHOIR A MICRO-ONDES

Les ondes centimétriques pénètrent à l'intérieur des matériaux et peuvent les sécher sans chauffer le matériel lui-même. On a appliqué ces principes avec succès pour la mise au point d'un nouveau matériel et de techniques permettant un séchage industriel très rapide et très efficace.

Depuis longtemps on sait que les ondes centimétriques pénètrent certaines substances et causent une agitation des molécules qui engendre de la chaleur. Les molécules de l'eau étant particulièrement sensibles à ce phénomène, il est donc possible de faire sécher un matériau contenant de l'eau sans même chauffer le matériau lui-même. Ce principe n'a pas trouvé beaucoup de débouchés commerciaux du fait qu'il est très difficile de concentrer toute l'énergie des ondes centimétriques sur le matériau à sécher. Le coût et l'inefficacité du séchage par les ondes centimétriques rendait ce procédé économiquement impraticable.

En 1965, l'Office national du film à Ottawa avait à préparer des photographies murales de 24 pieds de long (7,32 m) pour l'Expo 67. Chacune des épreuves murales devait être étendue à plat pendant deux jours pour sécher. L'ONF s'est alors adressé au Conseil pour demander s'il était possible de mettre au point un séchoir à micro-ondes. La Section de technique des antennes a réussi à dessiner et à réaliser un prototype en 18 semaines. Ce séchoir pouvait, à raison d'un pied et demi à la minute sécher un film de 42 pouces (1,06 m) de large. Il fonctionne toujours.

Les renseignements publiés au sujet de cet appareil ont conduit plusieurs entreprises à demander l'aide du Conseil pour réaliser des séchoirs destinés à une grande variété de cas tels que ceux du tabac, des enveloppes de saucisses, de la sérigraphie et de la colle.

Ce très vivace intérêt de l'industrie incita le Conseil à entreprendre un programme de recherche sur l'emploi des ondes centimétriques à la solution de divers problèmes. Cette entreprise aboutit au développement de plusieurs inventions qui ont donné à cette connaissance théorique une utilité pratique. La première de ces inventions a été la fabrication d'un séchoir à colle pour la firme R.L. Crain. Ce séchoir permet de faire sécher la colle des formulaires à feuillets multiples à une vitesse de 600 pieds par minute, c'est-à-dire dix fois plus vite qu'avec les moyens habituels. Cinq séchoirs ont déjà été vendus.

L'industrie de l'électronique n'a guère montré d'intérêt envers ces travaux. Cependant, un fabricant d'appareillage pour le développement des films photographiques de Toronto, connu maintenant sous le nom de Devtek Ltd, a bien vu la valeur de cette invention. Avec l'aide des spécialistes du Conseil, en quelques jours il a mis au point un prototype de séchoir à films qu'il a présenté aux responsables de l'armée de l'air des Etats-Unis. Cette firme prend rapidement de l'importance et de l'expérience et possède maintenant plusieurs licences concernant plusieurs brevets d'invention. Cette firme a déjà vendu cinq des séchoirs à colle pour formulaires.

De très nombreux essais sont nécessaires pour déterminer et démontrer les multiples possibilités de cette technique. Le Conseil continue son aide et la Société canadienne des brevets et d'exploitation a financé la mise au point de quelques éléments indispensables. Un second contrat est prévu pour permettre à la firme Devtek d'établir des installations d'essai de premier ordre et pour aider cette entreprise à faire les recherches sur une grande variété de problèmes.

Ce programme de recherche, suscité par un problème rapidement résolu de l'Office national du film, ne s'arrêtera pas là. Les demandes de renseignements reçues par la suite ont encouragé la Division de radio-technique et de génie électrique à continuer les travaux dans ce domaine. Nul doute que l'imagination et l'enthousiasme de la firme Devtek et la compétence des employés du Conseil soutenus par la Société canadienne des brevets et d'exploitation ne nous donne une nouvelle industrie très prospère.

Depuis la publication en 1931 par l'American Standards Association (Association américaine de normalisation) de son rapport intitulé "Relations entre l'apparition de la courbe et l'apparition du bruit", les entreprises industrielles où le travail s'effectue dans le bruit les forces armées, les compagnies d'assurance et de simples particuliers n'ont jamais cessé de porter un vif intérêt à la protection de l'ouïe. C'est dans ce contexte que la Division de physique appliquée amorçe une étude destinée à améliorer les qualités des protégés-oreilles existants. A l'origine, l'étude ne revêtait pas un caractère d'urgence extrême et fut la conséquence de l'attitude maladroite par le public devant la perte de l'ouïe. A la suite toutefois d'une demande présentée par la Canadian Paper and Paper Association (Association canadienne de la pâte à papier) en vue de l'aider à résoudre les problèmes posés par les conditions de travail brutantes de ce secteur de l'industrie, le projet prit un aspect beaucoup plus prioritaire. On considéra que la réalisation de protégés-oreilles compléterait une lacune et apporterait une première solution au problème en assurant la protection des travailleurs en attendant que l'on pût s'attacher à la source même du mal en cherchant à réduire le bruit. C'est ainsi qu'on

PROTEGE-OREILLES ET ECOUTEURS

Les industries aux ateliers bruyants, les forces armées et les compagnies d'assurance s'intéressent à la protection de l'ouïe des employés. On a mis au point une forme améliorée de protège-oreilles comprenant un bourrelet rempli de liquide d'un type original. Cinq sociétés commerciales dans trois pays différents s'occupent maintenant de fabriquer des protège-oreilles de ce type. On a perfectionné cet appareil récemment en montant des écouteurs à l'intérieur des protège-oreilles afin d'obtenir des écouteurs stéréophoniques à haute fidélité. Ces écouteurs constituent le produit principal d'une société canadienne qui a maintenant établi une succursale aux Etats-Unis.

Depuis la publication en 1951 par l'"American Standards Association" (association Américaine de normalisation) de son rapport intitulé "Relations entre l'apparition de la surdité et l'exposition au bruit", les entreprises industrielles où le travail s'effectue dans le bruit, les forces armées, les compagnies d'assurance et de simples particuliers n'ont jamais cessé de porter un vif intérêt à la protection de l'ouïe.

C'est dans ce contexte que la Division de physique appliquée amorça une étude destinée à améliorer les qualit es des protège-oreilles existants. A l'origine, l'étude ne revêtit pas un caractère d'urgence extrême et fut la conséquence de l'attitude manifestée par le public devant la perte de l'ouïe. A la suite toutefois d'une demande présentée par la Canadian Pulp and Paper Association (Association canadienne de la p ge à papier) en vue de l'aider à résoudre les problèmes posés par les conditions de travail bruyantes de ce secteur de l'industrie, le projet prit un aspect hautement prioritaire. On considéra que la réalisation de protège-oreilles comblerait une lacune et apporterait une première solution au problème en assurant la protection des travailleurs en attendant que l'on pût s'attaquer à la source même du mal en cherchant à réduire le bruit. C'est ainsi qu'on

mit au point un protège-oreilles perfectionné qui comportait un bourrelet rempli de liquide d'un type original.

Au début, on rencontra des difficultés non seulement en voulant trouver une société qui accepterait de produire le nouveau modèle, mais encore et surtout en essayant de persuader les ouvriers à le porter. Progressivement, on réussit cependant à surmonter ces difficultés et aujourd'hui, cinq entreprises fabriquent ce dispositif dans trois pays. Il est utilisé par le personnel au sol de la plupart des aéroports. On estime que la valeur de sa production annuelle se monte à 600,000 dollars et qu'il a épargné à 80,000 personnes peut-être de graves troubles auditifs.

Le projet initial a eu pour conséquence secondaire la mise au point d'une méthode améliorée de montage des écouteurs dans les protège-oreilles. La réussite en a été si manifeste qu'il en est résulté des écouteurs haute fidélité à caractéristique de réponse pratiquement rectiligne. Les amateurs de musique stéréophonique, les équipes du son et les opérateurs TV en font aujourd'hui un large emploi dans les endroits bruyants. Ces écouteurs constituent la principale production d'une société canadienne qui a créé une annexe aux Etats-Unis pour y trouver un débouché.

Ce projet, lancé au sein même du Conseil national de recherches, s'est ainsi trouvé stimulé par une demande formulée par l'industrie et a fini par donner naissance à deux produits aujourd'hui fabriqués dans deux secteurs distincts de l'industrie canadienne.

DES RAILS SOUDES POUR LES CHEMINS DE FER DU CANADA

Les secousses du transport ferroviaire sont dues en grande partie aux joints boulonnés des rails de 39 pieds. Les rigueurs du climat canadien ont empêché l'utilisation des rails soudés pour éliminer cette difficulté. On a mis au point un système pour le chauffage ou le refroidissement de rails soudés de 1,400 pieds de long qu'on pourrait monter et fixer en place à la température moyenne annuelle. Cette méthode est maintenant utilisée.

Le Conseil s'est occupé des chemins de fer pendant de nombreuses années, particulièrement en ce qui a trait aux locomotives et au matériel roulant. Au cours des dernières années, un Comité associé du Conseil a été formé à l'aide de membres des principales compagnies ferroviaires, de membres du Conseil et d'un représentant de l'Association des chemins de fer américains. Ceci a conduit le Conseil à entreprendre une étude du comportement des wagons de chemin de fer visant à réduire les chocs pendant les transports.

Une partie du problème résidait dans la jonction des rails boulonnés. Les rails ordinaires de 39 pieds de long (11,89m), doivent être séparés par un joint d'expansion dans lequel jouent les différences de longueur dues aux variations de la température. Dans les pays à climat tempéré, on soude les rails ensemble et on procède à un ancrage assez résistant pour qu'il puisse résister à l'expansion où à la contraction du métal. Les grandes différences de température du Canada rendent cette solution impraticable surtout lorsque les rails sont posés pendant l'été très chaud des Prairies et qu'ils sont ensuite soumis aux froids rigoureux de l'hiver.

Cependant on s'est aperçu que, même au Canada, si les rails étaient posés à une température moyenne située entre 65 et 70° F (18 à 21° C) il était alors possible de les souder. Les chemins de fer du Canadien Pacifique ont demandés au Conseil de mettre au point une technique permettant d'amener à la température voulue les grandes longueurs de rails juste avant qu'elles soient fixées sur les traverses.

La Division de génie mécanique a donc pris la décision de mettre au point un dispositif permettant de chauffer ou de refroidir des rails de 1,400 pieds de long (427 m) de façon qu'ils puissent être posés et fixés sur les traverses à la température désirée. Ce dispositif est maintenant en usage.

Ces améliorations du réseau ferroviaire du Canada auront une grande portée, particulièrement en ce qui touche le "Couloir ferroviaire"

dont on parle beaucoup et qui placerait le Canada dans une position compétitive avec les Etats-Unis.

Par le truchement du Comité associé des chemins de fer auprès du Conseil, la compagnie en question porta la problématique à l'attention du directeur

PROBLEMES D'ORDRE MECANIQUE SOULEVES PAR L'EXPLOITATION DES TRAINS

Les systèmes de freinage des trains perdaient tant d'air en hiver que certains wagons devenaient inutilisables. L'amélioration des lubrifiants pour cylindres de freins et un choix exigeant d'un matériau pour joints de comportement convenable aux basses températures ont permis de surmonter cette difficulté. On a mis au point une technique en vue de réduire les possibilités de réchauffement excessif des roulements des wagons de marchandise permettant ainsi à une compagnie ferroviaire canadienne d'établir un record américain du plus faible nombre d'incidents de ce genre. On a mis au point un dispositif de refroidissement de l'air comprimé en vue d'éliminer son humidité et de supprimer les difficultés causées en hiver par la présence de glace dans le circuit pneumatique des freins. Ce refroidisseur est actuellement fabriqué et utilisé. On mène actuellement des études de simulation par ordinateur en vue de déterminer les effets de toute une gamme d'attelages et de dispositifs de traction sur le roulement des trains de marchandise en vue de déterminer les moyens d'obtenir un roulement plus doux.

Le monde des affaires a aujourd'hui tendance à recourir à un système d'inventaire réduit, fondé sur des livraisons fréquentes et sûres des articles en magasin. Pour répondre à ces exigences, les compagnies ferroviaires doivent faire rouler leurs trains de marchandises à des vitesses suffisamment élevées tout en leur assurant un haut degré de fiabilité. Pour la bonne économie de leur exploitation, ces trains doivent être aussi longs que possible. C'est avec effarement que les responsables d'une compagnie apprirent un jour, au vu de leurs analyses statistiques, qu'il leur fallait en hiver diminuer jusqu'à 30% de la longueur et du poids normaux de leurs trains. La raison essentielle était évidente: les freins à air étaient en fait conçus pour fonctionner par temps chaud et, en hiver, les fuites étaient si considérables que les wagons en devenaient inutilisables.

Par le truchement du Comité associé des chemins de fer auprès du Conseil, la compagnie en question porta le problème à l'attention du directeur

de la Division de génie mécanique qui décide d'en inclure l'étude dans le programme de recherche de la Division.

Les travaux furent passablement minutieux. Disons en gros qu'on réussit à surmonter les difficultés dues aux fuites dans les freins en améliorant la qualité des lubrifiants des cylindres de frein, -- ce résultat est à mettre à l'actif du Laboratoire des carburants et des lubrifiants de la Division --, et en choisissant pour les joints des matériaux mieux adaptés aux basses températures. Dans l'accomplissement de ces travaux, la Division bénéficia de l'assistance considérable apportée par celle de chimie appliquée. Des lubrifiants et des joints satisfaisants se fabriquent aujourd'hui en série au Canada et il n'est plus nécessaire de réduire le chargement des trains en hiver.

En cas de rupture du circuit de graissage des roues d'un wagon, les roulements de fusée chauffent, provoquant ce que les cheminots appellent un "hot box" (échauffement excessif de la cage du roulement). Quand les serre-freins d'un train de marchandises déclenchent une avarie de ce genre, il faut dételer à la gare de manœuvre la plus proche le wagon en cause pour le réparer, d'où résultent une perte de rendement et de recettes et une augmentation des frais d'exploitation. Une compagnie ferroviaire s'adressa directement au Conseil pour l'aider à résoudre ce problème. L'étude en fut confiée à la Division de chimie appliquée qui, à titre de réciprocité, reçut cette fois-ci une aide importante de la part de la Division de génie mécanique. Grâce aux solutions apportées par la Division de chimie appliquée, cette compagnie canadienne fut en mesure d'établir sur le continent un nouveau record du minimum d'incidents de "hot boxes".

Avec l'avènement de la locomotive diesel, les trains trans-continentaux sont capables de faire l'aller-retour Montréal-Vancouver sans nécessiter de révision en rotonde. En hiver, il peut en résulter une accumulation progressive de glace dans le circuit des freins à air et l'arrêt éventuel du train, avec tous les inconvénients qui s'ensuivent. Encore une fois par l'intermédiaire du Comité associé des chemins de fer déjà cité, la compagnie ferroviaire concernée soumit le problème à la Division de génie mécanique, dont le directeur se résolut à en confier l'étude à ses collaborateurs. A l'époque, l'affaire avait pris de grandes proportions dans le cas des autorails à desserte locale en service dans l'Est canadien ou les Prairies. Le Laboratoire de cryologie de la Division mit au point un refroidisseur post-compression à véritable évacuation autonome. Monté sur tous les autorails de l'une des compagnies, sur les autorails de l'autre compagnie en service dans les pires conditions climatiques, et sur un certain nombre de locomotives, il a donné toute satisfaction.

On avait rencontré des difficultés dans la mise en production du refroidisseur. En les surmontant, la société chargée de sa réalisation élaborait un procédé de fabrication unique en son genre. Ce procédé, que l'on peut considérer comme une "retombée" de l'étude principale, sert notamment à la fabrication de matériel de maison aux formes variées (encadrements de porte, de fenêtre, etc.). Jusqu'ici, la variété des formes en usage au Canada n'y justifiaient pas la production de ce matériel au moyen de la technique normale du laminage, si coûteuse. La nouvelle technique en rend aujourd'hui la production possible dans notre pays et ouvre des perspectives à l'exportation.

Par le truchement du Comité associé des chemins de fer auprès du Conseil, la compagnie en question porta le problème à l'attention du directeur

Les trains de marchandises sont loin de se déplacer avec douceur et les cahots, les à-coups, endommagent le chargement et les wagons eux-mêmes. Les préjudices financiers qui en résultaient étaient suffisamment importants pour inciter le directeur de la Division de génie mécanique à lancer des recherches à ce sujet. Dans un premier temps, on envoya dans tout le pays des accéléromètres à monter sur des wagons de marchandises pour enregistrer la fréquence et l'importance des chocs. On mit en outre sur pied un petit laboratoire de chemin de fer pour contrôler et étudier le comportement d'une grande variété d'attelages et de dispositifs de traction aujourd'hui sur le marché. Etant donné le nombre presque infini des possibilités de composition d'un train, il est impensable de les étudier toutes en expérimentant sur de vrais wagons de marchandises. En l'occurrence, la Division eut recours à la simulation par ordinateur. Toutes ces études se poursuivent encore. Un résultat important est déjà acquis. Les compagnies de chemin de fer avaient envisagé d'équiper une grande partie de leurs wagons de marchandises d'un dispositif de traction souple à grande course spécialement conçu pour réduire la détérioration du chargement dans les gares de triage à doubles plans inclinés. Ce projet aurait requis de gros investissements. Les études de simulation par ordinateur en démontrèrent le caractère inopportun et même désastreux, ainsi qu'il fut confirmé par quelques essais réels.

Point n'est besoin d'épiloguer sur les avantages économiques qu'il y a à pouvoir éviter les ruptures de roulements des trains ou mettre en service des trains de longueur maximale sans souci du climat, ni sur les avantages de sécurité présentés par des freins sûrs. D'une façon générale, les aspects économiques de ce genre de réalisations font l'objet de consultations permanentes avec la Commission canadienne de transports, dont l'intérêt à l'égard de ces aspects n'a d'égal que l'intérêt porté par le Conseil national de recherches aux aspects scientifiques et techniques.

LA CATASTROPHE AERIENNE DE SAINTE-THERESE

Le 29 novembre 1963 un avion chargé de passagers quittait l'aéroport international de Dorval et s'écrasait au sol à la vitesse de 500 miles à l'heure, tuant tous ses occupants. L'enquête ultérieure occupa les scientifiques du Conseil national de recherches pendant 15 années-chercheurs et mit à contribution l'habileté des spécialistes de micrographie électronique, des technologues du caoutchouc, des ingénieurs des instruments, des métallurgistes, des aérodynamiciens, et des ingénieurs des systèmes de commande. La Commission d'enquête s'appuya principalement sur les preuves techniques découvertes par le personnel du Conseil national des recherches pour établir son rapport officiel.

Au cours de la soirée du 29 novembre 1963, un appareil Douglas DC-8 s'envola de l'Aéroport international de Dorval avec 118 personnes, tant passagers que personnel, à son bord. Cinq minutes plus tard l'avion butait et percutait dans le sol sous un angle d'environ 55° à une vitesse supérieure à 500 miles à l'heure. L'avion et ses occupants furent réduits en miettes et dispersés dans un terrain boisé et tourbeux d'environ 16 acres, adjacent à la municipalité de Sainte-Thérèse de Blainville.

Cette catastrophe provoqua l'enquête la plus approfondie dans l'histoire de l'aviation canadienne et elle suscita une contribution du Conseil national de recherches sous la forme de 15 années de travail d'experts provenant des laboratoires des cellules, des matériaux, des systèmes de commande, d'aérodynamique et de mécanique du vol, de l'Etablissement Aéronautique national, des laboratoires de propulsion, des instruments, des combustibles et des basses températures de la Division de génie mécanique,

du Laboratoire de recherches sur l'incendie de la Division des recherches en bâtiment et de la Division de chimie appliquée. Tous les frais de traitement et de matériaux causés par cette enquête menée par les membres du personnel des diverses divisions ont été payés par celles-ci.

La responsabilité juridique pour la conduite de l'enquête appartenait bien entendu aux autorités désignées par la loi, c'est-à-dire au Ministère des Transports, mais ce dernier, reconnaissant qu'il aurait besoin d'un soutien scientifique important, demanda au Conseil national de recherches de prendre la responsabilité de constituer les équipes examinant minutieusement la cellule de l'avion, les moteurs, le réseau électrique, les commandes hydrauliques et pneumatiques, et les liaisons radio-électriques de l'appareil. Cette équipe réunissait un ensemble d'experts qu'aucune autre organisation n'aurait pu réunir au Canada.

Dès le début de l'enquête il apparut qu'il serait nécessaire d'accomplir de très grands efforts pour retrouver tous les fragments de l'avion dispersés et enfouis dans le sol, et pour les assembler; ce travail ne fut terminé qu'en mai 1964. Il nécessita la construction d'un batardeau de taille suffisante pour contenir les argiles plus ou moins molles constituant le sous-sol et pour extraire le sol circonscrit par le batardeau jusqu'à la profondeur de 48 pieds. Le coût de ces travaux étant très élevé, la profondeur à laquelle l'excavation s'arrêterait dépendait largement du résultat d'études théoriques faites par le personnel des laboratoires d'aérodynamique du Conseil national de recherches, sur la dynamique des corps solides se déplaçant dans un fluide très visqueux tel que l'argile.

Environ 100,000 fragments de matériaux furent retrouvés, d'un poids total de 100,000 livres; ils furent transportés à l'Aérodrome de Dorval et leur nettoyage, leur identification et leur assemblage nécessitèrent environ 6 mois de travail.

Il apparut clairement à ce moment que la trajectoire de vol de l'appareil était probablement normale jusqu'à une minute avant l'impact final, et il devint nécessaire de programmer un ordinateur analogique de façon à pouvoir comparer diverses hypothèses sur la trajectoire de vol avec les faits connus ou supposés. Ce travail fut exécuté au Conseil national de recherches et il indiqua aux enquêteurs qu'un accident s'était produit à environ 7,000 pieds d'altitude, une minute avant l'impact final. Comme les enquêteurs savaient à ce moment qu'aucune collision aérienne ou dislocation de la cellule en plein vol ne s'était produite, comme on savait qu'on pouvait exclure comme cause possible le mauvais fonctionnement d'un moteur, on concentra les recherches sur les causes possibles d'une perte de la direction de l'appareil. Au cours de cette phase de l'enquête les scientifiques du Conseil national de recherches, spécialistes dans de nombreux domaines, apportèrent les ressources de leur expérience. Certains étaient des techniciens de la micrographie électronique qui examinaient la face des fractures des pièces et les filaments des lampes, des technologues du caoutchouc qui déterminaient si les pneus avaient éclaté avant ou pendant l'impact, des analystes des cellules qui interprétaient la déformation des éléments de la cellule, des ingénieurs des instruments qui calculaient les valeurs indiquées par ces derniers au moment de l'impact, et des chimistes qui recherchaient la possibilité d'un incendie en vol. Il y avait

également des métallurgistes qui faisaient des essais mécaniques et physiques complets sur les métaux utilisés dans l'appareil, des aérodynamiciens qui étudiaient le comportement de la manoeuvrabilité de l'appareil à des vitesses supérieures aux vitesses prévues, et des ingénieurs des systèmes de commande qui prouvaient l'état intact ou non de tout système de commande de l'appareil. En fait, toutes les ressources physiques et intellectuelles des experts du Conseil national de recherches furent employées au cours de l'enquête, comme elles l'avaient été au cours des premières phases de recherche des débris, alors que le personnel du Conseil national de recherches travaillait jour et nuit en deux postes de 12 heures chacun.

En conséquence de tous ces travaux, l'audition publique menée par la Commission d'enquête sous la direction du Juge Challies se fonda principalement sur les preuves techniques fournies par le personnel du Conseil national de recherches et l'enquête fut conclue officiellement en juin 1965, environ 19 mois après l'accident.

La Commission d'enquête conclut que la cause la plus probable de la catastrophe tenait au mauvais fonctionnement d'un petit dispositif électromécanique connu sous le nom de compensateur de tangage. Les responsables prirent des mesures correctrices et aucun événement similaire ne s'est produit depuis.

Ce dossier montre bien comment le Conseil national de recherches peut réunir un groupe d'experts en de nombreuses disciplines scientifiques, en puisant parmi ses propres ressources, en vue de donner une solution à de graves problèmes.

AMELIORATION AUX VITRAGES DOUBLES SCELES

Le chiffre d'affaires concernant les vitrages doubles scellés en usine atteing presque 20 millions de dollars par année au Canada. Quand ce nouveau type de vitrage isolant fut introduit, un certain nombre de petites firmes inexpérimentées envahirent le marché et offrirent leurs produits avec les mêmes garanties que les firmes originelles, à des prix bien plus faibles. Une situation chaotique s'ensuivit quand le comportement de ces produits ne répondit pas à la garantie. Pour surmonter cette difficulté criante, on élaborà des méthodes préliminaires d'essai et les critères pertinents. On à maintenant préparé des normes nationales et les difficultés antérieures ont été largement éliminées.

Les éléments composés de vitrages doubles scellés en usine, également appelés vitres athermanes, sont aujourd'hui largement utilisés dans les bâtiments résidentiels et commerciaux. Dans les débuts, sous les noms commerciaux de "Thermopane" et "Twindow", ils ont été mis au point et lancés en grand par deux des plus importantes manufactures de verre sur ce continent. Un grand nombre de petites firmes canadiennes ont massivement copié le type de scellement plastique des bords utilisé par une des compagnies. Dans la plupart des cas, les petites firmes n'avaient pas conscience de nombreuses complications techniques, dont certaines avaient fait l'objet d'études approfondies de la part des deux premières compagnies. N'ayant pas à supporter des dépenses élevées de mise au point, elles offrirent les éléments de vitrages avec les mêmes garanties que les premières compagnies, mais à des prix de beaucoup inférieurs.

Ces offres engendrèrent bientôt une situation chaotique. Les deux grandes compagnies eurent à faire face à une concurrence sérieuse, souvent créée par des produits inférieurs. Un bon nombre des firmes de petite importance se retirèrent des affaires à cause de défauts survenus pendant la période de garantie de cinq ans des éléments fabriqués par elles. Les usagers, de leur côté, ne savaient sur quelle base apprécier la durée

possible, en bon état de service, des éléments qui leur étaient offerts.

Responsable, d'après la loi nationale du logement de la qualité des habitations canadiennes au même titre que des opérations d'hypothèques, la Société centrale d'hypothèques et de logement a, elle aussi, rencontré des difficultés. Elle sollicita de l'aide au sujet des moyens d'apprécier les produits proposés par les manufacturiers en vue de leur acceptation par la société. Une demande fut présentée à la Division des recherches en bâtiment (DRB) du Conseil national de recherches qui, depuis sa fondation en 1947, assiste la Société dans le domaine des questions techniques touchant au logement. Après discussions tant à l'intérieur de la division qu'avec la SCHL, la demande fut examinée avec le plus grand soin par le directeur. On décida finalement d'accepter le projet et d'en confier l'exécution à la section de l'équipement immobilier de la Division. Le chef de la section fut désigné comme responsable de la direction des travaux à exécuter, à charge pour lui d'utiliser le personnel, les moyens matériels et le budget normalement affectés à sa section.

Il n'existait aucune méthode reconnue pour apprécier les qualités des vitrages scellés. Il était d'autre part urgent de fournir des principes directeurs. Aussi décida-t-on de mettre au point un processus d'essais et des critères provisoires, et d'entreprendre, comme demandé, des essais sur les produits des fabricants.

On accumula les informations fournies par ces essais ainsi que d'autres renseignements obtenus en laboratoire et sur place. L'ensemble fut utilisé pour exécuter, à mesure qu'on connaissait mieux les comportements des éléments étudiés et les exigences en service, des révisions successives des méthodes d'essai et des critères. Les deux compagnies créatrices des produits apportèrent une aide précieuse en communiquant à la DRB les informations en leur possession. Les petites firmes fournirent,

elles aussi, des informations, et, en étudiant avec la DRB les difficultés rencontrées et les échecs subis, contribuèrent à accroître la masse des connaissances. Il y eut également des échanges d'information avec des spécialistes de la recherche en bâtiment dans d'autres pays; certains se rendirent spécialement à Ottawa en vue de discussions.

Nombreuses sont aujourd'hui au Canada les personnes, manufacturiers inclus, qui connaissent d'une manière précise les qualités à exiger des éléments de vitrages scellés. Il s'est formé récemment une association commerciale qui reconnaît le grand rôle joué par le programme de recherches dans la naissance de la situation satisfaisante qui règne actuellement dans l'industrie en cause.

Il existe maintenant au Canada une norme nationale de qualité destinée à être utilisée par le gouvernement et par d'autres utilisateurs pour leurs achats. Les normes de ce genre, actuellement à l'étude aux Etats-Unis, bénéficieront de l'expérience canadienne. Une autre organisation assume aujourd'hui la charge d'effectuer des essais en conformité avec les nouvelles normes. Les usagers futurs peuvent maintenant choisir leur ensembles chez des manufacturiers ayant prouvé qu'ils satisfont aux stipulations des normes. La situation, qui laissait autrefois fortement à désirer, est actuellement bien en mains et donne satisfaction d'une manière générale.

Les conséquences économiques des travaux précédents sont très importantes. La valeur des vitrages scellés utilisés au Canada approche maintenant 20 millions de dollars par an. Une grande partie de ce chiffre d'affaires a été réalisé et continue de l'être par de petites firmes canadiennes. La qualité des produits offerts est maintenant grandement améliorée. Les détériorations prématurées de scellements, très communes dans le passé (exigeant, par exemple, dans un cas, le remplacement en une seule fois d'une surface de 100,000 pieds carrés), sont maintenant relativement rares. Le

bénéfice qui en résulte pour le Canada est presque certainement de l'ordre de plusieurs millions de dollars par an. Les améliorations apportées à la qualité ont approximativement doublé la vie utile prévue; les prix de ce système de vitrage extrêmement populaire ont d'autre part été réduits dans une proportion considérable.

Avant 1953, chaque municipalité canadienne débauchait quelquefois les charges de neige prévues à utiliser lors des calculs des édifices à construire dans le territoire soumis à son autorité. Le Code national du bâtiment publié en 1953 pour établir des règlements municipaux de construction uniformes et bien conçus, en vue de leur adoption par les municipalités, proposait un système cohérent de calcul des charges de neige prévues. Depuis ce moment, on n'a réalisé que bien peu d'opérations sur les quantités de neige accumulées sur les toitures, et on a dû calculer les charges de neige prévues d'après les données météorologiques concernant la couverture nivale du sol. On a cependant reconnu que les charges de neige accumulées sur les toitures pouvaient ne pas être les mêmes que la couverture nivale du sol et que la méthode proposée donnerait des valeurs beaucoup trop fortes. On n'avait pas le choix cependant, en raison de l'absence de données plus complètes. La méthode d'évaluation de la couverture nivale du sol fournissait des données en accord raisonnable avec celles qu'on employait déjà dans les plus grandes villes.

La question de la détermination des charges de neige sur les toitures fut transmise par le Comité associé du Code national du bâtiment à

* Charge de neige prévue: cette expression signifie la quantité de neige dont on prévoit l'accumulation sur les toitures et en fonction de laquelle la charge doit être établie.

DIMINUTION DES COÛTS DE CONSTRUCTION GRACE A L'AMELIORATION DES DONNEES
SUR LES CHARGES DE NEIGE PREVUES. *

On a effectué une diminution de l'ordre de 40 pour cent des spécifications concernant les charges de neige prévues pour les toitures grâce aux résultats d'une enquête menée par le Conseil national des recherches à travers le pays. Il en a résulté une réduction substantielle des frais de construction, soit de 3 à 10 millions de dollars annuellement.

Avant 1953, chaque municipalité canadienne décidait quelles seraient les charges de neige prévues à utiliser lors des calculs des édifices à construire dans le territoire soumis à son autorité. Le Code national du bâtiment publié en 1953 pour établir des règlements municipaux de construction uniformes et bien conçus, en vue de leur adoption par les municipalités, proposait un système cohérent de calcul des charges de neige prévues. Depuis ce moment, on n'a réalisé que bien peu d'observations sur les quantités de neige accumulées sur les toitures, et on a dû calculer les charges de neige prévues d'après les dossiers météorologiques concernant la couverture nivale du sol. On a cependant reconnu que les charges de neige accumulées sur les toits pouvaient ne pas être les mêmes que la couverture nivale du sol et que la méthode proposée donnerait des valeurs beaucoup trop fortes. On n'avait pas le choix cependant, en raison de l'absence de données plus complètes. La méthode d'évaluation de la couverture nivale du sol fournissait des données en accord raisonnable avec celle qu'on employait déjà dans les plus grandes villes.

La question de la détermination des charges de neige sur les toitures fut transmise par le Comité associé du Code national du bâtiment à

* Charge de neige prévue: cette expression signifie la quantité de neige dont on prévoit l'accumulation sur les toitures et en fonction de laquelle sa charpente doit être établie.

à la Division des recherches en bâtiment. La Division des recherches en bâtiment avait été chargée, dès ses débuts, de l'amélioration continuelle du Code national du bâtiment et le Conseil national de recherches donna ses instructions pour que le directeur de la Division soit aussi président du Comité associé, dans le but d'assurer une harmonisation convenable du travail de la Division en fonction des besoins du Code.

Une demande de ce genre devait en conséquence être reçue favorablement sous réserve de la disponibilité de ressources. Un relevé décennal des charges de neige sur les toitures avait été mené à bien par des volontaires résidant dans environ 60 stations différentes. Des données recueillies chaque hiver avaient été rassemblées, collationnées et examinées par les experts de la Section des ossatures de la Division, dans le cadre d'un de ses programmes normaux nécessitant en moyenne le travail d'un homme à temps plein, outre les observateurs sur place. Le coût du programme, y compris un salaire minime payé aux observateurs, fut défrayé à même les crédits normaux de la Division.

Il apparut bientôt que les charges de neige sur la plupart des toitures des bâtiments situés dans des régions à forte activité éolienne n'atteignait jamais l'importance de la couverture nivale du sol mais que certaines toitures abritées recevant de la neige chassée d'autres toits plus élevés devaient supporter de plus fortes charges. On découvrit qu'il serait possible de recommander une première réduction de 20% des charges de neige prévues, puis plus tard une réduction de 40%, en tenant compte de l'accroissement nécessaire des charges de neige prévues pour les toitures qui se trouvaient dans des endroits défavorables. Le Comité associé accepta ces

ces recommandations. Il en a résulté une importante réduction des charges de neige prévues utilisées dans les calculs et en conséquence une diminution du coût des toitures; cette amélioration a découlé des nouvelles données résultant du relevé et des études subséquentes. Les résultats ont été incorporés dans les nouvelles éditions du Code national du bâtiment. Un article sur le sujet des charges de neige prévues pour les toitures fut préparé de concert avec un membre de l'Institut Soviétique de recherche sur les ossatures et fut présenté au Conseil international du bâtiment (CIB).

Le coût du programme atteignit environ 22,000 dollars par an. On estime que les économies réalisées dans les charpentes des toitures atteignent au moins 3 millions de dollars par an (cette somme représente les crédits annuels de toute la Division des recherches en bâtiment) et qu'elles pourraient même atteindre 10 millions de dollars par an.

Il apparaît bientôt que les charges de neige sur la plupart des toitures des bâtiments situés dans des régions à forte activité éolienne n'atteignent jamais l'importance de la couverture nivale du sol mais que certaines toitures situées recevant de la neige classée d'autres toitures élevées devaient supporter de plus fortes charges. On découvrit qu'il serait possible de recommander une première réduction de 20% des charges de neige prévues, puis une réduction de 40% en tenant compte de l'accroissement nécessaire des charges de neige prévues pour les toitures qui se trouvent dans des endroits désertiques. Le Comité associé accepta ces

signe de fin de ligne: sauvegarde de la page
 tout ce qui précède la numérotation des toitures en fonction de laquelle
 établis ont été les données.

RADIOBIOLOGIE

Le gouvernement canadien a besoin de s'appuyer en permanence sur des conseils avisés d'experts au fait de tous les aspects de la protection contre l'irradiation tant au cours de la paix qu'en temps de guerre. Cette nécessité a conduit à la création d'un groupe s'occupant activement de radiobiologie.

C'est entre 1957 et 1964 qu'on examina les possibilités de formation de la Division de radiobiologie du Conseil national de recherches et qu'on prit la décision de l'établir. Il est nécessaire de se souvenir du climat politique agité de cette époque pour apprécier l'ampleur des débats. Les Etats-Unis et l'U.R.S.S. menaient des essais de bombes nucléaires dans l'atmosphère et le niveau de radioactivité résiduelle dûe aux retombées augmentait d'année en année, atteignant un point culminant après les explosions nucléaires énormes déclenchées par l'Union soviétique au cours de l'automne de 1962. La guerre froide provoqua quelques crises mineures ou d'importance majeure au cours de cette période, tel par exemple l'incident de l'avion espion U-2 et l'affrontement des deux super-puissances au sujet de Cuba.

L'opinion publique fut profondément remuée au sujet des dangers des radiations ionisantes. Les chefs politiques et les autorités scientifiques furent soumis à une pression constante pour faire quelque chose à ce sujet. Cette pression a fortement diminué depuis la signature en 1963 du traité d'interdiction des essais nucléaires par les Etats-Unis, le Royaume-Uni et l'Union Soviétique, bien que la France et la Chine aient refusé d'y apposer leur signature. Il en résulta une réduction des retombées radioactives dans l'hémisphère nord, qui apaisa quelque peu les esprits.

Dans le monde futur notre gouvernement aura un besoin urgent et continu de disposer rapidement et en tout temps de conseils judicieux sur

les dangers des radiations ionisantes, et sur les méthodes permettant de réduire ces dangers ou de s'en protéger autant au cours du temps de paix que de la guerre.

C'est après considération de tous ces facteurs que M. H.B. Newcombe, des laboratoires nucléaires de Chalk River de l'EACL, présenta un dossier proposant un accroissement de l'effort de recherche canadien dans le domaine de la radiobiologie. Il mentionna les points suivants:

- Le seul programme canadien de radiobiologie où les expériences atteignaient la taille critique était celui des laboratoires de Chalk River, et son ampleur n'avait pas été augmentée depuis 10 ans.
- Les dépenses annuelles du Canada en radiobiologie n'étaient que le tiers ou le cinquième de celles d'autres pays pionniers dans le domaine nucléaire.
- Bien que les niveaux de retombées radioactives fussent connus avec quelque précision, on ne connaissait presque rien, au point de vue quantitatif, sur les retentissements biologiques de ces niveaux d'irradiation.
- Les représentants canadiens auprès des Nations-Unies demandaient que la collectivité mondiale accomplisse de plus grand efforts en radiobiologie, bien que notre pays n'eût rien entrepris à ce sujet.

M. Newcombe présenta son dossier pour l'accroissement des recherches radiobiologiques tout d'abord à l'EACL, mais les autorités dirigeantes de cet organisme s'opposèrent fermement à tout accroissement du personnel travaillant à Chalk River. Cette attitude leur paraissait justifiée, car l'EACL n'avait plus la responsabilité fondamentale des recherches dans le domaine nucléaire, mais elle était chargée de recherches appliquées dans le domaine des centrales électronucléaires.

En conséquence, M. Newcombe rechercha le soutien des cercles intéressés. Au début de 1960, il obtint celui de la Société génétique du Canada, qui forma un comité de radiobiologie. Ce comité, muni du soutien financier et moral du Conseil national de recherches et de l'Energie Atomique du Canada Ltée, organisa un colloque des directeurs des services des recherches radiobiologiques des Etats-Unis et du Canada dans les bâtiments du Conseil à Ottawa. Cette réunion, qui se tint à l'automne de 1960, recommanda au Conseil national de recherches de former un Comité associé de radiobiologie qui continuerait les travaux du groupe. Le Conseil national de recherches accepta cette proposition en novembre 1960 et forma le Comité associé pertinent.

Vers cette époque, soit la fin de 1960, M. Newcombe avait convaincu M. G.C. Butler de se joindre à la campagne, et ce dernier aborda cette question au cours d'entretiens avec M. C.J. MacKenzie à l'automne de 1960 et avec M. E.W.R. Steacie au début de 1961. M. Butler accepta de fournir toute l'aide en son pouvoir et même de diriger un programme interne du Conseil si celui-ci établissait un laboratoire de radiobiologie.

Au début de 1961, le Comité associé recommanda:

- a) qu'on favorise l'enseignement de la radiobiologie dans les universités en vue de former un plus grand nombre de chercheurs, et
- b) l'établissement d'un institut central de recherches en radiobiologie, de préférence à Ottawa.

Cependant, à sa réunion de mars 1961, le Comité permanent de biologie du Conseil national de recherches s'opposa à ces propositions. Il conseilla:

- A) de fournir un soutien aux universités par le canal des comités de dépouillement existants, et
- B) d'adjoindre deux ou trois scientifiques éminents au personnel de la Division de biologie appliquée afin d'étendre le programme de travail existant dans le domaine de la radiobiologie.

La première proposition se révéla inefficace et la seconde ne fut jamais mise en pratique.

A cette époque M. Butler établissait les plans de la Division de radiobiologie du Conseil national de recherches avec MM. Stacie du Conseil, J.L. Gray de l'EACL et R.F. Farquharson du MRL, proposant de l'établir à Ottawa et s'assurant auprès du Conseil des recherches pour la Défense et du DNHW que ces travaux n'empiéteraient pas sur leurs programmes.

On forma au début de 1961 un comité spécial des recherches auprès de la Chambre des Communes dont les membres firent des visites à l'EACL et au Conseil national des recherches. Quand MM. Newcombe et Butler leur présentèrent le dossier recommandant qu'un plus large effort de recherche soit accompli en radiobiologie, les membres du Comité acceptèrent de le soutenir et rédigèrent leur rapport de juin 1961 au Parlement en conséquence.

Vers août 1961, le Comité permanent de biologie du Conseil national de recherches avait complètement changé d'opinion et il recommanda que le Conseil prévoie des crédits pour un laboratoire national de radiobiologie et lui nomme un directeur. Le Conseil accepta cette proposition à sa réunion de novembre 1961 et M. Steacie fut chargé d'obtenir l'accord du Conseil du Trésor; le Conseil demanda également que M. Butler soit prié de devenir directeur du laboratoire.

M. Steacie accomplit toutes les démarches nécessaires, y compris la justification du programme auprès de l'EACL, du Conseil des recherches

pour la Défense, et du DNHW; le 29 juin 1962 le Cabinet donna son accord sous condition que le Conseil du Trésor autorise l'engagement du personnel nécessaire et alloue les fonds indispensables. De sévères restrictions furent imposées par le gouvernement à cette époque et rien ne put progresser pendant les 18 mois suivants, bien que le Conseil national de recherches ait prévu un budget comprenant 30,000 dollars d'immobilisation en capital et 50,000 dollars de frais de fonctionnement pour l'année budgétaire 1963-1964. En 1964, enfin, le Ministère des Travaux publics entreprit la préparation des plans d'un laboratoire de radiobiologie et M. Butler commença à recruter le personnel nécessaires. Avec l'accord de l'EACL, le nouveau personnel devait être logé dans les laboratoires du Chalk River en tant que chercheurs invités. Bien que l'EACL eût accepté de fournir les locaux nécessaires aux recherches, la question du logement à Deep River avait été quelque peu négligée au cours des entretiens, et quand M. Butler entreprit de recruter le personnel devant travailler à Chalk River il découvrit qu'il n'y avait pas de locaux pour leur hébergement. Il décida donc de déplacer le laboratoire et de l'installer dans l'édifice du Conseil national de recherches situé promenade Sussex à Ottawa, où il put disposer de 2,000 pieds carrés de locaux empruntés à d'autres sections.

Le recrutement du personnel se poursuivit à un rythme lent au cours de l'année 1965 mais il fut fortement limité par le manque de locaux. En octobre 1966, on commença la construction du nouveau laboratoire de radiobiologie dans l'édifice M-54 situé dans les terrains du chemin de Montréal. Les personnel s'y installa en juin 1968.

En 1965, la Division avait commencé ses opérations avec un personnel comprenant un directeur et six scientifiques, divisé en deux sections poursuivant des travaux a) sur les effet de l'irradiation des cellules animales et b) sur les modifications biochimiques produites par l'irradiation et sur le métabolisme des substances radioactives chez les animaux.

On espérait étendre ce programme à d'autres domaines tels que la biophysique des rayonnements et la génétique des rayonnements dès que des locaux auraient été disponibles dans le nouveau laboratoire, mais les restrictions budgétaires en cours ralentirent cette extension.

En juillet 1968, on groupa la Division de radiobiologie avec les deux tiers de la Division des sciences biologiques pour former la Division de biologie, à la recommandation du Comité d'études de la biologie. La phase finale de rassemblement et de réorganisation se déroula en octobre 1968, alors qu'on prit la décision de fusionner l'équipe de huit scientifiques travaillant en radiobiologie au Conseil des recherches pour la Défense avec le groupe de 30 scientifiques du Conseil national de recherches, pour le programme commun de travaux dans le nouveau laboratoire du Conseil.

On ne peut évaluer par une simple comptabilité économique la valeur potentielle de ce programme pour le Canada. La contribution la plus importante qu'il fera aux besoins à long terme du pays sera de fournir des avis judicieux d'experts au gouvernement sur tous les aspects de la protection des différents éléments de la population canadienne contre le rayonnement nucléaire en temps de paix comme en temps de guerre. Seul un groupe s'occupant activement de recherches en radiobiologie peut fournir un avis judicieux et adéquat à une époque où la science nucléaire évolue si vite.

LA SOUFFLERIE AERODYNAMIQUE DE 30 PIEDS DE DIAMETRE

Le secteur industriel a un besoin urgent d'une soufflerie aérodynamique de grande taille fonctionnant aux faibles vitesses pour l'essai de maquettes auto-propulsées d'avions A.D.A.V. et A.D.A.C. Sa construction est maintenant presque terminée et on pense que la soufflerie commencera à fonctionner en mars 1969.

En mai 1962, le Comité associé d'aérodynamique, qui groupe des représentants de l'industrie, des universités et du gouvernement, mentionnait que l'industrie canadienne avait un besoin urgent d'une grande soufflerie à basse vitesse pour l'essai de modèles auto-propulsés d'appareils A.D.A.V. et A.D.A.C. (appareil à décollage et atterrissage courts ou verticaux).

On examina cette proposition au cours de la période allant de mai 1962 à mars 1963 et il en résulta que le groupe technique consultatif du Comité national de recherches aéronautiques recommanda d'accorder la toute première priorité d'ordre national à ce programme. En avril 1963, le Comité national des recherches aéronautiques lui-même, qui comprend les Sous-ministres des Transports et de la Production de défense, le président du Conseil des recherches pour la Défense, le président du Conseil national de recherches, et le Chef d'état-major de l'Aéronautique militaire, convint que le programme devait être entrepris et que le Conseil national de recherches devrait en avoir la charge.

Le personnel de l'Établissement aéronautique national commença à établir les plans nécessaires et un comité spécial conjoint du gouvernement et de l'industrie fut établi pour préparer le cahier des charges de la nouvelle soufflerie en vue de répondre à tous les besoins industriels prévisibles.

En février 1964, M. C.M. Drury, Ministre de l'Industrie, soumit une demande au Conseil du Trésor pour obtenir son agrément au plan, à la construction et au fonctionnement d'une soufflerie de 30 pieds de diamètre, et en mars 1964 le Conseil du Trésor donna son accord au projet par la lettre TB 622583.

De mars 1964 à juillet 1964, le Comité conjoint gouvernement-industrie oeuvra à la préparation d'un cahier des charges représentant le meilleur compromis possible entre le coût et les besoins globaux de l'industrie; en juillet 1964, on envoya le cahier des charges à tous les organismes publics et aux sociétés industrielles intéressées pour obtenir leurs remarques; à part quelques propositions d'importance mineure, le cahier des charges fut unanimement approuvé.

Le Ministère des Travaux publics, agissant pour le compte du Conseil national de recherches, chargea une firme d'ingénieurs-conseils d'étudier le projet dès octobre 1964 et conclut un contrat d'études finales en vue d'évaluer les dépenses en capital nécessaires à la réalisation du projet. Pendant que cette étude était menée à bien, on réalisait des sondages dans le sol d'assise de la future soufflerie. Au cours de la même période, les services du Conseil national de recherches construisirent un modèle au dixième de cette soufflerie et l'essayèrent en vue de vérifier la fiabilité technique du cahier des charges.

Le rapport final découlant des études fut rédigé en mars 1965; il prévoyait que les dépenses totales en capital pour la réalisation du projet atteindraient 6 millions et demi de dollars. Comme ce coût était plus élevé que prévu, le Conseil national de recherches fournit une nouvelle analyse détaillée des coûts du projet au Conseil du Trésor en mai 1965 et demanda une nouvelle approbation officielle.

A la demande du Conseil du Trésor, le Ministère de l'Industrie et le Secrétariat des Sciences passèrent en revue les aspects économiques de la soufflerie proposée et recommandèrent que cette construction soit entreprise sur la base d'une immobilisation en capital atteignant 6,5 millions de dollars. Le Conseil du Trésor accepta cette recommandation et donna son agrément officiel pour la continuation des travaux au Conseil national de recherches en date du 26 août 1965, par le document TB numéro 645046.

Au cours de la période allant de novembre 1964 à octobre 1965, un organisme de Toronto proposa que la soufflerie soit établie à Toronto, et un organisme montréalais fit la même proposition en ce qui concerne Montréal. Il était aussi nécessaire d'étudier l'emplacement de la soufflerie à la lumière des directives gouvernementales selon lesquelles il fallait limiter les investissements publics dans la région d'Ottawa.

Ce problème fut particulièrement difficile à résoudre car le Conseil national de recherches disposait déjà d'un certain nombre d'installations

coûteuses et des services qui étaient indispensables au fonctionnement de la nouvelle soufflerie; il aurait fallu établir la totalité ou une grande partie des mêmes installations et les mêmes services en un autre lieu si la soufflerie y était construite. Il y avait, entre autres, un très important atelier d'air comprimé, un générateur de vapeur, un atelier de construction de modèles, une série d'installations d'instruments et d'informatique dont la valeur totale atteignait plus d'un million de dollars. Il fut également indispensable de s'assurer que les mesures sécuritaires dans le domaine commercial ou militaire pouvaient être prises pour les travaux secrets menés avec la soufflerie.

Le gouvernement se fonda en tout premier lieu sur des raisons économiques pour prendre la décision finale de construire la soufflerie à Ottawa.

Au cours des douze mois suivants, jusqu'au moment où le premier entrepreneur pénétra sur le terrain, la firme d'ingénieurs-conseils prépara la quasi totalité des plans de détail, les contrats furent rédigés et on mena à bien les essais sur le modèle réduit de soufflerie-pilote. Le premier entrepreneur pénétra sur le terrain en octobre 1966 et depuis ce moment tous les contrats ont été accordés, les bâtiments sont presque terminés, et le calendrier des travaux devrait permettre de procéder aux premiers essais de la soufflerie en mars 1969. Actuellement, les dépenses en capital prévues ne dépassent pas les six million et demi de dollars, plus la marge habituelle de 10 pour cent admise par le Ministère des travaux publics.

En raison de l'important accroissement de coût qui s'est produit au cours des dernières années dans l'économie canadienne en général, on a dû réaliser un certain nombre de modifications au cahier des charges original de la soufflerie. Ces modifications ont eu pour effet de réduire quelque peu l'efficacité technique globale de la soufflerie telle qu'elle avait été conçue originellement, et il sera probablement nécessaire plus tard de lui restituer quelques-uns des éléments techniques qu'on a dû supprimer.

LE POLYGONE DE RECHERCHE EN HAUTE ATMOSPHERE DE CHURCHILL

Le Polygone de recherches de Churchill a été construit par le Ministère de la Défense des Etats-Unis, en vue de mener des recherches en haute atmosphère. Grâce à ce dernier les scientifiques des universités canadiennes et des organismes publics ont pu lancer des fusées sans frais, avec le soutien du Conseil national de recherches. En 1963, on proposa d'accroître les travaux de recherche spatiale et, au début de 1965, le Cabinet décida de prendre la direction du Polygone en assumant sa part des frais d'exploitation.

Le Polygone de recherches de Churchill a été construit par le Ministère de la Défense des Etats-Unis, au coût approximatif de huit millions de dollars. Son fonctionnement a nécessité en 1963 des dépenses de l'ordre de quatre millions de dollars.

Avant 1963, un certain nombre de scientifiques des universités et des organismes publics menaient des recherches sur la haute atmosphère avec le soutien du Conseil national des recherches, dans le champ de tir américain de fusées à Churchill au Manitoba. Pour leurs expériences, les chercheurs utilisaient les fusées Black Brant fabriquées au Canada et achetées par l'intermédiaire de la Division de physique pure du Conseil national de recherches; la Division de radiotechnique et de génie électrique du Conseil accomplissait les études et les travaux de construction de la charge utile. Les fusées étaient fabriquées par Bristol Aero Industries Limited, de Winnipeg, après mise au point par cette société et ses sous-traitants de concert avec l'Etablissement canadien de recherche et de développement de l'armement et l'Etablissement aéronautique national. Ces fusées étaient lancées par le Ministère de la Défense des Etats-Unis sans aucun frais direct pour le Conseil national de recherches.

En juillet 1963, sept ingénieurs et scientifiques, dont deux venaient des universités, deux des organismes publics de recherche et trois de l'industrie, soumièrent une proposition au président du Conseil national de recherches. Elle favorisait un décuplement des dépenses engagées pour la recherche spatiale et l'instauration d'un établissement de recherche spatiale.

Le président transmitt la proposition du groupe des sept au comité exécutif du Comité associé de la recherche spatiale du Conseil national de recherches, pour qu'il l'étudie et donne son avis. Le Comité exécutif présenta son rapport en août, recommandant que le Canada se charge en 1965 de la responsabilité de l'exploitation du Polygone de recherches de Churchill et qu'il assume une partie des frais de fonctionnement. Le rapport présenta également trois contre-propositions, détaillant l'organisation possible d'un organisme canadien de recherche spatiale.

Au début de 1964, l'Ambassade des Etats-Unis transmitt une note au Ministère des Affaires extérieures au sujet du futur du Polygone de recherches de Churchill. Le Ministère convoqua une réunion interministérielle en juillet 1964, en vue de définir la position canadienne. En outre, des fonctionnaires du Canada et des Etats-Unis se réunirent à Ottawa pour examiner le futur du Polygone.

Au cours de la réunion interministérielle, les participants s'assurèrent que le Conseil national de recherches était le seul organisme canadien qui s'intéressait à l'exploitation du Polygone.

En août 1964, le Conseil national de recherches tint une réunion spéciale en vue d'étudier le futur de la recherche en haute atmosphère et les possibilités pour le Conseil de se charger de l'exploitation du Polygone de recherches de Churchill. Le Conseil décida de poursuivre des recherches dans la haute atmosphère en raison de l'ensemble particulier de conditions favorables présentées par le Polygone de Churchill, qui en raison de son emplacement par rapport au champ magnétique terrestre se trouve directement au-dessous de la zone des aurores boréales et constitue l'un des rares emplacements où l'on peut lancer des fusées-sondes pour l'étude des aurores. Le Conseil recommanda cette voie au gouvernement canadien et il demanda qu'une affectation budgétaire soit accordée au Conseil en vue de faire face à ses obligations.

Des entretiens eurent lieu entre le président du Conseil national de recherches et le président du Comité du Conseil Privé pour la recherche scientifique et industrielle. Les recommandations du Conseil et les données supplémentaires furent transmises au Ministre.

La corrélation entre les dépenses d'exploitation du Polygone de recherches de Churchill et les dépenses défrayées par le Ministère de la Production de défense pour renforcer les moyens de production dans le domaine militaire apparut clairement au niveau ministériel. Des fonctionnaires du Ministère de la Production de défense, du Conseil des recherches pour la Défense, du DOI et du Conseil national de recherches se réunirent et aboutirent à la conclusion que les moyens de production de défense ou le Polygone de recherches de Churchill ne pourraient constituer isolément des entreprises viables. Il fallait en conséquence se décider à soutenir tous les deux ou à n'en soutenir aucun.

Vers le 1^{er} décembre, le président du Comité du Conseil Privé pour la recherche scientifique et industrielle, qui détenait également le portefeuille de Ministre de la Production de défense, soumit au Conseil du Trésor une proposition de financement du Polygone de recherches de Churchill pour agrément de principe.

En janvier 1965, le Conseil du Trésor demanda l'avis du Directeur du Secrétariat des Sciences qui venait d'être nommé. Vers la mi-janvier, le président du Conseil national de recherches recommanda au Sous-secrétaire d'état aux Affaires extérieures qu'on demande la prorogation pour une année de l'accord existant entre le Canada et les Etats-Unis, car on ne disposait plus d'un temps suffisant pour conclure un nouvel accord et pour l'appliquer avant le 30 juin, date d'expiration de l'accord existant.

Le Cabinet prit sa décision le 23 février 1965 et autorisa les organismes publics canadiens à se charger de l'exploitation du Polygone et à assumer leur part des frais.

Le Canada assumera sa part des frais d'exploitation du Polygone à partir du 1^{er} juillet 1965.

Le Conseil national de recherches se chargea de l'exploitation du Polygone de recherches de Churchill au nom du Canada à dater du 1^{er} janvier 1966.

On voit ainsi que de nombreuses conversations et consultations entre organismes eurent lieu pendant une période d'environ deux ans avant que le

Cabinet prene sa décision et autorise la poursuite des recherches dans la haute atmosphère au Polygone de recherches de Churchill, aux frais du Canada. Le Conseil national de recherches décida d'accroître son soutien des recherches en haute atmosphère, particulièrement pour les universités, au cours de la période de deux ou trois ans qui suivit, en vue de réaliser un équilibre raisonnable entre les frais et les avantages retirés de l'exploitation du Polygone.

LE CHOIX ET LA MISE EN ROUTE DES PROGRAMMES DE RECHERCHE

Le Conseil entreprend des programmes de recherche ou de développement technique qui lui ont été proposés d'au moins cinq façons différentes. Ce sont les suivants:

1. Des organismes ou des particuliers font appel aux connaissances techniques du Conseil pour résoudre leurs problèmes ou satisfaire leurs besoins.

Voici quelques exemples choisis parmi les dossiers du Conseil:

Le Ministère de la Défense nationale a demandé d'étudier et de mettre au point un nouvel appareillage permettant d'appliquer les techniques du magnétomètre aéroporté à des emplois militaires ou géophysiques (p. 53).

Deux chirurgiens d'Ottawa ont demandé au Conseil de dessiner un sutureur pour vaisseaux (p. 67).

Un chirurgien d'Ottawa a demandé d'étudier un appareil permettant de refroidir le cerveau d'un malade pendant une intervention chirurgicale (p. 69).

Le Ministère des Transports a demandé au Conseil d'étudier les moyens de réduire le péril aviaire (p. 83).

Une grande entreprise d'affinage de cuivre lui a demandé de mettre au point un dispositif de commande des diverses phases de l'affinage de ce métal (p. 99).

L'Office national du film lui a demandé d'étudier et de réaliser une sécheuse à micro-ondes pour le séchage des grands clichés (p. 104).

Les chemins de fer du Pacifique-Canadien lui ont demandé d'étudier la possibilité d'utiliser les rails de chemin de fer soudés en grandes longueurs (p. 109).

Le Ministère des transports lui a demandé de rechercher les causes de la catastrophe aérienne de Sainte-Thérèse (p. 116).

2. Des scientifiques du Conseil constatent que leurs connaissances permettraient d'apporter une solution à un besoin important de la collectivité.

Voici quelques exemples choisis parmi les dossiers du Conseil:

Mise au point d'un simulateur de vol aéroporté (p. 73).

Mise au point de méthodes et instruments analytiques pour la photogrammétrie (p. 87.)

Mise au point d'une balise de détresse pour avions accidentés (p. 90).

Étude de brise-lames ajourés pour les constructions portuaires. (p. 96).

Étude de l'entreposage des aliments au froid (p. 101).

Étude et réalisation d'écouteurs et de protège-tympans (p. 107).

3. Des scientifiques du Conseil constatent que leurs connaissances permettraient d'ouvrir un marché pour un produit ou un procédé nouveau.

Voici quelques exemples choisis parmi les dossiers du Conseil:

Agglomération de matériaux en boulettes (p. 32).

Perfectionnement du colza en vue de sa culture au Canada (p.44).

4. Les scientifiques du Conseil détectent l'intérêt spécial, à l'échelle nationale, d'un domaine technique particulier pour une certaine industrie ou pour d'autres besoins du pays.

Voici quelques exemples tirés des dossiers du Conseil:

Programme de recherches permanent sur la fatigue des matériaux (p. 29).

Il est notoire que ce programme de recherche a été bénéfique pour le Canada

pendant les 20 dernières années. Il est suivi par le Comité associé d'étude des matériaux et des cellules d'aérodynes.

Mise au point du simulateur de vol aéroporté (p. 73).

Le directeur de l'Etablissement aéronautique national a décidé de mener des recherches sur ce sujet après en avoir constaté l'utilité.

Mise en valeur du fleuve Saint-Laurent (p. 79).

C'est là un cas assez spécial. Les scientifiques de la Division de génie mécanique ont reconnu très tôt qu'il serait nécessaire de poursuivre des recherches sur la mise en valeur du fleuve Saint-Laurent. Quelques petits travaux ont été effectués au cours des années 1950. En 1966, le Ministère des Transports, voyant le temps venu, a décidé d'entreprendre des travaux d'ensemble et a fourni pour cela les fonds nécessaires à la construction de la maquette d'essais.

Lutte contre le péril aviaire (p. 83). Le péril aviaire a été porté à l'attention du Conseil par les principales compagnies aériennes après qu'elles en aient discuté avec le Ministère des Transports, l'Aviation royale canadienne et le Service canadien de la faune. Un Comité associé a été formé de représentants de tous les organismes directement intéressés à la mise en oeuvre de représentants de tous les organismes directement intéressés à la mise en oeuvre des décisions du Comité.

Problèmes ferroviaires d'ordre mécanique (p.111).

Ce programme a reçu l'attention de la Division de génie mécanique

à la demande du Comité associé d'étude des questions ferroviaires.

Réduction du coût de construction des bâtiments par l'amélioration des connaissances sur l'amoncellement de la neige sur les toitures (p. 124). Ce problème a été porté à l'attention du Conseil par le Comité associé chargé du Code national du bâtiment au Canada.

Problèmes de radiobiologie (p.127) L'importance nationale de ce domaine a été soulignée par deux scientifiques, un comité de la Société de génétique du Canada, un Comité associé du Conseil et par un comité spécial de la Chambre des Communes.

La soufflerie de 30 pieds de diamètre (10 m.) (P.133). L'utilité nationale de cette soufflerie aérodynamique a tout d'abord été mise en évidence par le Comité associé d'aérodynamique, par le sous-comité technique conseillant de recherches aéronautiques lui-même. Seules quelques-unes des nombreuses propositions qui ont été faites ont atteint un certain state d'étude.

Les critères de choix se doivent d'être rigoureux et ils le sont. Le système de sélection est simple et logique. Si le projet d'étude ne représente qu'une petite quantité de travail, le scientifique intéressé peut prendre lui-même la décision de commencer les travaux d'études. Cependant, si le projet d'étude ou de recherche engage le temps de plusieurs personnes, il devra obtenir l'autorisation de son chef de Section et parfois aussi de son directeur de Division. Dans le cas où de grosses dépenses

s'étalant sur plusieurs années sont nécessaires, il appartient au Directeur de la Division et au Conseil de consulter le Conseil du Trésor avant de prendre la décision de commencer les travaux.

Ceci montre avec évidence que les Ministères fédéraux, les industries et les universités influencent le choix des programmes de recherche. La décision est prise soit par un Comité associé, un Comité permanent ou bien encore un Comité consultatif spécial formé pour les besoins. Chacune des grandes divisions du Conseil possède un Comité consultatif qui fait rapport au Conseil lui-même. Ces comités consultatifs font l'examen des programmes en cours à intervalles réguliers et contribuent à l'évaluation des nouveaux projets de recherches de grande envergure.

Trois dossiers assez différents des autres ont été ajoutés afin de bien montrer le processus complexe de consultation qui conduit à une décision lorsqu'il s'agit de prendre des engagements de longue durée entraînant de fortes dépenses. Ces trois dossiers sont les suivants:

La radiobiologie (p. 127).

La soufflerie aérodynamique de 30 pieds de diamètre (p. 133).

Le Polygone de recherches en haute atmosphère de Churchill au Manitoba (p. 138).

Chacun de ces dossiers représente un cas spécial. Le premier d'entre eux représentait pour le Conseil la mise en oeuvre d'un programme de recherche étalé sur de nombreuses années, et destiné à fournir des renseignements et à former des groupes d'experts sur tous les aspects de la protection de la population canadienne contre les radiations nucléaires

en temps de paix comme en temps de guerre.

Le second nécessitait la construction et le fonctionnement d'une grande installation d'essais. La soufflerie dont il s'agit est établie en vue de soutenir les efforts de l'industrie aéronautique canadienne pour la mise au point des appareils à décollage et atterrissage court ou vertical.

Le troisième programme chargeait le Conseil de la gestion et d'environ la moitié du financement d'un polygone de tir de fusées-sondes qui avait été construit, entretenu et financé par le Ministère de la Défense nationale des Etats-Unis.

Le seul trait général qui ressort de l'examen de ces trois dossiers est qu'il est facile de prendre des décisions pour de petits programmes de recherches ou de développement technique. Ces programmes se prêtent assez bien aux analyses comptables et de plus n'engagent que de faibles sommes. Il en va tout autrement des grands projets de recherche. Il est toujours très difficile de décider de la mise en route de ces programmes. Les avantages potentiels sont si grands et si polymorphes que les analyses comptables ne permettent pas d'en saisir toute l'ampleur. Les opinions favorables ou défavorables se nourrissent plus de l'imagination, des visées et des qualités des défenseurs ou des détracteurs que de tout autre choses. De plus, la réussite finale de ces programmes dépend de l'imagination, du dévouement et des connaissances de ses réalisateurs.

LA SURVEILLANCE DES PROGRAMMES DE RECHERCHES, L'ETABLISSEMENT
DES PRIORITES ET LA CLOTURE DES PROGRAMMES

La surveillance de n'importe quelle activité humaine, l'établissement de priorités ou la décision de clore une activité, sont aisés si l'on peut les exprimer grâce au même indice général. La "valeur monétaire actuelle des avantages futurs" constitue un tel indice qui a beaucoup d'attraits pour les analyses comptables.

Malheureusement, comme il a été dit dans l'introduction, l'emploi obligatoire d'un indice d'évaluation commun est un lit de Procuste pour beaucoup, sinon pour la plupart des programmes de recherche ou de mise au point. Un problème multi-dimensionnel ne peut être décrit en une seule dimension que si l'on néglige toutes les autres.

La surveillance des programmes de recherche et de développement technique et la détermination des priorités est intrinsèquement très complexe; elle s'appuie sur de nombreux facteurs différents dont il faut tenir entièrement compte. Il n'y a pas de solution simple permettant de les exprimer par le même indice. Au contraire, la surveillance des programmes de recherche et de développement technique devient en fin de compte l'objet d'un jugement délibéré. Les principales dimensions ou facteurs devant être évalués ou pris en considération pour le contrôle de n'importe quel programme de recherche ou de développement technique, bien que classés différemment par divers directeurs de recherche, font tous partie en fin de compte de la liste suivante:

- I l'envergure du programme et ses objectifs particuliers.
- II l'utilité des nouveautés techniques attendues.
- III les avantages procurés aux organismes de financement (que ce soit une société commerciale, un groupe industriel, le gouvernement ou quelque autre organisme).
- IV la possibilité de réalisation du programme y compris la disponibilité des ressources.
- V l'endroit ou l'organisme le plus approprié pour accomplir ce programme.

Sous la rubrique "Envergure" se classent les programmes permanents tels que les travaux concernant les étalons physiques dont les problèmes sont complexes et renouvelés, ainsi que les programmes courts comme par exemple l'étude d'un sutureur de vaisseaux dont l'utilité touche un domaine étroit.

On classera sous la rubrique "utilité" les vastes programmes d'utilité nationale de longue durée, comme c'est le cas pour la radiobiologie et les besoins plus précis tels que les brises-lames ajourés.

Dans la rubrique "avantages" on comprend les programmes ayant d'importantes répercussions sur l'industrie, comme c'est le cas de la soufflerie aérodynamique de 30 pieds de diamètre, ou bien encore des programmes très particuliers comme la réalisation des potentiomètres de précision.

Par "possibilités de réalisation" il faut entendre que les difficultés techniques seront surmontées, que les délais probables sont acceptables

et que les spécialistes possédant le bagage indispensable sont disponibles ou qu'ils puissent être facilement réunis.

L'endroit ou l'organisme approprié constitue une importante question. Le Conseil est-il l'organisme qui convient pour réaliser le programme?

Il est possible qu'un programme soit très efficace aux points de vue envergure, utilité et avantages, mais qu'il constitue un échec total en ce qui touche les possibilités de réalisation.

Il est parfois difficile, à ceux qui doivent apprécier ces facteurs, d'être complètement objectifs et réalistes. Cela est vrai autant pour le spécialiste, qui connaît les éléments du problème mais qui ne se sent pas engagé, que pour le profane qui lui peut être engagé mais pour lequel les faits restent mystérieux. Cependant, le mécanisme de surveillance et d'établissement des priorités doit rester actif et fonctionner tout au long des travaux, de la même façon que les processus de sélection et d'actions réciproques. Il en résulte que si le programme n'englobe que des travaux de faible envergure, le scientifique concerné se chargera lui-même de ces fonctions. Par contre, si les travaux exigent l'effort conjugué de plusieurs employés, il devra alors consulter le chef de Section et probablement le directeur de la Division.

Il existe, de plus, d'autres mécanismes de contrôle. Ceux-ci ont une portée plus générale. Les Comités associés du Conseil, les Comités permanents et les Comités spéciaux d'étude effectuent une réévaluation constante des programmes en cours. Il y a aussi des mécanismes de contrôle qui, s'ils ne sont pas officiels, n'en sont pas moins rigoureux. Le personnel

pour l'installation de son port à New-Hampshire, terminé
en 1965.

Toutefois, même si un programme est techniquement réalisable, les
scientifiques y ayant participé continuent d'attendre des possibilités et
publi.

scientifique accueille toujours avec beaucoup de respect l'opinion exprimée dans les revues scientifiques par la communauté scientifique mondiale au sujet des brevets, des publications ou des communications du Conseil présentées lors de réunions techniques. Cette publication sanctionne leur travaux et suscite un contrôle vigoureux, critique et implacable sur une base strictement technique.

A ce processus de contrôle s'ajoutent d'étroites relations avec les entreprises industrielles du Canada et d'ailleurs. Lorsque des hommes s'occupent de l'avenir, il faut s'attendre à ce que de temps à autre ils commettent des erreurs. Il est toujours plus facile de juger le passé que de prévoir l'avenir. Les cercles scientifiques se plient en général, pour leurs programmes de recherche et de mise au point, à des contrôles plus rigoureux que les autres branches d'activité humaine portant sur l'avenir, et pourtant ils se sont pliés eux-même à ces contrôles.

La clôture d'un programme de recherche ou de développement technique fait actuellement l'objet d'un vif débat généralement orienté vers la comparaison coûts/avantages, surtout à un point de vue comptable. En réalité, il existe une grande différence entre la clôture d'un programme de recherche ou de développement technique sur le plan comptable et sa clôture sur le plan technique. Par exemple, le Conseil poursuit des programmes de perfectionnement des étalons physiques d'une part et d'étude de la fatigue des métaux d'autre part. Ceux-ci, sur un plan strictement technique, sont des programmes permanents de grande valeur tandis que sur le plan de la comptabilité, ils constituent simplement une série de petits programmes particuliers portant l'étiquette "achevé".

En fait ces "clôtures de programme" ne sont que des moyens employés par la direction pour satisfaire aux exigences de la comptabilité annuelle. C'est là une illustration de ce qui a été dit dans l'introduction, à savoir qu'il est temps d'introduire de nouveaux concepts de comptabilité et une certaine imagination dans les règlements fiscaux pour répondre aux exigences de l'âge de la technologie.

De temps à autre, cependant, il arrive que l'on arrête les travaux dans un certain domaine parce que le scientifique, le chef de Section, le directeur de la Division ou bien encore celui du Conseil arrive à la conclusion que la recherche en ce domaine n'a plus sa raison d'être ou bien que l'exécution des travaux doivent être transférée à d'autres organismes.

Voici une liste de quelques dossiers du Conseil illustrant ce cas:

- Propriétés et techniques de fabrication des cellules d'aérodynes en bois. Terminé en 1946.
- Prévention des vrilles des avions. Terminé en 1949.
- Etude des couches mobilisées. Terminé en 1960.
- Mise au point de skis pour avion. Terminé en 1953.
- Etude de la charge utile des fusées. Terminé en 1966.
- Etude de l'électronique appliquée aux besoins militaires. Terminé en 1963.
- Etude de l'emploi d'une turbine à gaz pour la propulsion des locomotives. Terminé en 1966.
- Etude des moteurs diesels pour la propulsion des locomotives. Terminé en 1968.

Etude hydraulique de la rivière Fraser, y compris les études pour l'installation d'un port à New-Westminster. Terminé en 1965.

Toutefois, même si un programme est techniquement clos, les scientifiques y ayant participé continuent d'accorder des consultations au public.

Dans ces domaines il se produit évidemment de continuel déplacements d'employés. Quelquefois, ce sont précisément ces déplacements qui déterminent la fin d'un programme. Celui-ci est souvent repris dans un autre laboratoire, soit de l'industrie, soit d'autres organismes publics.

Certaines innovations dans les règlements liées pour répondre aux exigences de l'âge de la technologie.

De temps à autre, cependant, il arrive que l'on arrête les travaux dans un certain domaine parce que le scientifique, le chef de Section ou le directeur de la Division en bien encore celui du Conseil arrive à la conclusion que les recherches en ce domaine n'ont plus de raison d'être ou bien que les recherches doivent être transférées à d'autres organismes.

Voici une liste de quelques domaines du Conseil illustrant ce cas. Les recherches et techniques de fabrication des cellules d'aéroplanes capotes. Terminé en 1946.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1945.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1940.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1939.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1937.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1935.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1934.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1933.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1932.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1931.

Recherche de matériaux pour avions. Terminé en 1930.

LISTE ANNOTÉE DES PROJETS RÉALISÉS À L'INTERIEUR DE
CHAQUE DIVISION EXPERIMENTALE

En vue d'atteindre ses objectifs, le Conseil national de recherches a établi un programme englobant toutes les questions qui concernent la science et le génie. Ce programme est divisé en quatre sous-programmes ou secteurs d'activité principaux, séparés en principe, mais en fait quelques peu entremêlés. Ce sont dans l'ordre: l'aide aux universités, l'aide à l'industrie, l'administration générale et l'encouragement à la recherche, et la recherche interne.

Le présent chapitre donne une liste des travaux internes de recherche des divisions expérimentales, qui ensemble forment le secteur de la recherche interne. La liste englobe bien entendu un certain nombre de travaux où les efforts accomplis dans les Divisions sont plus ou moins liés à des programmes universitaires ou industriels.

La structure interne de la plupart des divisions comprend un certain nombre de groupes de chercheurs connus officieusement sous le nom de sections. Une Section s'occupe généralement d'une partie délimitée et identifiable de l'activité de la Division, bien qu'il arrive que plusieurs projets plus ou moins liés soient réalisés à l'intérieur d'une seule section. Certains programmes complémentaires sont souvent menés de concert par deux ou plusieurs sections de la même division ou de division différentes. La structure administrative du Conseil est organisée verticalement, mais la direction et l'orientation d'un programme scientifique sont à la fois verticales et horizontales.

DIVISION DE CHIMIE APPLIQUEE

Court exposé des travaux exécutés dans les laboratoires

1963

1968

Chimie analytique

- | | | |
|---|---|---|
| 1.- Spectroscopie d'absorption atomique | | X |
| 2.- Spectroscopie d'émission des substances minérales | X | X |
| 3.- Chromatographie en phase gazeuse et analyse à l'infra-rouge des mélanges organiques, | X | X |
| 4.- Chimie analytique du thorium et des terres rares connexes | X | X |
| 5.- Les résines d'échangeuses d'ions et les méthodes spectrophotométriques en analyse minérales | X | |
| 6.- Analyse par fluorescence aux rayons X des substances minérales. | | X |
| 7.- Spectrographie de masse des substances solides | | X |

Chimie physique appliquée (6)

- | | | |
|---|---|---|
| 1.- Encre à marquer les peaux brutes | X | |
| 2.- Cire pour soc de chasse-neige | X | |
| 3.- Enregistreur de danger d'incendie forestier (1) | X | X |
| 4.- Produit anti-pluie pour pare-brise d'avion | X | |

Génie chimique

- | | | |
|--|---|---|
| 1.- Assainissement des eaux impures par osmose inverse | X | X |
| (7) | | |
| 2.- Concentration de la sève d'érable | X | |
| 3.- Concentration du latex pour caoutchouc | | X |
| 4.- Indicateur de danger d'incendie forestier (3) | X | X |
| 5.- Séparation des solides en suspension dans les liquides par dépôt sur fond incliné et par agglomération sphérique | X | X |

	1963	1968
6.- Etude physique et chimique des couches mobili- sées et éventées	X	
7.- Chimie minérale de l'état solide	X	
8.- Séparation des solides dans les couches mobili- sées et compressées		X
9.- Elaboration des monocristaux métalliques		X
<u>Chimie des colloïdes</u>		
1.- Propriétés isolantes des molécules polaires	X	X
2.- Applications des mesures différentielles des pressions de vapeur	X	
3.- Caractéristiques de stabilité des suspensions	X	X
4.- Concentration des minerais ferrifères		X
5.- Concentration des minerais stannifères	X	
6.- Production des roulements à billes	X	
7.- Production du menu plomb de chasse		X
8.- Méthodes d'impression rapides et originales		X
9.- Relâchement de l'effet spin-réseau		X
<u>Corrosion</u>		
1.- Oxydation du fer	X	X
2.- Oxydation du nickel		X
3.- Electrochimie de la corrosion	X	X
4.- Diffraction et microscopie électronique	X	X
5.- Métallographie	X	X
6.- Oxydation des alliages de fer chromé	X	
7.- Analyse par émission de rayons X		X

	1963	1968
<u>Hauts polymères</u>		
1.- Mécanismes ioniques et mécanismes de la polymérisation	X	
2.- Détermination des polymères solides	X	X
3.- Les caoutchoucs renforcés par la lignine (4)	X	X
4.- Moulage et essai des caoutchoucs (4)	X	X
5.- Détermination des polymères solides		X
6.- Structure microscopique des polymères		X
7.- Synthèse des copolymères en masse		X
<u>Hautes pressions</u>		
1.- Extension des tables de données sur la vapeur	X	X
2.- Mesure précise des hautes pressions		X
3.- Cinétique chimique aux hautes pressions	X	
4.- Propriétés des variétés de glace sous haute pression		X
5.- Spectroscopie dans l'infrarouge lointain	X	X
<u>Chimie des carbures d'hydrogène (8)</u>		
1.- Rancissement des matières grasses		X
2.- Oxydation des produits pétroliers liquides		X
3.- Réactions des phénols et des amines avec le radical O ₂		X
4.- Synthèse organique		X
<u>Cinétique chimique et catalyse</u>		
1.- Chimie de la pollution atmosphérique (10)	X	X
2.- Photochimie des produits pétroliers		X
3.- Processus catalytiques en pétrochimie	X	X

	1963	1968
4.- Spectroscopie de résonance de spin électronique	X	X
5.- Endommagement des solides par irradiation		X
<u>Chimie des métaux</u>		
1.- Chimie physique de l'argent	X	
2.- Chimie physique de l'alliage lithium et indium		X
3.- Chimie physique de l'alliage argent et or	X	
4.- Propriétés magnétiques, électriques, et thermiques des métaux et des alliages	X	X
5.- Cristallographie aux rayons X	X	X
6.- Spectrographie de masse	X	X
7.- Chimie de la haute atmosphère		X
8.- Propriétés optiques des métaux	X	
9.- Calorimétrie aux basses températures		
<u>Chimie physique organique</u>		
1.- Polymérisations par catalyseur au fluorure de bore		X
2.- Isomérisation des oléfines	X	
3.- Spectroscopie par résonance magnétique nucléaire	X	X
4.- Réactions des oléfines avec les acides		X
5.- Polymérisation de l'éthylène		X
6.- Systèmes catalytiques complexes		X
<u>Caoutchoucs (5)</u>		
1.- Composés en caoutchouc de lignine	X	X
2.- Adhésifs à base de caoutchouc	X	
3.- Evaluation du rôle de l'oxyde de magnésium dans le caoutchouc	X	

1963

1968

Chimie des textiles

- | | | |
|---|---|---|
| 1.- Etude de la détérioration de la cellulose à la lumière | X | X |
| 2.- Détériorations dues aux microbes | X | X |
| 3.- Mécanismes de la détérioration des molécules | | X |
| 4.- Evaluation des propriétés des textiles et mise au point de méthodes d'essai | X | X |
| 5.- Durabilité des textiles | X | X |
| 6.- Détérioration des fibres de polypropylène | | X |
-
- 1) Transféré à la Section de génie chimique
 - 2) Transféré à la Section des hauts polymères
 - 3) Transféré de la Section de chimie physique appliquée
 - 4) Transféré de la Section des caoutchoucs
 - 5) Section dispersée par une réorganisation de la Division en 1964
 - 6) Section dispersée par une réorganisation de la Division en 1965
 - 7) On étudie le recyclage des eaux d'égout et des eaux calcaires dans le cadre d'un sous-programme réalisé de concert avec le Centre de dépollution de la ville d'Ottawa.
 - 8) Nouvelle section créée en 1965 pour renforcer l'activité de la Division dans le domaine pétrolier
 - 9) Section réorganisée par une importante redistribution des activités en 1967
 - 10) Depuis 1966 ce programme de longue durée a vu croître son activité

DIVISION DE PHYSIQUE APPLIQUEE

Dans un but d'administration, on a réparti le personnel scientifique de cette Division en huit sections, soit:

- 1) Acoustique
- 2) Electricité et mécanique
- 3) Chaleur et physique de l'état solide
- 4) Optique des instruments
- 5) Interférométrie
- 6) Recherche photogrammétrique
- 7) Optique des rayonnements
- 8) Rayons X et rayonnements nucléaires

En vue de mieux comprendre la nature des travaux de cette Division, il est préférable de prendre en considération quatre domaines où se rangent la plupart des travaux. Ces quatre domaines se chevauchent largement et certains travaux ne peuvent s'y classer. Voici ces quatre domaines:

- A) Etalonnages et mesures effectuées à la demande de l'industrie, des universités et du secteur public canadiens. Au cours de ces travaux, la Division fournit la plupart des étalons de second ordre utilisés par les divers organismes. Cette tâche doit s'accomplir sans relâche, et elle exige la rédaction de nombreuses centaines de rapports de mesures chaque année.
- B) Perfectionnement des étalons de premier ordre et comparaison de ces étalons avec ceux des autres nations industrielles de pointe. Ces opérations englobent une vaste gamme d'activités allant de la réalisation et du

perfectionnement des appareils donnant les étalons de premier ordre pour des quantités telles que la longueur, la masse, la durée, les unités de mesures électriques et les unités d'intensité photométrique, à la détermination des écarts tolérables dans la définition de quantités telles que la couleurs ou l'intensité sonore, basées sur la physiologie ou la psychologie humaines.

C) Soutien de l'industrie et élaboration de nouveaux appareils pouvant intéresser les secteurs industriel ou public.

D) Etudes fondamentales concernant les trois domaines précédents.

La liste des travaux ci-dessous leur donne un numéro de code selon la section où ils se déroulent (1, 2, 3 etc.) et le domaine auquel ils appartiennent (A, B, ou D)

	1963	1968
1 à 10, A Etalonnage des instruments	X	X
1 B Etude des effets psychologiques du bruit dans les espaces clos	X	
1 B C Développement technique d'une sonde microphonique (ce dispositif a été breveté et il est fabriqué commercialement)	X	
1 D Absorption acoustique des arbres	X	
1 C Mise au point d'un densimètre en débit continu	X	
1 D Absorption acoustique des liquides	X	X
1 C Réduction du bruit causé par les compresseurs axiaux	X	
1 D Etude de la formation de l'image acoustique	X	
1 C Etude statistique du bruit de la circulation automobile	X	
2 B Mise au point d'un étalon de capacitance de premier ordre	X	
2 B Conception de l'horloge au césium (Cette horloge est devenue ultérieurement un étalon de durée de premier ordre)	X	

	1961	1963	1968
2 B			X
	Perfectionnement de l'horloge au césium et comparaison des étalons internationaux de durée		
2 C	X	X	
	Mise au point d'une machine de bord pour peser le poisson (Cet appareil a été breveté et il est actuellement fabriqué commercialement)		
2 A B			X
	Mesure des variations de résistivité des étalons de résistance dissipant de l'énergie		
2 B			X
	Développement technique d'un maser à hydrogène		
2 A			X
	Étalonnage de l'étalon de masse du Ministère du Commerce, selon les stipulations de la Loi des poids et mesures.		
2 B			X
	Comparaison internationale des mesures de dureté		
3 D		X	
	Mise au point d'un appareil pour la détermination de la conductibilité thermique des métaux à haute température		
3 D			X
	Mesure de la conductibilité thermique du platine		
3 B		X	
	Détermination des points de repères sur l'échelle thermique à haute température		
3 B			X
	Dessin de fours à haute température et étude du point de fusion de l'antimoine		
3 C			X
	Mise au point d'un instrument pour la mesure de la salinité, de la température et de la profondeur de couches d'eaux marines		
3 A B X			X
	Participation aux essais internationaux de couples thermo-électriques aux hautes températures		
3 B	X		X
	Détermination à l'aide d'un pyromètre optique de la fiabilité des mesures à hautes températures		
3 D			X
	Conductibilité électrique des matériaux céramiques aux hautes températures		
4 B C	X	X	
	Construction d'un nouvel appareil étalon pour les appareils de photographie aérienne (Cet appareil est actuellement utilisé pour vérifier chaque année tous les appareils de photo utilisés par les services publics canadiens pour leurs relevés)		

1963 1968

- | | | |
|-------|---|---|
| 4 B | Evaluation de diverses méthodes pour la détermination de la netteté des clichés | X |
| 4 C | Essais de la finesse de grain des films utilisés dans les appareils de photo aérienne | X |
| 5 B | Evaluation de la raie d'émission du krypton en tant qu'étalon de longueur | X |
| 5 A | Perfectionnement des appareils utilisés pour l'étalonnage des jauges à bouts (Un certain nombre de ces jauges sont étalonnées chaque année pour l'industrie et on a construit un appareil pour les mesurer en fonction de longueurs d'ondes connues de raies spectrales d'émission) | X |
| 5 C | Etablissement d'un programme d'informatique donnant les caractéristiques nécessaires à la construction des filtres multicouches minces | X |
| 5 D | Etude des processus de la décharge dans les gaz rares et de la lumière résiduelle | X |
| 5 B | Mise au point d'une méthode de stabilisation du laser hélium-néon | X |
| 5 C | Développement technique d'un télémètre à laser | X |
| 5 D | Etudes de la transmission des ondes acoustiques dans les liquides, par diffusion de la lumière | X |
| 5 D | Etude de la réflectivité et d'autres propriétés optiques des semi-conducteurs | X |
| 5 B | Développement technique d'un laser à l'anhydride carbonique convenant aux mesures de longueur | X |
| 5 C D | Etude des moyens de réduire les effets de la diffraction affectant les images | X |
| 6 C D | Essais du restituteur analytique pour la cartographie, (Ce restituteur est fabriqué commercialement hors du Canada) | X |
| 6 C | Construction d'un nouveau modèle de restituteur analytique | X |

		1963	1968
6 D	Etude photogrammétique du mouvement de glaciers et élaboration de cartes de glaciers	X	
6 D	Emploi de la photogrammétrie en dehors de la cartographie; deux études ont concerné les réseaux hydrographiques et les vibrations des ailes d'avion	X	
6 C	Mise au point d'un monocomparateur pour la mesure rapide et précise des photos aériennes (Ce monocomparateur sera fabriqué pour le commerce l'an prochain)	X	
6 B C D	Equiperment de la région d'essai de Sudbury		X
6 C	Mise au point de méthodes analytiques de correction des photos aériennes pour la cartographie		X
6 C	Conception et construction d'un nouveau type de stéréorestituteur orthophotographique		X
6 C	Mise au point de méthodes électriques de mesure des longueurs et des angles		X
7 D	Recherches sur la photométrie hétérochromatique menées à bien avec 20 observateurs et cent lampes d'essai		X
7 B	Détermination de la qualité de la lumière du jour en vue d'élaborer les normes de colorimétrie industrielle	X	
7 B C	Elaboration d'une source de lumière du jour artificielle		X
7 B C	Progrès dans la mise au point d'une méthode d'établissement des écarts tolérables de couleur pour la production de matériaux colorés	X	
7 B C	Etude des sensibilités spectrales relatives des photodiodes et comparaison internationale des sensibilités		X
7 C	Etude de la réflectivité des surfaces sous divers angles		X
7 C	Classifications colorimétrique des sirops d'érables		X

	1963	1968
8 B	Comparaison des sources de neutrons et de rayons avec celles d'autres laboratoires nationaux en vue d'établir des étalons nationaux	X
8 B D	Etude du rendement d'un spectromètre , utilisé ultérieurement pour étudier quelques réactions nucléaires	X
8 D	Etude d'un certain nombre de réaction nucléaires à l'aide de neutrons de 14 MeV	X
8 B X	Mise au point d'une méthode de mesure de la radio-activité de ^{125}I et de ^{22}Na	X
8 D	Réactions des radicaux alkyles produits par irradiation	X
8 B D	Installation et essai de l'accélérateur linéaire d'électrons et de l'accélérateur d'ions positifs	X
8 D X	Etude des réactions $\alpha\eta$ et $\alpha\gamma$ à l'aide de l'accélérateur d'ions positifs	X
8 B	Mise au point d'une méthode calorimétrique de mesure des doses d'irradiation absorbées	X

LABORATOIRE REGIONAL DE L'ATLANTIQUE

Ce laboratoire fonctionne en laissant aux scientifiques le soin de poursuivre l'exécution de leurs propres projets. Le personnel scientifique permanent est libre d'entreprendre tous les travaux qui l'intéressent. Il en résulte qu'il n'est pas possible de donner la liste d'une série de projets dont la réalisation a commencé à une date fixe et qui se sont terminés à une autre date fixe. La liste suivante donne le sommaire des problèmes qui ont été étudiés au cours des cinq dernières années; la plupart d'entre eux sont encore à l'étude. Bien que la plupart des travaux appartiennent à la recherche fondamentale, ils pourront avoir des applications pratiques à l'avenir. Les travaux sont groupés sous les rubriques des divers secteurs d'applications futures, tels par exemple l'industrie, la médecine ou la production d'aliments.

A Travaux du secteur de la production alimentaire	1963	1968
1. Chimie des polysaccharides des algues	X	-
2. Séchage des algues	X	-
3. Taxonomie et écologie des algues marines	X	X
4. Croissance des organismes du phytoplancton en culture pure	X	X
5. La photosynthèse chez les algues marines	X	X
6. Biochimie et physiologie des algues marines	X	X
7. Culture des algues marines (1)	-	X
8. Production de substances toxiques par des mycètes isolés du sol des pâturages de Nouvelle-Ecosse (2)	-	X
1) Ce projet concerne la sélection et la culture des plantes marines en vue d'augmenter leur valeur commerciale.		
2) On étudie la possibilité de l'action retardatrice de ces substances sur la croissance des moutons paissant ces pâtures.		

	1963	1968
9. Biosynthèse de la lignine et des composés voisins	X	X
10. Métabolisme des composés aromatiques chez les végétaux supérieurs	X	X
11. Biosynthèse des constituants des lichens	-	X
12. Taxonomie et répartition des sphaignes	X	X
<u>B Travaux du secteur médical</u>		
13. Chimie des composés psychodysléptiques	-	X
14. Chimie des aminochromes et des catécholamines	-	X
15. Biosynthèse des antibiotiques par les actinomycètes	X	X
16. Commande métabolique de la biosynthèse chez les mycètes	-	X
17. Etudes spectroscopique de l'hydratation des acides ribonucléiques	X	X
<u>C Travaux du secteur de l'industrie chimique</u>		
18. Réactions des silicates liquides aux hautes températures	-	X
19. Etude cryoscopique des sels fondus aux hautes températures	X	X
20. Cinétique de la décarburation des alliages fer-carbone liquides	X	X
21. Cinétique de la désulfuration des alliages fer-soufre	X	X
22. Liaison hydrogène dans la glace et l'eau	-	X
23. Etude électronique des composés minéraux aux hautes températures	X	X
24. Synthèse des composés aromatiques par le procédé Diels-Alder	-	X
25. Effets de la température sur les réactions de substitution des composés aromatiques	-	X
26. Réactivités relatives des groupes oxhydriles des hydrates de carbone	X	X
27. Détermination de la teneur des métaux en gaz par dilution isotopique	X	-
28. Détermination de la structure des substances naturelles par des méthodes spectroscopiques (par l'infrarouge, la résonance magnétique nucléaire et la spectrographie de masse)	X	X

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE

Cette nouvelle division a été formée en 1968 pour mener l'étude interdisciplinaire de quelques importants problèmes biochimiques et biologiques. C'est dans ce but que la Division réunit des chimistes des composés organiques, des chimistes physiciens, des biochimistes et des physiciens. Ces scientifiques appartenaient auparavant aux divisions des sciences biologiques, de chimie pure et de physique pure; on les a réunis en enant compte de l'intérêt que chacun d'entre eux éprouvait pour l'étude au niveau moléculaire des organismes biologiques.

Les travaux mentionnés dans la colonne de 1963 étaient ceux des scientifiques appartenant maintenant à la nouvelle Division.

A) <u>Chimie des hydrates de carbone</u>	<u>1963</u>	<u>1968</u>
1) Les lipopolysaccharides de <u>Serratia marcescens</u>	X	
2) Les polysaccharides de la sève de bouleau	X	
3) Les glucanes extracellulaires de <u>Pullularin</u> <u>pullulans</u>	X	
4) Réactions de méthanolyse des pentoses	X	
5) Synthèse des O-benzylemonosaccharides	X	
B) <u>Immunochimie des hydrates de carbone</u>		
1) Structures des lipopolysaccharides antigéniques	X	X
2) Les polysaccharides des dermatophytes	X	X
3) Les glycopeptides antigéniques des dermatophytes		X
4) Les polysaccharides de la membrane cellulaire des <u>Penicilliae</u>		X
5) Les mannanes des moisissures pathogènes		X

	1963	1968
6) Les antigènes synthétisés à partir des hydrates de carbone		X
C) <u>Enzymologie</u>		
1) Chimie des membranes cellulaires des bactéries	X	
2) Enzymes protéolytiques des mycètes	X	
3) Enzymes protéolytiques des <u>E. Coli</u>	X	
4) Hydrolases à polysaccharides des mycètes	X	
5) Hydrolases à polysaccharides des escargots	X	
6) Enzymes protéolytiques des myxobactéries		X
7) Chimie physique des réactions des substrats enzymatiques		X
D) <u>Biochimie et biophysique de la cellule</u>		
1) Caractérisation des protéines musculaires	X	
2) Rupture des mitochondries par congélation	X	
3) Chimie physique de l'hémoglobine et des lipoprotéines	X	
4) Rôle du noyau cellulaire dans la différenciation des cellules		X
5) Rôle des ribosomes pour l'élaboration des protéines cellulaires		X
6) Commande de l'élaboration des protéines dans les cellules en voie de division		X
7) Structure et fonctions des membranes cellulaires		X
8) Formation des fibres biologiques dans les parois cellulaires	X	X
9) Biosynthèses des acides nucléiques		X
10) Modifications structurales dans les acides nucléiques		X

E) Diffraction des rayons X 1963 1968

- | | | |
|--|---|---|
| 1) Structure de l'hydrobromure d'hétisine | X | X |
| 2) Structure de la delcosine | X | |
| 3) Structure cristalline des minéraux | X | |
| 4) Structure des azabicyclo (3.1.0.) Hexanes | X | |
| 5) Structure des alcaloïdes de l'opi m | | X |
| 6) Structure des anilides | | X |
| 7) Structure cristalline de la myxine | | X |
| 8) Structure des alcaloïdes | X | X |
| 9) Structure de la protéine de Bence-Jones | | X |
| 10) Structure de l'haptoglobine | | X |

F) Chimie organique

- | | | |
|---|---|---|
| 1) Structure des alcaloïdes | X | X |
| 2) Chimie de la myxine | | X |
| 3) Synthèse des terpènes | | X |
| 4) Synthèse des stéroïdes | | X |
| 5) Désamination des α-amino-cétones | X | X |
| 6) Synthèse des porphyrines | X | X |
| 7) Produits de dissociation des chlorophylles | X | X |

DIVISION DE BIOLOGIE

Projets principaux, 1963 et 1968

En 1964, on changea le nom de Division de biologie appliquée en celui de Division des sciences biologiques. Lorsque le directeur de la Division des sciences biologiques prit sa retraite à la fin de juin 1968, on entreprit une réorganisation du programme de biologie du Conseil national de recherches. Les Divisions des sciences biologiques et de radiobiologie furent regroupées comme suit:

Division de biologie, englobant les deux tiers de l'ancienne Division des sciences biologiques et la Division de radiobiologie.

Division de biochimie et de biologie moléculaire, englobant un tiers de l'ancienne Division des sciences biologiques, la Section de chimie organique de la Division de chimie pure et les Sections de cristallographie aux rayons X des divisions de chimie pure et de physique pure.

A la suite de cette réorganisation, on acheva certains programmes de recherches antérieurs et on entreprit la réalisation multidisciplinaire de certains projets.

Entreposage et traitement des aliments

1963 1968

- | | |
|--|---|
| 1) Etude de la qualité de la volaille congelée | X |
| 2) Etude des effets des traitements avant et après abattage sur la qualité de la viande de boeuf | X |
| 3) Application de la méthode de la double paroi aux remorques réfrigérées | X |
| 4) Evaluation des meilleures conditions d'entreposage des fruits et des légumes canadiens | X |

5) Formation des fibres biologiques dans les parois cellulaires

9) Biosynthèses des acides nucléiques

10) Modifications structurales dans les acides nucléiques

1963 1968

1963 1968

- 5) Recherches sur les effets des traitements de préparation et des conditions d'entreposage sur la contamination de la chair de volaille et de viande de boeuf par les micro-organismes X X
- 6) Etude des protéines du lait et de leurs réactions avec les autres constituants du lait X
- 7) Evaluation de l'influence de l'origine, de la saison et de l'entreposage frigorifique sur la qualité des oeufs X

Chimie des substances naturelles

- 1) Relation entre la structure chimique et les propriétés antigéniques des polysaccharides microbiens X
- 2) Isolation des phospholipides des végétaux et étude de leur chimie et de leur biosynthèse X
- 3) Etude taxonomique des lipides des micro-organismes X
- 4) Etude chimique de protéines et des lipoprotéines des oeufs d'oiseaux et de leurs modifications durant l'incubation X
- 5) Détermination de la séquence des acides aminés dans l'hémoglobine chevaline X

Biométrie

- 1) Etude statistique de la relation entre la teneur protéique du blé canadien et les particularités géographiques et climatiques du lieu de culture X
- 2) Traitement automatique numérique des données expérimentales fournies par les enregistreurs continus X
- 3) Etudes fondamentales de la méthodologie de l'analyse statistique à plusieurs variables X
- 4) Simulation à l'ordinateur de la prolifération cellulaire et ses modifications avec le temps X

	1963	1968
<u>Physiologie animale</u>		
1) Etude de l'adaptation physiologique des animaux au froid et aux variations saisonnières	X	X
2) Mesure des fonctions vitales des oiseaux en vol	X	
3) Recherche sur la toxicité et le cheminement métabolique des carbures d'hydrogène chlorés en fonction du stress causé par le milieu environnant		X
<u>Physiologie végétale</u>		
1) Etude des pigments photosynthétiques et de leurs réactions chez les bactéries et les algues	X	
2) Mesure du débit et de la vitesse des déplacements des sucres des végétaux supérieurs par l'emploi d'indicateurs radioactifs	X	X
3) Relations entre les propriétés chimiques et la toxicité d'un poison produit par les algues bleu-vert	X	X
<u>Biologie cellulaire</u>		
1) Etude physique et chimique des microfibrilles de cellulose produites par une bactérie	X	
2) Analyse des processus biochimiques et biophysiques de la différenciation des cellules végétales	X	
3) Observations sur le mécanisme de la synthèse des protéines par les ribosomes des bactéries halophiles	X	
<u>Microbiologie</u>		
1) Etude de la morphologie et du métabolisme des bactéries halophiles (préférant un milieu salin) et psychrophile (préférant un milieu froid)	X	X
2) Mise au point d'un procédé continu de production d'acide citrique à partir des mélasses betteravières	X	

Recherches sur l'habitat - COMMISSION DES RECHERCHES EN HABITAT 1963 1968

3) Maintien d'une collection de cultures microbiennes au Conseil, et études taxonomiques connexes X X

Radiobiologie

1) Etude de la prolifération cellulaire dans le thymus et la moelle des os du rat, et des effets des radiations ionisantes et de divers métabolites et hormones sur ce processus X

2) Mesure du cheminement métabolique des produits radioactifs chez le rat X

3) Recherches sur les effets chimiques et physiques de l'irradiation des éléments constitutifs des cellules vivantes X

SCIENCE DE LA CONSTRUCTION

Études de construction: Études des propriétés physiques et chimiques des matériaux et de leurs effets sur le rendement dans différents milieux environnants.

Équipement immobilier: Études des facteurs du milieu interne des bâtiments caractéristiques des murs extérieurs, des toitures, des fenêtres et des portes par rapport au passage de la chaleur, de la vapeur, de l'air et de la pluie; rendement de l'équipement mécanique.

Qualités: Études de la résistance et de la déformation des bâtiments et des ouvrages de génie civil sous les diverses charges physiques des bâtiments; application de la physique aux problèmes posés par les bâtiments, particulièrement par les vibrations et l'acoustique.

Études de la résistance et de la déformation des bâtiments: Études de la résistance et de la déformation des bâtiments et des ouvrages de génie civil sous les diverses charges.

DIVISION DES RECHERCHES EN BATIMENTProgrammes de 1963 et de 1968

Les travaux de la Division se répartissent en deux domaines:

- a) Science de la construction: fourniture des services de laboratoire à l'industrie du bâtiment au Canada.
- b) Pratique de la construction: aide pour l'applications des résultats des recherches et pour la résolution des problèmes qui se présentent en ce domaine.

On réalise les programmes suivants relevant de ces deux domaines:

A) SCIENCE DE LA CONSTRUCTION

Matériaux de construction: études des propriétés physiques et chimiques des matériaux et de leurs effets sur le rendement dans différents milieux environnants.

Equipement immobilier: études des facteurs du milieu interne des bâtiments, caractéristiques des murs extérieurs, des toitures, des fenêtres et des portes par rapport au passage de la chaleur, de la vapeur, de l'air et de la pluie; rendement de l'équipement mécanique.

Ouvrages: études de la résistance et de la déformation des bâtiments et des ouvrages de génie civil sous les diverses charges.

Physique des bâtiments: application de la physique aux problèmes posés par les bâtiments, particulièrement par les vibrations et l'acoustique.

Recherches sur l'incendie: réduction du danger d'incendie et amélioration des méthodes d'extinction.

Les charges de neige et de glace et le climat: études des propriétés de la neige et de la glace et des charges de neige et de glace en fonction des problèmes de conception, de construction et d'exploitation de divers ouvrages. Influence du climat sur les travaux de construction et des bâtiments.

Mécanique des sols et construction dans le Nord: amélioration des plans et des techniques de construction en fonction du comportement du sol d'assise; problème posés par la construction sur les sols du Nord.

B) PRATIQUE DE LA CONSTRUCTION

Construction: rapports avec l'industrie du bâtiment; études du comportement des bâtiments; services de renseignements techniques, se fondant particulièrement sur les résultats des programmes de recherches en construction et la littérature scientifique et technique.

Logement: construction, comportement et rentabilité du logement, soutien des programmes de construction de la Société centrale d'hypothèques et de logement dans le cadre de la Loi nationale du logement.

Secrétariat du Code national du bâtiment: fourniture de services de secrétariat au Comité associé du Code national du bâtiment et à celui du Code national de l'incendie.

Bibliothèque: service de bibliothèque dans les domaines explorés par les programmes de la Division et par l'industrie de la construction dans son ensemble.

Publications: exploitation et distribution des données techniques découlant des programmes de la Division.

Stations régionales de l'Atlantique, des Prairies et de Colombie-Britannique:

services de renseignements aux intéressés de l'industrie du bâtiment dans ces régions, et réalisation de recherches sur les problèmes particuliers que pose la construction dans ces régions.

Voici une liste de projets de recherche réalisés dans le cadre des programmes précédents au commencement et à la fin de la période quinquennale

1963-1968:

<u>MATERIAUX DE CONSTRUCTION</u>	en cours	en cours
	1963	1968

Evaluation du comportement en place de divers types de peinture sur différents subjectiles en bois	X	
--	---	--

Evaluation du comportement en place de 72 revêtements transparents sur des bardages (siding) en bois	X	
--	---	--

Résistance aux intempéries des asphaltes servant à l'élaboration des toitures multicouches	X	
--	---	--

Effets de la composition et de la conception des toitures bitumineuses multicouches sur leur comportement mécanique, particulièrement aux basses températures	X	
---	---	--

Etude fondamentale de la résistance du plâtre et du ciment hydratés	X	
---	---	--

Etude des variations de résistance et du module d'élasticité du ciment hydraté en fonction des modifications de la teneur en humidité, de l'état sec à l'état saturé.	X	
---	---	--

	en cours 1963	en cours 1968
Modifications physiques, mécaniques et chimiques du ciment et de la chaux hydratés en raison de la carbonatation et du vieillissement du matériau	X	
Utilisation d'agents tensio-actifs organiques, d'acide oléique et de silicones pour diminuer la contraction du ciment hydraté	X	
Mesure des facteurs atmosphériques de durée de mouillement et d'exposition au SO ₂ et aux chlorures, et comparaison de ces facteurs avec la vitesse de corrosion des métaux. Projet conjoint Canada-E.-U.	X	
Effets des différents facteurs climatiques de mouillement et d'irradiation solaire sur le craquellement et l'exfoliation des peintures extérieures	X	
Etude des propriétés mécaniques fondamentales et de la perméabilité des revêtements transparents aux gaz et à la vapeur.	X	X
Evaluation du comportement à long terme des barils métalliques garnis d'un revêtement pour utilisation dans le Nord.	X	X
Evaluation du comportement en place des peintures sur subjectile d'acier à huit stations d'étude de la corrosion à travers le Canada.	X	X
Etude des réactions fondamentales se produisant lors de la détérioration du plastique.	X	X
Mesure de l'amplitude et de la vitesse du déplacement des joints à scellement souple dans certains bâtiments	X	X
Effets de la température et de l'intempérie sur les propriétés mécaniques et adhésives d'un certain nombre de produits de scellement.	X	X
Modifications dimensionnelles dues à l'humidification ou au séchage de la pâte de ciment.	X	X
Modifications physiques, mécaniques et minéralogiques du ciment hydraté, causées par l'addition d'adjuvants organiques.	X	X

	en cours 1963	en cours 1968
Effet du gel sur la durabilité et la stabilité des ciments hydratés et d'autres matériaux poreux.	X	X
Réaction destructrice de certains agrégats de calcaire dolomitique avec les bases présentes dans le ciment.	X	X
Rôle de la microstructure et de la composition minéra- logique de l'argile de Leda sur son comportement mécaniques.	X	X
Mesure de la corrosion atmosphérique de divers métaux employés en construction en huit endroits du Canada.	X	X
Mouillement et gel des murs de maçonnerie, effets de l'orientation, et insuffisance de la vie utile qui en résulte.	X	X
Désagrégation du béton dans les Maritimes, causée par certains types d'agrégats.	X	X
Désagrégation du béton dans les Prairies, causés par la forte teneur en sulfates des sols d'assise.	X	X
Instabilité des maçonneries de brique, causée par certaines combinaisons de types de briques et de mortiers.	X	X
<u>EQUIPEMENT IMMOBILIER</u>		
Pertes de chaleur par convection dans l'isolant de laine minérale.	X	
Comportement des cheminées de maçonnerie	X	
Comportement thermique des murs de maçonnerie garnis d'isolants	X	
Variations annuelles de l'humidité dans les bâtiments	X	
Etude sur les abris domestiques anti-bombes	X	
Température et ventilation dans les réseaux de métropolitain	X	

	en cours 1963	en cours 1968
Conséquences de la présence d'éclairage électrique sur les besoins en chauffage et en refroidissement du local.	X	
Fuites d'air et infiltration de la pluie par les châssis et les murs-rideaux.	X	X
Fuites d'air dans les bâtiments	X	X
Données climatiques pour le calcul des appareils de climatisation.	X	X
Transmission de chaleur entre les ouvrages de génie civil et le sol avoisinant.	X	X
Méthodes d'informatique pour le calcul des appareils de chauffage et de climatisation.	X	X
Perméabilité des matériaux à la vapeur d'eau.	X	X
Ecoulement de la chaleur dans les matériaux humides.	X	X
Méthodes d'évaluation des châssis à double vitrage scellé.	X	X
Condensation sur les faces de fenêtres à double vitrage.	X	X
Facteurs déterminant la rupture des vitrages.		X
Mesure des contraintes affectant le brise-lames ajouré de Baie-Comeau.	X	X
Charges de neige sur les toitures.	X	X
Charges de vent sur les ouvrages.	X	X
Mesure des pressions de vent sur les édifices en place.	X	X

	en cours 1963	en cours 1968
Etude sur le béton préfabriqué.	X	X
Résistance des maisons à pans de bois.	X	X
Les extensomètres dans le béton.	X	X
Aide fournie aux comités du Code national du bâtiment, de l'Association canadienne de normalisation, de l'ACI et du CIB pour la préparation des codes et des normes.	X	X
Probabilité d'effondrement des ouvrages et facteurs de sécurité.		X
<u>PHYSIQUE DES BATIMENTS</u>		
Bruits et vibrations dans le métro de Toronto.	X	
Mise au point d'essais par impact pour l'étude de la transmission des bruits au travers des planchers.	X	X
Méthodes d'essais acoustiques.	X	X
Etablissement des critères d'isolement acoustique.	X	X
Chambres de réverbération et mesures de l'absorption acoustique.	X	X
La construction anti-séismique.	X	X
Simulation à l'ordinateur de la réponse des bâtiments aux secousses séismiques.	X	X
Calcul et mesure des modes de vibration des bâtiments.	X	X
Isolement acoustique, essais sur place et relevés.	X	X
Vibrations des bâtiments et du sol causées par les explosions et le matériel lourd de chantier.	X	X
Etudes théoriques et expérimentales de la transmission des bruits au travers des murs.		X
Les vibrations venant de l'extérieur dans les laboratoires		X

EN COURS EN COURS
1963 1968

en cours en cours
1963 1968

RECHERCHES SUR L'INCENDIE

Comportement des immeubles élevés au cours d'un incendie et ses conséquences pour leur calcul.	X	X
Analyse statistique des morts par incendie en Ontario.	X	X
Effets des matériaux de fourrure sur la propagation de l'incendie au long d'un corridor.	X	X
Propriétés des matériaux de construction au point de vue de leur comportement au feu.	X	X
Comportement thermique et mécanique des éléments de construction au cours d'incendies réels ou simulés.	X	X
Extinction des incendies dans les bâtiments par l'emploi de gaz inertes et de mousses à forte expansion.	X	X
Produits de la pyrolyse des plastiques.	X	X
Comparaison des résultats d'essais de propagation des flammes et rassemblement des données sur la propagation des flammes dans les matériaux de construction canadiens.	X	X
Programme international de recherches conjointes sur l'évolution d'une incendie dans une enceinte.	X	X

NEIGE, GLACE ET CLIMAT

Etude de la formation, de la croissance et de la débâcle des nappes de glace couvrant les lacs et les rivières en accordant une attention particulière aux données nécessaires au calcul, à la construction et à l'exploitation des ouvrages de génie civil, et aux méthodes de prévision de la formation et de lutte contre le frazil.	X	X
Rassemblement des données sur les forces imposées par les nappes de glace aux ouvrages de génie civil: ces données servent au calcul des barrages, des piles de pont, des quais et des brise-glace.	X	X

	en cours 1963	en cours 1968
Etude de la force portante des nappes de glace des lacs et des rivières.	X	X
Rassemblement des données concernant les propriétés élastiques, plastiques et de résistance à la glace, qui sont nécessaires au bureau d'études, tels les efforts que la nappe de glace peut imposer aux ouvrages et sa force portante.	X	X
Relevé sur place des charges de glace imposées aux poteaux des lignes à haute tension, aux tours-relais pour micro-ondes et aux antennes (avec l'aide de l'A.N.C.)	X	X
Etude des avalanches et des facteurs déterminant leur déclenchement ainsi que leur vitesse et leur taille. On accorde une attention spéciale au rassemblement des données nécessaires au calcul des ouvrages pare-avalanches et aux observations sur place des ouvrages pare-avalanches comme ceux de la Transcanadienne dans la région du col Rogers en Colombie-Britannique.	X	X
Etude de l'enlèvement de la neige et de la lutte contre la glace des routes et des aérodromes. Ce travail a surtout consisté à aider à la préparation du Manuel de déneigement urbain.	X	X
Etude sur place de facteurs influençant la conception, la construction et l'entretien hivernal dans les régions à forte couverture nivale. Il s'agit par exemple de la relation entre l'épaisseur de la couche et l'altitude dans les régions montagneuses, de l'implantation des bâtiments en vue de diminuer les problèmes d'amoncellement de la neige, et des effets d'une forte couverture nivale sur le comportement des toits et des murs des bâtiments.	X	X
Etude des échanges thermiques et hygrométriques entre l'atmosphère et le sol ou les plans d'eau. On accorde une attention particulière aux effets de ces échanges sur la température du sol et sur l'épaisseur de la couverture nivale.	X	X

	en cours 1963	en cours 1968
<u>MECANIQUE DES SOLS ET ETUDES NORDIQUES</u>		
Mesure de la pression du sol en vue d'améliorer les critères de calcul des galeries souterraines creusées dans l'argile.	X	
Exploration souterraine et mesures thermiques en vue d'évaluer l'effet de décongélation des eaux superficielles sur le pergélisol.	X	
Processus de soulèvement des sols congelés.	X	X
Comportement fondamental des argiles sensibles.	X	X
Etudes en laboratoire et observations sur place des fondations établies dans des argiles compressibles.	X	X
Caractéristiques de résistance des argiles sensibles et utilisation de ces données pour la résolution des problèmes de stabilité.	X	X
Etude du gonflement et du retrait des argiles et de leurs effets sur les fondations peu profondes.	X	X
Propriétés des tourbes intéressant le génie civil, et leur comportement sur place.	X	X
Cartographie de la répartition du pergélisol au Canada et étude des facteurs déterminant sa formation.	X	X
Conception et comportement des fondations sur pieux enfoncés dans le pergélisol.	X	X
Evaluation sur place du dessin et du comportement d'une digue établie dans une région à pergélisol en vue d'un aménagement hydroélectrique.	X	X
Comportement des fondations établies dans des sols qui se soulèvent au cours du gel.		X
Isolement thermique des fondations de routes par les panneaux de mousse de plastique.		X
Détermination de la nature et de l'importance des charges imposées par la compression des sous-sols d'argile aux gros pieux enfoncés dans le sol.		X
Etude sur place de l'ancrage des lignes à haute tension franchissant des zones à pergélisol.		X
Etudes en laboratoire de la résistance des sols gelés en fonction de la température et des conditions de chargement.		X

	en cours 1963	en cours 1968
<u>CONSTRUCTION</u>		
Etude de bonnes méthodes de construction hivernale et extension de leur emploi.	X	X
Recherches sur les fuites des toitures et extension de l'emploi de meilleures méthodes de construction.	X	X
Recherches sur les défauts des murs et des fenêtres, mise au point de meilleures formes et extension de leur emploi.	X	X
Extension de la coordination modulaire.	X	X
<u>LOGEMENT</u>		
Mise au point de formes normalisées de formes de toiture.	X	X
Possibilités d'utilisation des plastiques comme éléments principaux des ossatures.	X	X
Rôles actuels et possible de la préfabrication en construction canadienne de logements. -1 ^{ère} phase-	X	
Calcul de la résistance et de la flexion des fermes en bois pour toitures.	X	
Relevé des travaux d'entretien des logements à loyer modéré de l'Ontario.	X	X
Evaluation des méthodes de construction et de la conception des fondations en dalles flottantes.	X	X
Observation des maisons expérimentales de l'Association canadienne des constructeurs de maisons (NHBA).	X	X
Condensation à l'intérieur des toitures des maisons d'Inuvik.	X	X
Méthode d'évaluation des adhésifs pour panneaux muraux.	X	X
Analyse des coûts de la peinture des maisons.		X
Emmagasinage de l'eau dans les drains de poterie alentour des fondations (de concert avec l'OWRC).		X
La construction industrialisée en Europe.		X

DIVISION DE GENIE MECANIQUE

en cours en cours
1963 1968

STATIONS REGIONALES

ATLANTIQUE

Etude du comportement des peintures sur les bardages de bois (wood sidings).	X	X
Etudes des murs de maçonnerie, y compris des essais sur place des teneurs en humidité et de la température, des mesures des variations dimensionnelles et des essais de longue durée du cycle gel-dégel.	X	X
Comportement des ouvrages de béton armé dans l'eau de mer.	X	X
Maculage des maçonneries, son nettoyage et l'utilisation de revêtements protecteurs.	X	X
Comparaison du durcissement des mortiers ciment-chaux à l'extérieur et en laboratoire.	X	X

PRAIRIES

Analyse du milieu climatique des Prairies, y compris celle des dossiers météorologiques, du microclimat interne des bâtiments, des charges de neige sur les toitures et des températures du sol.	X	X
Comportement des matériaux et éléments de construction dans le milieu climatique des Prairies.	X	X
Equipement mécanique d'humidification, de ventilation, et de chauffage des bâtiments.	X	X
Mouvements locaux des sols argileux.	X	X
Identification et cartographie des sols à sulfate, et étude sur place de l'attaque du ciment par les sulfates.	X	X

DIVISION DE GENIE MECANIQUE

La Division de génie mécanique, en raison de sa nature même, accomplit une grande partie de sa tâche sous la forme de travaux de courte durée pour l'industrie. Les listes ci-dessous indiquent quelles sont les sections responsables des diverses tâches. On remarquera qu'un certain nombre de programmes étaient en cours de réalisation en 1963, d'autres en 1968, et que certains d'entre eux couvrent l'intervalle entre les deux dates.

Liste des programmes principaux, 1963 et 1968

	1963	1968
<u>MECANIQUE</u>		
<u>Analyse</u>		
1) Simulation des vols d'avion, des problèmes de mécanique des fluides et des systèmes de commande.	X	X
2) Analyse aléatoire des signaux.	X	X
3) Etude de la turbulence de l'air, des lames, des vibrations structurales et des signaux biologiques.	X	
4) Analyse de l'écoulement du fluide dans les gazoducs, commande et optimisation des compresseurs.		X
5) Simulation dynamique des moteurs à mouvement alternatif.		X
6) Conception d'une installation d'informatique pour le bureau d'études.	X	X
7) Etude de questions particulières en théorie des commandes.	X	X
<u>Instruments</u>		
1) Marégraphe pour le modèle de l'estuaire de Fraser.	X	
2) Système de contrôle numérique et d'enregistrement des données pour le modèle du Saint-Laurent.		X

	<u>1963</u>	<u>1968</u>
3) Système de mesure et d'enregistrement de la direction des lames dans des plans d'eau illimités.		X
4) Mise au point d'un appareil de télémessure de l'amplitude des mascarets.		X
5) Mise au point d'un appareil de conversion des marégrammes analogiques en données sur cartes perforées pour le Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources.	X	
6) Adaptation d'un appareil de traitement photographique pour la conversion des bathythermogrammes corrigés à quadrillage et des microfilms en données sur cartes perforées.	X	
7) Système de photographie sous-marine des hélices de bateau subissant le phénomène de cavitation.	X	
8) Balance à six composantes pour bassin d'étude des modèles remorqués de bateau.	X	
9) Installation cinématographique pour l'enregistrement de la position et de la progression des modèles de bateau au cours des manoeuvres.	X	
10) Adaptation d'une plateforme stabilisée par trois gyroscopes pour les mesures géophysiques en mer.	X	
11) Développement technique d'un enregistreur à mémoire des embardées d'avion.	X	
12) Transformation de l'enregistreur à mémoire d'embarquées pour les avions de transport supersoniques.		X
13) Mise au point d'appareils et d'instruments de chirurgie.	X	X
14) Etude, conception et mise au point de prothèses motrices pour les membres inférieurs.	X	X
15) Recherche sur les possibilités pratiques d'emploi de valvules artificielles en médecine.		X
16) Simulation à l'ordinateur et études sur places des oscillations longitudinales des trains de grande longueur, et en particulier sur les effets des nouveaux types d'attellages de wagons.	X	X

	1963	1968
17) Mise au point des techniques de mesure des efforts supportés par les boudins des roues de wagons de marchandises en fonctionnement effectif.	X	
18) Enregistreur statistique d'impacts, de type à anche, pour les wagons de marchandises.	X	
19) Mise au point de nouvelles techniques pour la mesure des chocs et des vibrations affectant les wagons de marchandises, en particulier de celles qui abiment le chargement.		X
20) Etude de l'endommagement des rouleaux de papier-journal transportés par rail.		X
21) Accéléromètre d'essais pour l'étalonnage des accéléromètres à comptage utilisés à bord des avions de 1 ^{er} ARC.	X	
22) Etude des fluides pour gyroscopes.		X
23) Analyse des problèmes du bruit aux alentours des aéroports.		X
<u>Engrenages</u>		
1) Recherche au sujet de la résistance à la fatigue des engrenages d'acier.	X	
2) Comportement dynamique des engrenages à dents droites ou hélicoïdales.	X	X
3) Examen des effets des erreurs de taille des dents d'engrenage et de la flexibilité des jantes sur la répartition des charges au long du profil de la dent.		X
4) Examen des effets de l'alignement de l'axe sur les charges imposées à la dent.		X
<u>Systèmes de contrôle</u>		
1) Recherche sur les caractéristiques dynamiques de la section transsonique de la soufflerie trisonique de 5 pieds sur 5.		X
2) Mise au point d'un système de contrôle de la pression dynamique d'une soufflerie à faible vitesse.	X	
3) Recherche sur la stabilité des systèmes linéaires dont les paramètres varient en fonction du temps.	X	

1963 1968

Problèmes de commande dans l'industrie

- 1) Recherche sur les applications des circuits à fluide. X
- 2) De concert avec le Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources, recherche sur la dynamique des procédés et caractéristiques de la commande d'un four à arc pour le traitement du minerai de fer. X
- 3) Etablissement des modèles dynamiques de la fabrication de l'acier aux fours à arc et à oxygène. X
- 4) Recherche sur la dynamique des procédés, et les caractéristiques de commande d'un convertisseur de cuivre. X

Etude des macrosystèmes

- 1) Etude de l'influence possible des apports d'eau fraîche sur le climat. X
- 2) Recherche sur les propriétés et l'économie des grands systèmes d'information. X

TECHNIQUES D'ADAPTATION DE L'HOMME ET DE LA MACHINE

- 1) Mise au point d'un simulateur cinématographique pour l'étude du conducteur humain. X
- 2) Programme général de recherche et de développement technique dans le domaine des techniques d'adaptation de l'homme et de la machine, y compris les travaux suivants: X
 - Recherches sur la nature des interactions sensorielles déterminant la relation perception-action motrice.
 - Recherche sur les caractéristiques de la commande par conducteur humain et phénomènes fondamentaux déterminant les capacités de poursuite aux instruments.
 - Recherche sur les facteurs déterminant la présentation et le traitement de l'information, en particulier pour l'étude des simulateurs.

1963 1968

TECHNIQUES BIOLOGIQUES

- | | | |
|----|---|---|
| 1) | Mise au point d'un corrélateur analogique pour l'acheminement des signaux électroencéphalographiques. | X |
| 2) | Mise au point d'un cathéter artériel muni d'une extrémité auto-orientable. | X |
| 3) | Recherches sur les systèmes de commande neuromusculaires -1 ^{ère} partie: inhibition de la conduction nerveuse. | X |
| 4) | Développement technique d'un échangeur de chaleur du sang pour le refroidissement exclusif du cerveau en neurochirurgie massive. On a utilisé cet appareillage en chirurgie clinique. | X |
| 5) | Divers appareils d'électronique médicale destinés primitivement à l'échangeur de chaleur ont été modifiés pour d'autres utilisations en chirurgie. | X |
| 6) | Programme général de recherche et de développement technique dans le domaine des techniques biologiques, y compris les travaux suivants: | X |
| | Recherche sur l'application de la commande par rétroaction chez les organismes vivants. | X |
| | Recherche sur les processus de transmission des signaux et en particulier sur les caractéristiques de conduction nerveuse. | X |
| | Recherches sur les méthodes auditives de surveillance des signaux électriques du corps, et en particulier l'électroencéphalographie. | X |
| | Mise au point de sondes spéciales pour l'étude de l'activité électrique des couches profondes du cerveau humain. | X |
| | Mise au point d'appareils de stéréo-manipulation et d'autres appareils de neurochirurgie. | X |
| | Mise au point d'une mémoire à filtre de phase pour les examens électroencéphalographiques. | X |

	1963	1968
<u>Reconnaissance des formes</u>		
1) Recherches sur les problèmes fondamentaux de la reconnaissance des formes.		X
2) Mise au point de techniques d'identification des populations cellulaires, des empreintes digitales, etc.		X
<u>Dispersion des oiseaux par faisceaux de micro-ondes</u>		
1) Recherches sur les effets des faisceaux de micro-ondes de faible intensité sur le comportement des oiseaux au sol et dans l'air, en vue de déterminer la possibilité d'employer ce moyen pour chasser les oiseaux loin des aérodromes et les écarter de la trajectoire d'un avion.		X

HYDRODYNAMIQUE

1) Recherche portuaire sur Rustico Harbour, Ile du Prince-Edouard et sur le port de Chandler, P. de Québec.	X	
2) Développement technique de la digue ajourée de Baie-Comeau.	X	
3) Etude de la dynamique de la marée dans l'estuaire du Fraser.	X	
4) Mesures de la température de l'eau et du mouvement des glaces dans le Saint-Laurent et évaluation du bilan thermique avant et pendant le gel de la couche superficielle.	X	X
5) Recherches sur les pulvérisateurs d'air pour la prévention de la formation d'une nappe de glace ou pour sa fusion dans les eaux douces et salées.	X	
6) Etudes sur les modèles hydraulique et mathématique du chenal navigable du Saint-Laurent jusqu'à Pointe-au-Père, en vue d'améliorer la navigation.		X
7) Etude de la direction des lames, en vue de déterminer la corrélation entre la direction du vent et la direction de propagation de la houle.		X

	1963	1968
8) Etude des interactions non linéaires des lames.	X	
9) Etude des forces agissant sur la digue submergée de Cobourg.		X
10) Etude de la répartition statistique de la hauteur des lames et de leurs périodes dans le Golfe du Saint-Laurent.		X

Architecture navale

- 1) Divers travaux de Bureau d'études de coques et d'hélices pour la Marine royale canadienne, le Ministère des Transports, le Ministère des Pêcheries, le Ministère de l'Industrie et le Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources. X
- 2) Divers travaux sur la cavitation partielle ou totale des ailes d'hydroptères (hydrofoils). X
- 3) Divers travaux pour l'industrie au sujet des lochs. X
- 4) Etude de la navigabilité des bateaux affectés de roulis par une houle latérale, en particulier pour le dessin de nouveaux bateaux en acier pour le Ministère des Transports, en vue de leur emploi dans l'Océan Pacifique. X

Etude de la houle et de la résistance des bateaux

- 1) On a procédé à des essais du comportement de chalands par forte houle dans le Golfe du Saint-Laurent et les Grands Lacs. On a mené à bien de nombreuses analyses à l'ordinateur. X
- 2) On a utilisé les réponses de modèles au moment de flexion dans une houle régulière pour calculer la réponse des bateaux dans une houle courte et irrégulière, en vue d'appliquer les résultats à trois chalands des Grands-Lacs pour lesquels on avait recueilli les données correspondantes en mer. X
- 3) D'autres travaux ont été réalisés pour améliorer les méthodes existantes de mise au point de nouvelles techniques basées sur l'électronique et l'informatique. On a traité un certain nombre de données recueillies en mer. X

1961 1961 1963 1968

Bateaux de pêche

- 1) On a préparé quelques données existantes sur la navigabilité des modèles pour un traitement général à l'ordinateur. X

Dragage

- 1) On a fait une étude des relations entre les dragues et leurs péniches de déchargement pour établir les bases de l'amélioration de leur conception. X

Catamarans

- 1) On a mené à bien une série étendue d'essais d'un modèle de catamaran muni de coques asymétriques séparées par divers intervalles. X
- 2) On a essayé trois modèles ayant subi diverses modifications en eau calme et dans la houle; l'un des modèles était muni d'un système de propulsion Voigt-Schneider pour lui donner la grande manoeuvrabilité nécessaire. X
- 3) Etude de la propulsion et de la navigabilité de deux modèles combinés, et mesures. X

Navires-citerne

- 1) On a essayé deux modèles pour déterminer leur résistance et évaluer leur propulsion. X

Cavitation

- 1) On a essayé diverses formes d'hélice à pales orientables dans le tunnel d'essais hydrodynamiques. X

Appareils remorqués

- 1) On a commencé des essais sur modèle pour étudier la succion dynamique affectant les carters d'échographes remorqués. X
- 2) On a soumis deux carters à des essais de remorquage à grande vitesse derrière un hydroptère en mer. X

1963 1968

Hydroptères (hydrofoil)

- 1) On a entrepris des essais de la coque d'un modèle d'hydroptère se déplaçant à vitesse relativement grande. X

Appareil d'échantillonnage du plancton

- 1) On a essayé cet appareil dans le bassin d'essai par remorquage pour déterminer la répartition des pressions et des vitesses tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. X

Yacht à hélices à contre-rotation

- 1) On a essayé le modèle d'un yacht de 120 pieds pour déterminer sa résistance et évaluer sa propulsion et son comportement avec la houle en poupe et en proue. X

Loch électromagnétique

- 1) On a essayé un carter de loch électromagnétique dans le tunnel d'essais hydrodynamiques pour déterminer ses caractéristiques de cavitation. X

Carénage de câbles

- 1) On a mesuré la traînée de câbles diversement disposés. X

Flotteurs d'hélicoptères

- 1) On a préparé des modèles pour mesurer les forces hydrodynamiques et les moments. X

1963

1968

Propulsion par entraînement de l'eau dans une conduite

- 1) On a réalisé des essais de propulsion d'un chaland équipé de cette façon. X

Véhicules à effet de sol

- 1) On a commencé des essais sur des modèles munis d'une turbine axiale double à jupe rigide pour sustentation et propulsion. X

Traversier à faible tirant d'eau

- 1) Mise en place d'un nouveau dispositif de manoeuvre d'un modèle et réalisation d'une série d'essais couronnés de succès. X

Carter d'appareil sous-marin en bout de perche

- 1) Conception et construction menée à bien. Les essais de mise en place sur un aéroglisseur (Hovercraft) sont presque terminés. X

Navigabilité par gros temps des navires météorologiques

- 1) On a préparé divers modèles de bulbes et d'ailerons anti-tangage pour essais. X
- Au cours de 1968, on mona diverses recherches pour 19 firmes différentes. X

THERMODYNAMIQUE

Moteurs de locomotivesMoteurs à mouvement alternatif

- 1) Recherche sur l'emploi des pétroles bruts dans les moteurs Diesel pour locomotives, et particulièrement sur le phénomène d'enrichissement du mélange pendant le ralenti prolongé. X
- 2) Recherche sur le phénomène d'usure par adhérence des moteurs Diesel de locomotives utilisant les huiles de graissage actuelles. X
- 3) Recherche sur les problèmes de combustion et de commande des moteurs gazéifiants à piston libre par expérimentation et par analyse à l'ordinateur hybride. X

1968

1967

1963

1968

Turbines à gaz

- 1) Recherche sur les caractéristiques de réponse transitoire des turbomoteurs à gaz pour locomotives. X X
- 2) Recherche sur les caractéristiques de couple-moteur et l'efficacité des turbines à gaz conçues pour la traction. X
- 3) Evaluation expérimentale des turbines de traction à admission partielle. X
- 4) Examen des caractéristiques de freinage d'une turbine à gaz libre à stator de forme variable. X
- 5) Etude analytique et expérimentale des éléments d'un thermosiphon destiné aux échanges de chaleur dans une centrale à turbines à gaz. X

Compresseurs centrifuges

- 1) Recherche sur l'écoulement du fluide dans les rotors des compresseurs et des pompes centrifuges. X X
- 2) Travaux sur la mise au point d'un portillon de soc de chasse-neige à commande hydraulique en vue de réduire le blocage des allées pour autos lors des opérations de déblaiement de la neige. X

Moteurs pour avions à décollage vertical (A.D.V.)

- 1) Recherche sur les turbosustentateurs pouvant fonctionner de concert avec les turboréacteurs actuels, en vue de rendre le décollage vertical possible pour les avions ordinaires. X
- 2) Recherches sur les turbosustentateurs soumis à un vent latéral correspondant à la transition du vol sur place au vol normal. X
- 3) Recherches sur les bruits particuliers aux turbosustentateurs. X
- 4) Achèvement d'une soufflerie pour avions A.D.V. X

	1963	1968
5) Effets d'un vent latéral sur le rendement de divers compresseurs aérodynamiques et des oufes de soufflante.		X
6) Effets de la déformation de l'écoulement sur le rendement des soufflantes et des compresseurs.		X
7) Recherche expérimentale concernant les effets d'une admission partielle sur la poussée globale d'une turbosoufflante.		X
8) Etude expérimentale et évaluation quantitative des effets de la déformation de l'écoulement sur le comportement et les pertes de charge des conduits de turbines à gaz, tels les diffuseurs, les couronnes et les coudes.		X
9) Rendement aérodynamique des oufes de moteurs pour A.D.V. dirigées vers l'arrière en vue de prévenir l'aspiration d'oiseaux.		X

Propulsion des aérodynes

1) Recherche sur le rendement aérodynamique et mécanique de diverses dispositions de petits compresseurs axiaux.		X
--	--	---

Recherches générales sur les plasmas thermiques

1) Etude théorique et expérimentale sur la production de hautes températures par des décharges électriques en vue de créer une onde de choc cylindrique convergente dans les gaz à faible pression.	X	
2) Pyrométrie des gaz à très haute température (de 4,000 à 40,000° K) à l'aide de techniques spectroscopiques.	X	
3) Mise au point d'une caméra strioscopique pour la photographie des phénomènes transitoires.	X	
4) Calcul de la conductibilité électrique des gaz partiellement ionisés, grâce à des considérations théoriques et aux vérifications expérimentales.	X	

		1963	1968
5)	Effet de l'ensemencement d'un gaz avec des métaux alcalins sur la conductibilité à chaud de ce gaz.	X	
6)	Mise au point de méthodes diagnostiques pour les mesures de température et de conductibilité des gaz à températures très élevées.	X	
7)	Etudes théoriques et expérimentales portant sur la génération de températures élevées à hautes pressions par ondes de choc sphériques dues à des projectiles explosifs.		X
8)	Mise au point de petites sondes capables de mesurer la température et la conductibilité des gaz dans les domaines situés entre 4,000 et 50,000° K.		X
9)	Mise au point de techniques interférométriques pour la mesure de la température, de la conductibilité et de la densité de particule instantanées d'un gaz au point central d'implosions ne durant que quelques micro-secondes, mais engendrant les valeurs extrêmes nécessaires aux réactions thermo-nucléaires.		X
10)	Etudes théoriques et expérimentales portant sur l'interaction intervenant entre un gaz ionisé thermiquement et un champ magnétique et électrique.		X

Travaux de génie divers

1)	Baisses de débit dans les valves hydrauliques industrielles de grandes dimensions.	X	
2)	Pertes de charge dans les tuyaux de fumée de grandes dimensions des fonderies et affineries métallurgiques.	X	
3)	Etudes portant sur la combustion en vue d'application de leurs résultats aux turbines à gaz industrielles.	X	
4)	Recherches théoriques et expérimentales portant sur les coussinets à air hydrostatiques.	X	X
5)	Etude expérimentale et analyse du phénomène de giration des axes, et des techniques devant permettre le	X	X

	1963	1968
2) fonctionnement dans tous les domaines de vitesse critique.		X
6) Evaluation expérimentale des qualités d'une petite turbine auxiliaire à gaz fonctionnant à altitude élevée.		X
7) Estimation expérimentale de la valeur de pompes hydrauliques et de joints étanches mis au point en vue de la circulation d'eau lourde dans des réacteurs de puissance.		X
8) Estimation expérimentale de la valeur de compresseurs mis au point en vue du service des conduites de transmission de gaz.		X
9) Etude expérimentale et analytique du thermosiphon comme moyen de fondre la glace se formant en hiver sur les bouées de navigation et basé sur l'utilisation de la chaleur des couches inférieures de l'eau.		X
10) Etude expérimentale du thermosiphon et estimation de sa valeur comme moyen de maintenir d'une manière certaine l'état du pergélisol (permafrost) même là où la surface du sol a été remuée (par exemple, au voisinages des piliers de transmission qui amènent le courant des stations d'énergie électrique du nord).		X
11) Dessin et mise au point d'un équipement de chauffage; estimation expérimentale de sa valeur en vue de la pose de rails continus à des taux de contrainte du métal permettant l'entretien optimal de la plateforme de la voie.		X

Travaux relatifs aux basses températures extérieures

Givrage et dégivrage des avions

- | | | |
|---|---|---|
| 1) On a procédé à diverses expériences de dégivrage dans un tunnel aérodynamique givreux à vitesse réduite. Ces expériences portaient sur les éléments suivants: | | |
| Pare-brise des avions | X | |
| Ailes | X | |
| Admission de moteur d'hélicoptère. | X | X |
| 2) On a effectué des recherches portant sur la défaillance de tubes de Pitot soumis, dans un tunnel givreux à grande vitesse, à des conditions de givre, de neige et de formation de cristaux de glace. | | X |
| 3) On a exécuté des expériences d'anti-givrage et de dégivrage sur hélicoptères soumis à l'action d'une installation produisant le givrage sur hélicoptère. | X | X |

Formation de glace sur les navires en mer

- 1) On a procédé à des expériences portant sur la formation de glace sur des éléments simulant des bouts de mâts, des bouts-d'hors ou des mâts de bateaux; ces éléments étaient placés dans des conditions reproduisant la formation de glace sur un navire. X
- 2) En vue d'évaluer les qualités anti-adhésives de diverses textures concernant la glace, on a installé un dispositif permettant de déterminer la force d'adhérence de la glace à des surfaces variées. X

Difficultés causées aux chemins de fer par les conditions climatiques

- 1) On a effectué des recherches sur la cause d'importantes fuites intervenant sous basses températures dans les freins à air comprimé; les chemins de fer ont, à la suite de ces recherches, pris les mesures correctives qui s'imposaient. X
- 2) On a procédé à des recherches portant sur la défaillance, due au gel, des systèmes de freins à air comprimé. En vue de diminuer l'acuité de ce problème on a, d'après des refroidisseurs, mis au point des modèles spéciaux. X
- 3) Un problème d'importance pour les chemins de fer a consisté pendant longtemps dans la lubrification à basse température des cylindres de freins à air comprimé. On a mis au point des lubrifiants améliorés. X
- 4) Le fonctionnement automatique des aiguillages de voie est essentiel dans les régions de contrôle central de la circulation ferroviaire. Le problème posé par leur défaillance provoquée par la glace ou la neige est à l'étude. X
- 5) L'absorption de neige par l'admission d'air des locomotives en hiver est à l'étude par simulation en chambre froide. X
- 6) Les rails soudés continus doivent être ancrés à température convenable afin de ne pas faire défaut en service. On a procédé à des expériences portant sur les moyens de les refroidir durant le processus de pose. X

Equipements adaptés aux conditions climatiques

- 1) Des manufacturiers canadiens produisent maintenant des réchauffeurs à combustion catalytique mis au point en laboratoire; un modèle de ces appareils est prévu pour répondre aux besoins de l'aviation; l'autre est destiné aux multiples besoins des campeurs. X

	1963	1968
2) A l'aide d'un appareil compresseur comportant de l'azote en ébullition, on a utilisé la diminution de vitesse du son en fonction de la température pour étudier le rendement du diffuseur des compresseurs centrifuges à grandes vitesses d'extrémités.	X	
<u>Essais sous climats simulés</u>		
1) On a effectué, à basse température, des essais de démarrage à froid de moteurs et de véhicules.	X	X
2) On a étudié, à basse température, le rendement d'équipements de génie variés.	X	X
<u>Combustibles</u>		
1) Inflammation pyrotechnique d'alcool et d'oxygène liquide sous conditions de vide.	X	
2) Inflammation hypergolique d'oxygène gazeux et d'hydrogène liquide sous conditions de vide.	X	
3) Etudes théoriques visant à la détermination des caractéristiques conceptionnelles optimales pour moteurs à hydrogène-oxygène destinés à des véhicules à fusées à étages multiples.	X	X
4) Etude sur la transmission de chaleur dans la chambre à combustion d'une fusée de 500 livres de poussée; cette étude a été réalisée à l'aide d'une chambre refroidie à l'eau et brûlant de l'hydrogène et de l'oxygène.		X
5) Expériences sur l'emmagasinage cryogénique.		X
6) Recherche expérimentale sur l'évaporation de pulvérisations de combustible à températures et pressions élevées.	X	X
7) Mise au point d'un procédé de laboratoire permettant d'établir des normes de rendement des dispositifs pare-étincelles d'échappement de scies à moteurs.		X
8) Mise au point d'un réchauffeur au gaz propane à basse pression pour réchauffage d'aiguillages ferroviaires.		X
9) Evaluation de l'efficacité d'un revêtement sur les barils et de la détérioration du combustible au cours de l'emmagasinage à long terme des hydrocarbures combustibles dans des barils d'acier à revêtement intérieur.	X	X

	1961	1962	1963	1968
10) Evaluation des méthodes permettant de déterminer la conductivité électrique des combustibles utilisés par l'aviation.				X
11) Recherches portant sur la charge électrostatique développée au cours des opérations de ravitaillement en combustible des avions.			X	
12) Recherche sur l'effet causé par la présence d'additifs aux combustibles liquides sur les propriétés des filtres séparateurs d'eau.			X	X
13) Etude sur l'importance de l'Indice de séparation de l'eau, modifié suivant le rendement du filtre séparateur.				X
14) Etude sur les tendances des combustibles No. 2 pour brûleur à former un gel à base de mercaptan.				X
15) Examen des méthodes de laboratoire permettant la prédiction des propriétés de fluidité à basse température des combustibles pour moteurs diesel et chauffage, et évaluation de leurs possibilités d'utilisation.				X

Lubrification

1) Analyse des processus de frottement et d'usure y compris le grippage de surfaces lubrifiées et l'effet des lubrifiants constitués par une couche mince uniforme de métal tendre à l'état solide.				X
2) Analyse du mécanisme de l'adhérence entre surfaces métalliques de conformation différente.				X
3) Lubrifiants et appareils de graissage pour rails courbes.			X	
4) Evaluation de l'usure des canons des fusils de chasse dont les balles sont constituées de matériaux différents.				X
5) Mesure en laboratoire du frottement entre câbles métalliques et poulies en présence de lubrifiants.				X
6) Essais en laboratoire portant sur l'usure des chemises de cylindre et des segments de piston et leur corrélation avec les résultats donnés par des moteurs diesel grandeur naturelle.				X

	1963	1968
7) Programme coopératif visant à l'estimation de la valeur des huiles pour instruments de précision et des enduits superficiels pour les coussinets de roulement de pièces électriques rotatives miniatures.		X
8) Etude et amélioration des procédés d'essais des moteurs en laboratoire dans le but d'évaluer les caractéristiques d'oxydation, de dispersion et de stabilité thermique des huiles à moteurs.	X	X
9) Mise au point d'une méthode permettant de déterminer les éléments de contamination dans une turbine d'avion et dans les huiles de moteurs à pistons.	X	
10) Mise au point de procédés portant sur des axes de grandeur naturelle et permettant la détermination du rendement anti-rayures des huiles pour engrenages hypoides.	X	X
11) Recherche coopérative portant sur l'analyse de l'huile usée et l'examen des moteurs d'autobus de la Commission de Transport d'Ottawa et visant à déterminer des intervalles de temps rationnels entre renouvellements de l'huile et des filtres et les relations entre les propriétés de l'huile et l'état du moteur.	X	X
12) Etudes sur l'utilisation d'inhibiteurs de corrosion des espaces contenant de la vapeur dans les huiles de turbine à vapeur.	X	X
13) Pouvoir de corrosion des huiles de turbines à vapeur E.P.	X	
14) Elaboration de spécifications et de méthodes d'évaluation appropriées concernant les huiles utilisées sous l'eau.	X	
15) Recherche sur les caractéristiques à basse température des huiles à usages multiples pour engrenages.	X	
16) Examen et évaluation des huiles raffinées à nouveau.		X
17) Etude des méthodes de laboratoire permettant de prédire les propriétés de fluidité des huiles d'engrenages et de moteurs sous basses températures.		X
18) Etude des méthodes de laboratoire permettant la détermination des propriétés des huiles lubrifiantes de diverses qualités pour moteurs en haut régime de cisaillement.		X

	1963	1968
19) Etude des lubrifiants pour scie à chaîne effectuée en employant l'installation de scie à chaîne et les méthodes standard de laboratoire y compris la corrélation avec le rendement sur le terrain et les épreuves de coupe du bois.		X
<u>Fluides hydrauliques</u>		
1) Etude de la corrélation entre une installation simplifiée destinée à évaluer les caractéristiques de rendement des fluides pour freins hydrauliques et le rendement d'un système de freins grandeur naturelle.		X
2) Mise au point d'une spécification d'huile hydraulique à haut indice de viscosité destinée à être employée dans la marine.		X
3) Rendement à basses températures d'huiles hydrauliques dans les systèmes de pompes.		X
<u>Divers</u>		
1) Préparation et répertoire de spectres infrarouges de composés apparentés aux combustibles, lubrifiants et produits connexes.	X	X
2) L'application de la spectroscopie d'absorption atomique à la détermination de métaux dans les dérivés du pétrole.		X
<u>Techniques de fabrication</u>		
1) On a mis en usage des systèmes précis, basés sur des chiffres, permettant les lectures dans les deux systèmes, métrique et anglais.		X
2) On a appliqué la technique de la frange moirée aux mesures angulaires de précision pour l'affûtage des dents d'engrenages avec une précision de $\frac{1}{7}$ seconde d'arc.		X
3) On a réalisé de nombreuses applications diverses de l'usinage par électrodécharge et on en a fait la démonstration aux utilisateurs industriels éventuels.		X
4) On a élevé la technique de l'usinage électrochimique à un niveau raisonnable de perfection et on l'a mise à la disposition de l'industrie canadienne.		X

ETABLISSEMENT AERONAUTIQUE NATIONAL

Liste des plus importants programmes de recherche - 1963 et 1968

	1963	1968
<u>Programmes concernant l'aérodynamique</u>		
1) Dynamique des missiles balistiques sans roulis.	X	
2) Théorie de la trace tourbillonnaire d'un fuselage de sustentation.	X	
3) Théorie des éclatements tourbillonnaires.	X	
4) Forces exercées sur des plaques plates dans un écoulement en régime turbulent.	X	
5) Dérivées de stabilité pour corps de révolution en écoulement supersonique.	X	X
6) Etude d'amplificateurs fluidiques.	X	X
7) Avion de Havilland avec contrôle de couche limite de volet.	X	
8) Avion De Havilland Otter.	X	
9) Théorie de l'écoulement hypersonique non visqueux sur une combinaison aile-fuselage.	X	
10) Avion Canadair CL-84 VTOL (ADV).	X	
11) Modèle De Havilland avec ailerons à fentes.	X	
12) Fusées Bristol Aérojet Black Brant II et IV.	X	
13) Avion de surveillance sans pilote Canadair CL-89.	X	
14) Stabilité de la fusée Bristol Black Brant IV.	X	
15) Effet de la viscosité sur les dérivées de stabilité.	X	
16) Séparation laminaire d'écoulement autour de cônes elliptiques minces.	X	
17) Investigation sur l'écrasement à Ste-Thérèse d'un avion CF-TJN.	X	
18) Aérodynamique du projectile pour canon sans recul de calibre 3.2.	X	
19) Calibration supersonique du tunnel trisonique.	X	
20) Effets quadratiques de fréquence sur dérivées aérodynamiques.	X	

	1963	1968
21) Modèle d'hydrofoil (hydroptère) DeHavilland.	X	
22) Comportement d'un diffuseur supersonique modifié.	X	
23) Recherches sur tubes statiques de Pitot sensibles à la vitesse de l'air.		X
24) Réalisation d'un anémomètre à faible vitesse.		X
25) Construction d'un tunnel aérodynamique de 30 pieds pour V/STOL (ADV/C).		X
26) Stabilité aérodynamique des ponts.		X
27) Etudes sur aéro-ablation instable.		X
28) Etude aérodynamique du dispositif DeHavilland pour agrandissement d'aile.		X
29) Théorie des admissions axisymétriques hypersoniques.		X
30) Approximation paramétrique pour couches limites avec aspiration ou injection.		X
31) Propagation des ondes d'explosion en tuyères hypersoniques.		X
32) Solution numérique pour corps de forme cône dans un écoulement supersonique.		X
33) Vidange des approvisionnements d'un avion Canadair CL-41 G-5.		X
34) Etude de la libération d'eau sur Canadair CL-215.		X
35) Essais relatifs à l'angle d'attaque pour fusées de sondage Black Brant.		X
36) Ventilateur DeHavilland avec conduite.		X
37) Configurations D.R.B. CARDE Jezex.		X
38) Influence de la flexibilité du corps des fusées sondes sur la stabilité de celles-ci.		X
39) Aérodynamique de la fusée tactique mét. Bristol Aerospace.		X
40) Aérodynamique de l'ellipsoïde à l'Université Laval.		X
41) Etudes sur l'admission modulaire à l'Université McGill.		X
42) Aile à haute sustentation sur Boeing 2-D à nombre de Reynold élevé.		

	1963	1968
43) Modèles DeHavilland WTA, WTBC, WTBA et WTZ.		X
44) Effets de paroi au tunnel aérodynamiques sur modèles V/STOL (ADV/C).		X
45) Interactions hélice-aile sur avion V/STOL (ADV/C).		X
46) Aérodynamique du projectile rotatif de mortier.		X
47) Aérodynamique du modèle D.R.B. "Moby".		X
48) Caractéristiques de l'écoulement transsonique sur avion Lockheed.		X
49) Caractéristiques du vent dans la vallée de Locna Lake, C.B.		X
50) Ecoulement à séparation sur corps de révolution longs et minces.		X
<u>Programme relatif à la mécanique du vol.</u>		
1) Déploiement supersonique d'un indicateur de position après 1 ^{er} écrasement.	X	
2) Augmentation de la poussée des éjecteurs.	X	
3) Stabilité aux variations de direction du vent de 1 ^{er} avion V/STOL (ADV/C).	X	
4) Turbulence associée aux système frontaux et aux traversées.	X	
5) Influence de l'effet du dièdre sur avion V/STOL (ADV/C).	X	
6) Comportement des gouttelettes liquides dans les écoulements d'air.	X	
7) Turbulence à basse altitude sur terrain accidenté.	X	X
8) Anomalies magnétiques au-dessus de la chaîne maritime du Labrador médian.	X	
9) Investigation sur 1 ^{er} écrasement à Ste-Thérèse d'un avion CF-TJN.	X	
10) Analyse dynamique d'un système d'amenée vers le bas d'un avion.	X	
11) Essais sur le terrain du véhicule Bell Carabao.	X	
12) Réalisation de mesures magnétométriques à haute résolution effectuées au moyen d'un avion.	X	X
13) Programme coopératif de mesure de micropulsations géomagnétiques.	X	
14) Etude de la physique des précipitations (production de la pluie).	X	

	1963	1968
15) Effet du couplage croisé du contrôle latéral-directionnel sur les qualités du vol.	X	
16) Recherches sur les dispositifs de déflexion de l'effet de souffle de l'hélice et d'hypersustentation applicables aux avions STOL (ADC) et VTOL (ADV).	X	
17) Comportement STOL (ADC) d'un avion VTOL (ADV) surchargé.	X	
18) Indicateur de l'endroit d'écrasement d'un hélicoptère.		X
19) Compensateur de gradient vertical pour magnétométrie.		X
20) Réalisation d'une girouette de débit pour avion à grande vitesse.		X
21) Estimation de la valeur d'un spectromètre infrarouge comme détecteur de la Turbulence de l'Air Clair.		X
22) Recherches sur la turbulence atmosphérique (onde de montagne et orage).		X
23) Lutte contre les feux de forêt au moyen de méthodes aériennes.		X
24) Recherches sur les qualités en vol et les propriétés du système de contrôle exigibles sur avion V/STOL (ADV/C).		X
25) Essais de portée des éléments sustentateurs CSA à radio-phares.		X
26) Recherches sur l'écrasement d'un avion CF-TJM à Ottawa.		X
27) Essais d'équilibrage sur un avion Traceur de la Marine Royale hollandaise.		X
28) Essais sur un altimètre radar du CNR au Guatemala.		X
29) Exécution des plans d'un nouveau simulateur des anomalies magnétiques sous-marines.		X
30) Réalisation d'un système aéroporté d'examen par balayage infrarouge.		X
31) Stabilité du gyroplane Avian.		X
32) Utilisation des avions en agriculture et sylviculture.		X
<u>Programme de recherches sur structures et matériaux</u>		
1) Dynamique de la pénétration à haute vitesse dans l'argile.	X	
2) Modes et fréquences des ailes construites en plusieurs pièces.	X	

		1963	1968
3)	Analyse des tensions sur anneaux circulaires uniformes.	X	
4)	Effet de l'humidité atmosphérique sur la fatigue des métaux.	X	
5)	Synthèse hydrothermique de l'amianté chrysotile.	X	
6)	Analyses des réactions à des excitations structurales produites au hasard.	X	
7)	Essai de fatigue sur avion CF-100 grandeur naturelle.	X	
8)	Détermination par ultra-sons du module de masses fluides.	X	X
9)	Chargement pour vol opérationnel d'avions.	X	X
10)	Rupture à cheminement lent de récipients sous pression.	X	
11)	Maintien des qualités standard et de la calibration des instruments.	X	X
12)	Théorie de la vibration des tours de transmission.	X	
13)	Analyse des fractures par microscopie électronique.	X	X
14)	Fatigue thermique des alliages structuraux.	X	
15)	Essais de résistance de l'avion FBA-2C en grandeur réelle.	X	
16)	Théorie des poutres cônes sur une fondation élastique.	X	
17)	Effets de renversements provoqués de tension sur la résistance à la fatigue.	X	
18)	Recherches sur l'écrasement à Ste-Thérèse d'un avion CF-TJN.	X	
19)	Charge résultant d'un impact sur grilles à forme de plaque.	X	
20)	Vérification des qualités structurales d'un prototype de wagon à minerai.	X	
21)	Recherches sur la vibration du carter à air d'un turboréacteur.	X	
22)	Essais non destructifs de joints assemblés.	X	
23)	Recherches sur les vibrations dans les avions FBA-2C.	X	
24)	Tiges à section variable axialement en vibration longitudinale.	X	
25)	Vibrations d'éléments structuraux minces.	X	

		1963	1968
26)	Construction d'un simulateur d'impact d'oiseaux à la vitesse de 1,000 pieds/seconde.	X	X
27)	Déglaçage et enlèvement de la buée sur automobiles.	X	X
28)	Théorie du contrôle de mouvement des automobiles.	X	X
29)	Dynamique d'impact sur barrière de câble pour automobile.	X	X
30)	Recherche sur revêtements protecteurs d'alliages à haute température.	X	X
31)	Optimisation des propriétés de matériaux composites.	X	X
32)	Elaboration d'un nouvel élément fléchissant en forme de plaque triangulaire.	X	X
33)	Recherche sur un simulateur de commande à distance d'un automobile.	X	X
34)	Fatigue des aciers endommagés par le vieillissement.	X	X
35)	Etude de la suppression du bruit des réactés.	X	X
36)	Facteurs d'intensité des tensions pour une fissure en cours d'extension.	X	X
37)	Théorie de la suspension élastique d'un corps solide.	X	X
38)	Vibration d'une lame courbée de ventilateur.	X	X
39)	Application d'une extension de la théorie des poutres aux plaques plates.	X	X
40)	Matrices de transmission pour les vibrations de tiges cônes.	X	X
41)	Résistance à la fatigue sous spectre de charge d'un avion à faible altitude.	X	X
42)	Fatigue des boulons en acier de construction.	X	X
43)	Réactions des structures à des bruits de haute intensité.	X	X
44)	Vibrations non linéaires d'une coquille cylindrique circulaire.	X	X
45)	Investigation sur la fatigue d'un avion CL-41.	X	X
	Recherches multinationales dans les valeurs NFA-3C.	X	X
	Lignes à transmission de lignes de transmission longitudinale.	X	X
	Vibrations de structures de structures de structures.	X	X

LABORATOIRE REGIONAL DES PRAIRIES - SASKATOON

	<u>1963</u>	<u>1968</u>
<u>Physiologie et biochimie des fungus - Section 1</u>		
1) Isolement, identification et morphologie de souches et d'espèces nouvelles.	X	
2) Rouilles et fungus connexes.	X	
3) Action anti-microbienne des détergents.	X	
4) Fonction des composantes de la cellule chez les fungus.		X
5) Fonction et action des membranes de la cellule en relation avec l'action des antibiotiques au polyène.		X
6) Effets des composés chimiques sur les membranes des cellules chez les fungus.		X
7) Production d'antibiotiques au moyen des fungus.	X	X
8) Production d'enzymes au moyen des fungus.	X	X
9) Les structures chimiques de produits métaboliques provenant de fungus autres qu'antibiotiques et enzymes.	X	X
10) Biosynthèse des acides aspergilliques et de l'échinuline dans les fungus.	X	
11) Dissociation microbienne des flavonoides.	X	
12) Biosynthèse des antibiotiques.		X
13) Dissociation enzymique des mannanes et de l'acide glutamique.		X
<u>Physiologie et biochimie des bactéries - Section 11</u>		
1) Préparation d'enzymes pures à partir de bactéries.	X	X
2) Structure des polysaccharides microbiens.		X
3) Biosynthèse des polysaccharides microbiens.		X
4) Métabolisme de l'allose et de l'altrose.	X	

	1963	1968
5) Dissociation bactérienne de l'acide cinnamique.	X	X
6) Dissociation bactérienne des composés du cyclohexane.		X
7) Dissociation bactérienne des acides phénylacétique, phénylpropionique et fluorophénylacétique.	X	X
8) Dissociation bactérienne des hydrazines.	X	
9) Fixation symbiotique de l'azote des légumes et des micro-organismes.		X
10) Utilisation des amino-acides D et L par des levures.	X	
11) Antibiotiques à partir de myxobactéries.	X	
12) Imposition du parasitisme aux micro-organismes.		X
13) Application des ordinateurs au répertoriage de renseignements sur les collections de cultures microbiennes.		X
<u>Chimie des produits naturels - Section 111</u>		
1) Analyse des huiles volatiles et des terpènes.	X	X
2) Chimiotaxonomie basée sur les différences d'espèces dans la composition des huiles essentielles.	X	X
3) Chimie des terpènes.	X	X
4) Chimie des cyclitols.	X	
5) Hydrogénolyse des hydrates de carbone.		X
6) Réactions chimiques des sels halogènes de glycosyle.	X	
7) Oxydation periodate des hydrates de carbone.	X	
8) Les hydrates de carbone des céréales.	X	
9) Les polysaccharides pris comme base pour la chimiotaxonomie des levures.		X
10) Méthodes analytiques pour les lipides.	X	X
14) Investigation sur la		X
15) Investigation sur la		X

	1963	1968
11) Réactions chimiques des lipides.	X	X
12) Composition de l'huile et de cire provenant des feuilles et tiges de blé.	X	X
13) Métabolisme des acides gras oxygénés chez les champignons.	X	X
14) Effets de l'huile de graines de colza incorporée dans le régime alimentaire des rats et des souris.	X	
15) Effets de l'huile de graines de colza incorporée au régime alimentaire des dindes et poulets.		X
16) Effets de la composition des huiles des régimes sur les dépôts de graisse chez les rats, souris et poulets.	X	X
17) Biosynthèse des acides gras des graines de colza.	X	
18) Biosynthèse des acides gras des graines de chanvre et de tournesol.		X
19) Biosynthèse des protéines végétales.	X	X
20) Structure des protéines végétales.	X	X
21) Métabolisme des spores de la rouille du blé.	X	
22) Protéines ribosomales végétales.		X
<u>Physiologie et biochimie des végétaux - Section IV</u>		
1) Biosynthèse des thioglucoses.	X	X
2) Biosynthèse des coumarines.	X	X
3) Biosynthèse des flavonoïdes.	X	X
4) Biosynthèse des lignines et amino-acides aromatiques.	X	
5) La croissance et l'entretien des cultures de cellules végétales.	X	X
6) Métabolisme des éléments régulateurs de la croissance végétale.		X
7) Production d'anthocyanines au moyen des cellules tubulaires de la pomme de terre.		X
8) Culture continue de cellules végétales.		X

	1963	1968
9) Biosynthèse de l'ARN contenu dans les cellules végétales.		X
<u>Mise au point de procédés - Section V.</u>		
1) Culture continue de levures, bactéries et fungus.	X	X
2) Comparaisons des méthodes de culture.	X	X
3) Production d'alcools polyhydriques à partir de levures.	X	X
4) Glycolipides à partir de levures.	X	X
5) Transfert de l'oxygène et métabolisme chez les levures.	X	X
6) Polysaccharides à partir de levures.	X	X
7) Biosynthèse des oxacides au moyen des levures.		X
8) Conditions optimales de traitement des graines de colza.	X	X
9) Composition des graisses.	X	X
10) Détermination des thioglucosides dans les graines de colza et les farines de graines de colza.		X
11) Chromatographie gaz-liquide des amino-acides.	X	X
12) Fractionnement des protéines végétales en vue de la production de concentrés de protéines.		X
13) Production de panneaux en fibre de bois au moyen de X résidus de coupes et de bois indigènes.		X
14) Solidité et résistance à l'humidité des panneaux en X fibre de bois.		X
15) Utilisation du pin gris comme source de pulpe.		X
16) Production de pulpe à partir des bois indigènes et de la paille au moyen de solvants.		X
		X
		X

DIVISION DE CHIMIE PUREListe annotée des projets de première importance - 1963 et 1968

La majeure partie du travail de cette division consiste en recherche de durée relativement longue dans des domaines considérés comme les plus prometteurs en informations scientifiques d'importance générale. Une part très substantielle de ce travail comprend la mise au point et l'exploitation de techniques nouvelles et puissantes en vue de l'étude des systèmes moléculaires. L'échange de ce genre de connaissances entre laboratoires universitaires, industriels et gouvernementaux est essentiel au développement d'une force de travail scientifique et informée de toutes les nouveautés.

<u>Etudes de physique</u>	<u>1963</u>	<u>1968</u>
1) Etudes des cristaux organiques simples et des semi-conducteurs; photoexcitation et photo-conduction amorcées par illumination intense au laser. Mise au point de techniques visant à perforer des cristaux organiques et à y injecter des électrons dans le but de provoquer une émission de lumière.	X	X
2) Mise au point de nouvelles techniques de résonance magnétique nucléaire (RMN) comportant l'emploi d'un électro-aimant superconducteur à champ intense.		X
3) Etudes sur les ions de radicaux aromatiques, les complexes cristallins charge-transfert et les densités d'électrons dans les molécules aromatiques et les ions au moyen des techniques de résonance de spin d'électrons (RSE).	X	X
4) Evaluation de la cohésion par spectroscopie RMN, Raman et infrarouge.	X	X
5) Mise au point de nouvelles techniques spectroscopiques Raman basées sur des sources de laser à haute intensité.		X

(1) 6)	Effets de la structure moléculaire sur les spectres X de Raman et infrarouges des molécules organiques complexes.	X	
(2) 7)	Mise au point de techniques concernant l'automatisation de la spectrophotométrie analytique instrumentale.		X
8) *	Etude des mécanismes d'auto-diffusion dans les cristaux de krypton.		X
9) *	Mesures thermochimiques de solides et de liquides à très basses températures en vue d'en déduire l'importance des forces intermoléculaires.	X	X
10)	Etude de la nature des imperfections dans les cristaux et de leur effet sur les propriétés de surface.	X	
11)	Propriétés thermochimiques des mélanges liquides; énergies libres en excès, enthalpies et volumes.	X	X
12)	Calcul des énergies de surface des cristaux.	X	
13) *	Structure et propriétés des surfaces poreuses absorbantes; perméabilité du carbone microporeux à un écoulement gazeux.	X	X
14) *	Mesure précise des vitesses de réactions solvolytiques; élucidation du rapport entre ces vitesses et les propriétés structurales et thermodynamiques.	X	X
15)	Mise en lumière des mécanismes des réactions radio-lytiques et photochimiques en phase gazeuse et des processus photochimiques primaires.	X	X
16)	Etude des processus photochimiques en phase liquide; détection des états de triplets au moyen de la spectroscopie-éclair.		X
17)	Réactivité et propriétés énergétiques des radicaux gazeux libres et des ions.	X	X
18)	Processus d'excitation et d'ionisation par transfert d'énergie provenant d'atomes et électrons excités.	X	X

(1) Ceci fait partie d'un programme continu de normes ICSU et IUPAC visant à évaluer les données spectroscopiques infrarouges et Raman. On a mis au point des spécifications pour l'application de systèmes d'emmagasinement automatique et de récupération de données.

(2) On a distribué, dans les milieux de l'industrie chimique, un jeu de 22 programmes pour ordinateur qui a reçu une large approbation.

* L'astérisque indique les projets qui prendront fin en 1969.

	1963	1968
<u>Etudes de chimie organique</u>		
1) * Etude de méthodes devant permettre l'identification et la synthèse totale de produits naturels; alcaloïdes, stéroïdes, porphyrines.	X	X
2) * Détermination de la structure de molécules organiques d'importance biologique par analyse aux rayons X.	X	X
3) * Mise au point de méthodes nouvelles dans le domaine des synthèses organiques. Identification des intermédiaires de réaction: nitrènes, chloramines, ions de carbonium.		X
4) * Etudes portant sur d'éventuels processus biosynthétiques chez les végétaux supérieurs.		X
5) * Structure et transformations de produits végétaux et d'antibiotiques présentant une importance en pharmacologie. (3)		X
6) * Etude des biopolymères par des méthodes physiques (RMN, RSE).		X
7) * Cinétique et mécanisme de l'action des enzymes.		X
8) Synthèse d'une série déterminée de la molécule DNA; nouvelles méthodes conduisant à la synthèse des protéines.		X
9) Extraction et identification chimique des huiles naturelles et acides gras existant dans les graines.	X	
10) Propriétés physiques et chimiques des fibres naturelles et synthétiques: laine, nylon.	X	
11) Mise au point de méthodes de synthèse de composés contenant des isotopes radioactifs en vue d'études par traceurs. (4)	X	X

* L'astérisque indique des projets qui ont été transférés, à la fin de 1968, au nouveau Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire.

(3) Ce laboratoire a exécuté la première détermination de la structure moléculaire et des propriétés chimiques de l'antibiotique MYXIN.

(4) L'industrie et les instituts de recherches internationaux font maintenant usage des méthodes de désignation des molécules mises au point dans ce laboratoire.

1963 1968
Etudes de chimie organique

Etudes théoriques

- | | | |
|--|---|---|
| | 1) Méthodes théoriques de calcul des constantes de vitesse pour transitions exemptes de radiations. On est arrivé pour les molécules aromatiques à un bon accord avec les données expérimentales. | X |
| | 2) Théorie générale concernant l'interaction entre polaritons et phonons dans les régions d'absorption optique par des cristaux moléculaires. Calcul de la perméabilité diélectrique. | X |
| | 3) Mise au point et application de techniques d'approximation améliorées en mécanique des quanta par l'emploi des méthodes de moment. | X |
| | 4) Mise au point de méthodes de calcul des niveaux d'énergie atomique à partir des fonctions matricielles et d'ondes couplées; problèmes en chimie des quanta. | X |

* L'activité théorique des projets de chimie organique de la fin de 1968, au moment de la détermination de la structure moléculaire et des propriétés chimiques de l'antibiotique MEX-1000.

(3) Ce laboratoire a exécuté la première détermination de la structure moléculaire et des propriétés chimiques de l'antibiotique MEX-1000.

(1) L'activité théorique des projets de chimie organique de la fin de 1968, au moment de la détermination de la structure moléculaire et des propriétés chimiques de l'antibiotique MEX-1000.

(2) Ce laboratoire a exécuté la première détermination de la structure moléculaire et des propriétés chimiques de l'antibiotique MEX-1000.

DIVISION DE PHYSIQUE PURE

On a partagé la Division de physique pure en cinq sections correspondant à cinq domaines de la physique sur lesquels s'effectuent des travaux. Ce sont:

- (1) X Physique des rayons cosmiques et des particules à haute énergie.
- (2) Physique des basses températures et de l'état solide.
- (3) Spectroscopie.
- (4) Physique théorique (discontinué).
- (5) Diffraction des rayons X
- (6) X Physique des lasers et des plasmas (en activité depuis 1968 seulement)

Le numéro des projets dont la liste suit correspond à celui de la section où les travaux ont été exécutés.

	<u>1963</u>	<u>1968</u>
1) Les détecteurs du satellite Alouette ont fonctionné très efficacement pour donner des renseignements sur le type et l'énergie des particules de la ceinture de van Allen et sur la variation de position de cette dernière avec le temps.	X	
1) L'analyse d'une vaste quantité de données sur les particules de la magnétosphère continue tandis que de nouvelles expériences sont en préparation pour les satellites ISIS qui doivent être lancés en 1969 et 1970.		X
1) On a installé, à titre de supplément aux trois stations déjà en fonctionnement au Canada, une quatrième station pour rayons cosmiques. On utilise les données en provenance de ces stations pour étudier la variation avec le temps de certaines composantes des rayons cosmiques.	X	
1) On a entretenu et amélioré la surveillance des rayons cosmiques dans les diverses stations; on analyse en outre actuellement la modification d'intensité subie par la composante en nucléons des rayons cosmiques dans tout le cycle solaire.		X

- 1) On a exécuté quelques expériences de début sur les rayons X à mésons μ et construit un appareil dans le but d'obtenir une meilleure précision. On a effectué ces expériences en collaboration avec un groupe appartenant à l'université de Chicago et en employant l'accélérateur de Chicago.
- 1) On exécute actuellement l'analyse d'une grande quantité de données sur les rayons X à mésons μ provenant de dix-sept éléments.
- 1) On a établi le plan d'expériences visant à déterminer l'énergie et la direction de mouvement des particules se trouvant dans les aurores. On a effectué ces expériences au moyen de fusées lancées de Churchill.
- 1) On termine actuellement une expérience sur la réaction proton-proton à hautes énergies.
- 2) On a étudié la conductibilité calorifique et électrique du ribidium et du césium à basses températures.
- 2) On a effectué des études sur les susceptibilités magnétiques des métaux à basse température.
- 2) On a mesuré les chaleurs spécifiques des deux isotopes du lithium et du sodium de 0.4°K à 300°K .
- 2) On effectue actuellement des recherches sur la chaleur spécifique des alliages d'or et d'argent à des températures inférieures à 3°K ; on a aussi mesuré l'influence de la chaleur spécifique nucléaire.
- 2) On a entrepris une étude de la structure et de la répartition des imperfections du cuivre extrêmement pur afin d'arriver à une meilleure compréhension de ses propriétés mécaniques.
- 2) On a effectué des études théoriques sur les composés métalliques de transition.
- 2) On a composé un vaste programme pour ordinateurs qui permet le calcul des surfaces de Fermi pour des matériaux comprenant des éléments de terres rares.

	1963	1968
2) La réunion et la publication de données sur les structures des matériaux se poursuivent. Ces données sont publiées sous les auspices de l'Union internationale de cristallographie.		X
2) On a pourvu un ordinateur d'équipement électronique et programmé de manière à permettre la réunion et la réduction rapides des données sur les imperfections des métaux.		X
2) On a construit un appareil qui permet une mesure très précise de l'effet DeHaas-van Alphen et de ses variations dues à la pression. On a pu ainsi étudier des alliages dilués et déterminer la nature des surfaces de Fermi.		X
3) On a exécuté par micro-ondes des mesures sur les spectres d'un grand nombre de molécules qui présentent des rotations internes et on a déterminé la barrière de rotation.	X	
3) On a effectué des recherches sur les spectres de NH ₃ , ND ₃ , NO et BH avec un spectrographe à vide à haute résolution.	X	
3) On a étudié au moyen de la technique de photolyse éclair les radicaux libres CH, CH ₂ , HSiCl, C ₃ , HSiBr, SiH ₂ et HCO.	X	
3) On a achevé la fabrication d'un nouveau grand spectrographe. Cet instrument est utilisé pour l'étude de grandes molécules.	X	
3) On a effectué des recherches sur l'interaction d'une impulsion lumineuse provenant d'un laser à rubis déclenché avec les liquides. Les impulsions à très haute intensité ont produit un grand nombre de résultats inhabituels qui depuis ont été étudiés en grand détail dans de nombreux laboratoires.		X
3) On a créé des méthodes spectroscopiques permettant d'étudier en détail le processus de collision dans les atomes et les molécules.		X
3) On a effectué des recherches sur les spectres électroniques de BF, HNF, H ₂ , AlH, HCP et Mg ₂ .		X

	1961	1962	1963	1968
3)				X
	On procède actuellement à la réunion et à la vérification avant publication des constantes moléculaires spectroscopiques de toutes les molécules diatomiques connues.			
3)				X
	Une analyse détaillée du spectre du glyoxal est en cours d'exécution au moyen d'un programme complexe d'ordinateurs qui a été mis au point et essayé au cours des deux dernières années.			
3)				X
	Le moment magnétique nucléaire du praséodyme a été mesuré.			
4)			X	
	On a exécuté des études théoriques sur les processus de dispersion nucléaire.			
4)			X	
	On a réalisé des progrès dans la compréhension théorique des plasmas. On a ultérieurement combiné ces résultats avec une étude générale de la question et on les a publiés sous forme de livre.			
5)			X	
	On a mis au point des programmes pour ordinateurs qui fournissent une aide pour la détermination de la structure des cristaux au moyen de la diffraction par rayons X. Ces programmes sont maintenant utilisés dans de nombreux laboratoires dans le monde entier.			
5)				X
	On a mis au point une méthode permettant de vérifier les programmes pour ordinateurs utilisés en cristallographie.			
5)			X	X
	On a déterminé les structures de certains minéraux complexes et d'un grand nombre de cristaux organiques. La section de cristallographie par rayons X a maintenant été transférée au nouveau Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire.			
6)				X
	L'étude de la dispersion de la lumière par un plasma est en cours de continuation en vue d'obtenir des informations détaillées sur la distribution d'énergie et les mouvements des particules chargées qui les régissent.			
6)				X
	La construction d'un laser à impulsion courte et à haute intensité suit son cours. On a déjà exécuté des travaux avec impulsions d'une durée inférieure à 10^{-10} seconde.			

1963 1968

6) Des impulsions intenses de lumière engendrées par un laser peuvent causer des étincelles dans les gaz. On étudie actuellement la nature de ces étincelles au moyen d'un grand nombre de méthodes.

1) Observation continue des émissions optiques.

2) Construction d'instruments nouveaux au régime d'observatoire.

3) Spectres d'absorption optique de métaux et alliages.

4) Spectres de micro-onde en présence de champs magnétiques.

5) Spectres de micro-onde en présence de champs électriques.

6) Observations par micro-onde de nébuleuses planétaires.

7) Observations continues - continues - continues.

8) Mesures de polarisation continue et intermittente.

9) Observations continues et intermittentes à l'aide de l'interféromètre.

10) Préparation et caractérisation de matériaux optiques.

11) Réalisation d'un spectromètre de micro-onde.

12) Construction d'appareils pour la mesure de la constante diélectrique.

13) Calculs d'absorption d'absorption physique.

14) Étude de diffusion d'électrons à faible énergie.

15) Étude de diffusion d'électrons à haute énergie.

16) Spectrométrie d'ion continue.

17) Étude de diffusion d'électrons à haute énergie.

(1) La liste de fabrication de matériaux optiques appartient à l'industrie.

DIVISION DU GENIE RADIO ET DU GENIE ELECTRIQUE

Liste des programmes les plus importants - 1963 et 1968

<u>RADIO-ASTRONOMIE</u>	<u>1963</u>	<u>1968</u>
1) Observation continue des émissions solaires.	X	X
2) Construction d'instruments nouveaux au Radio-observatoire X Algonquin.	X	
3) Expédition sur les lieux pour exécuter des observatoires X de micro-ondes lors d'une éclipse solaire.	X	
4) Mesure de diamètres de quasars par utilisation d'un X interféromètre à longue base (Avec EM et R; Queen's Université de Toronto).		X
5) Spectres de micro-ondes en provenance de sources se X trouvant dans le catalogue 3CR (Cambridge).		X
6) Observations par micro-ondes de nébuleuse planétaires.		X
7) Observations de sources variables.		X
8) Mesures de polarisation.		X
9) Observations solaires et galactiques à l'aide de l'interfé- X romètre composé.		X
 <u>PHYSIQUE ELECTRONIQUE</u>		
1) Réalisation d'un spectromètre de masse à un pôle.	X	
2) Construction d'appareils pour mesures thermonucléaires.	X	
3) Calculs d'isothermes d'absorption physique.	X	
4) Etudes de diffraction d'électrons à faible énergie.	X	
5) Effets de capture ionique et de chimisorption sur le X tungstène.		X
6) Spectrométrie d'ion capturé		X
7) Elaboration d'appareils permettant l'étude de la X diffraction moléculaire.		X

	1963	1968
8) Continuation des perfectionnements à l'instrumentation destinée à la production et à la mesure de vides ultra-poussés.	X	X

ETAT SOLIDE

1) Etudes de fluorescence de composés halogénés des alcalis.	X	X
2) Spectres d'absorption optique de cristaux de bromure de potassium.	X	X
3) Photoconductivité du polyéthylène.	X	X
4) Etudes de conductivité ionique.	X	X
5) Effets électro-optiques dans les cristaux moléculaires.	X	X
6) Spectres de fluorescence de l'anthracène.	X	X

RECHERCHES CONCERNANT LA HAUTE ATMOSPHERE

1) Observations continues - visuelles, photographiques et par radar - de météores et de phénomènes d'aurores.	X	X
2) Etudes de la luminescence de l'air pendant une éclipse solaire.	X	X
3) Préparation en vue de l'Année internationale du soleil tranquille (1964-65).	X	X
4) Etudes d'absorption de la calotte polaire exécutées au Terrain de recherche de Churchill.	X	X
5) Observations d'aurores par points conjugués. Great Whale River, P.Q., et Byrd Station, Antarctique.	X	X
6) Création d'un équipement automatique pour photométrie des aurores.	X	X
7) Recherches par rayons infrarouges sur les écoulements d'air.	X	X

AIDES A LA NAVIGATION

1) Sirènes d'avertissement par brouillard - Passage Pelée.	X
--	---

(1) La licence de fabrication de divers instruments dans ce domaine appartient à Canadian Patents and Development Limited.

	1963	1968
2) Vitesse du vent et télémétrie directionnelle. Branche des Parcs nationaux.	X	X
3) Création d'un radar marin transistorisé. (2)	X	
4) Création d'un bathothermomètre pour recherche océanographique.	X	
5) Sondeur par écho à lectures numériques.	X	
6) Essais d'un système de détermination de position par micro-ondes.	X	
7) Phare à micro-ondes à faisceau scindé - pour détermination de position.		X
8) Radar-canal - pour navigation en espace limité.		X
9) Système de détermination de la distance par explosion timbrée - pour contrôler le mouvement de vaisseaux non librés dans les travaux de relevés hydrographiques. (3)		X
<u>ELECTRONIQUE MEDICALE</u>		
1) Création d'un poste de contrôle du champ opératoire.	X	
2) Système de contrôle pour artériographie coronaire.	X	
3) Création d'un électrocardiographe avec exposition d'aire.	X	
4) Télémétrie de données biologiques.	X	
5) Application des ultrasons à l'encéphalographie par échos - programme commun avec l'Université Queen.		X
6) Etudes de sources d'énergie biologique.		X
7) Aide aux handicapés. Amélioration continue de l'équipement servant à la rééducation des aveugles.	X	X
<u>(2) Licence de fabrication appartenant à Canadian Marconi Co.</u>		
<u>(3) Subissent actuellement un complément d'essai à l'Institut Bedford.</u>		

1963 1968

MESURES ET STANDARDS

1) Création d'un calorimètre à micro-ondes.	X	
2) Comparsateur de précision pour courants et potentiomètre.	X	X
3) Standard d'affaiblissement de micro-onde.	X	
4) Technique de calibrage d'un transformateur de voltage.	X	
5) Etablissement d'un standard d'impédance coaxiale.		X
6) Fourniture à l'industrie de services courants de calibrage.	X	X

ELECTRONIQUE MILITAIRE

1) Radar anti-mortier.	X	
2) Système de détermination de la distance par le son.	X	
3) Equipement anti-brouillage.	X	
4) Création d'une antenne pour navires.	X	X
5) Création d'une antenne pour hélicoptère CHSS-2.	X	

TECHNIQUES DES ORDINATEURS

1) Etudes sur la récupération des informations.		X
2) Introduction des données graphiques dans les ordinateurs.		X
3) Etudes sur l'enseignement à l'aide d'ordinateurs - en collaboration avec les universités de Toronto et de Calgary.		X
4) Expositions contrôlées par ordinateurs.		X
5) Analyse et synthèse du son effectuées par ordinateurs.		X
6) Traitement numérique de l'information.	X	X
7) Liaison entre ordinateurs.	X	X

(4) Licence de fabrication chez Guildline Instruments Ltd.

	1963	1968
<u>HAUTE TENSION</u>		
1) Etudes d'interférence radio causée par effluves de couronne de courant continu.	X	X
2) Mesures de pertes par effluves de couronne.	X	
3) Essai sur haute tension de pièces de transmission pour l'industrie.	X	X
4) Défaillance diélectrique.	X	X
5) Perfectionnements aux mesures d'impulsions à haute tension. Travail en commun par l'intermédiaire de la Commission électrotechnique internationale.	X	X
6) Evaluation des configurations de conducteurs.(5)		X
7) Etude d'espaces libres non dangereux en-dessous des lignes de courant continu à haute tension.		X
<u>GENIE DES CHARGES UTILES DE FUSEES (6)</u>		
1) Création d'une instrumentation et d'une charge utile de cône frontal.	X	
2) Développement d'une antenne de télémétrie.	X	
3) Développement d'un équipement de traitement des données.	X	
4) Création d'un transmetteur de télémétrie.	X	
<u>DIVERS</u>		
1) Pendule numérique pour service de l'heure - CHU.	X	
2) Equipement terminal pour réception de signaux de satellites concernant les conditions atmosphériques.	X	X
3) Mesure de la conductivité de l'eau dans les lacs Erié et Ontario.	X	
4) Prestations de services dans les domaines du génie en rapport avec le Programme de recherche de l'Alberta sur la grêle.	X	X
<hr/>		
(5) Un travail antérieur comprenait une évaluation de la ligne de courant continu haute tension du fleuve Nelson destiné à EACL.		
(6) Ce travail a été ultérieurement repris par Bristol Aero Industries et l'université de Saskatchewan.		

	<u>1963</u>	<u>1968</u>
5) Création d'un radar de 2 cm pour études des précipitations.		X
6) Continuation du travail sur le chauffage par micro-ondes - Application au traitement d'aliments (avec le Ministère de l'agriculture), traitement du minerai (avec l'université de Waterloo) et différents traitements industriels. (7)		X
7) Création d'un altimètre radar destiné aux études d'inventaires de forêts. (8)		X
8) Terminaison d'un codificateur de données à circuit intégré destiné à être utilisé sur satellite Isis A.		X
9) Développement ad hoc et essais d'antennes pour le gouvernement et l'industrie, en utilisant les installations spécialisées du laboratoire d'antenne.	X	X
<p>(7) Plusieurs innovations dans ce domaine font actuellement l'objet de licences de fabrication.</p> <p>(8) Sous licence chez Leigh Instruments.</p>		

VII

PROGRAMME D'AIDE A LA RECHERCHE INDUSTRIELLE

Ce programme a pour objet de stimuler l'intérêt de l'industrie canadienne pour la recherche et l'exploitation de celle-ci. Il vise également à encourager la création de nouvelles installations destinées à la recherche industrielle, et l'extension d'importance de la recherche industrielle actuelle dans tout le Canada.

Les droits légaux attachés aux découvertes résultant d'une entreprise de recherche sont la propriété de la compagnie. En vue de protéger les intérêts des compagnies engagées dans la recherche, certains renseignements soumis au Comité du CNR pour l'aide à la recherche industrielle, ainsi que tous les rapports, sont considérés comme confidentiels.

On trouvera ci-joint, à titre d'addendum aux documents fournis avec notre rapport du 23 Octobre, des tableaux indiquant les compagnies participantes, le nombre de recherches entreprises, et la valeur totale, évaluée en dollars, de l'aide apportée pendant les années fiscales 1963-1964 et 1968-1969.

On trouvera également inclus des commentaires portant sur quelques projets au sujet desquels les compagnies concernées ont elles-même publié des informations.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADAPROGRAMME FY 1963-64 D'AIDE A LA RECHERCHE INDUSTRIELLE

Abbott Laboratories Limited	2 projets	\$70,600
Abitibi Power & Paper Company Limited	1 projet	14,000
Anglo Paper Products Limited	1 projet	15,400
Automatic Electric (Canada) Limited	1 projet	71,800
Ayerst, McKenna & Harrison Limited	1 projet	72,000
Bathurst Power & Paper Company	1 projet	16,600
Brewing & Malting Barley Research Institute	1 projet	13,600
Canada Carbon & Ribbon Company	1 projet	13,200
Canada Cement Company Limited	1 projet	21,400
Canada Freeze-Dry Foods Limited	1 projet	20,600
Canada Packers Limited	3 projets	49,800
Canadian Aviation Electronics Limited	1 projet	69,500
Canadian Chemical Company Limited (Chemcell)	2 projets	41,800
Canadian General Electric	5 projets	87,200
Canadian Refractories Limited	1 projet	49,500
Canadian Technical Tape	1 projet	22,000
Cominco Limited	1 projet	5,500
Co-Polymer Research & Development Limited	1 projet	26,600
Crown Zellerbach Building Materials	2 projets	45,700
DeHavilland Aircraft of Canada Limited	1 projet	31,400
Delmar Chemicals Limited	1 projet	18,700
Dominion Briquettes & Chemicals Limited	1 projet	13,100

Dominion Engineering Works	3 projets	\$ 63,100
Dominion Rubber Company Limited (Uniroyal)	2 projets	140,000
Dominion Tar & Chemical Company Limited	3 projets	55,900
Dow Chemical of Canada Limited	1 projet	30,200
Duplate Canada Limited	3 projets	32,100
Ferranti-Packard Electric Limited	2 projets	64,500
Frank W. Horner Limited	2 projets	37,800
General Foods Limited	1 projet	14,200
Geo-Met Reactors Limited	1 projet	15,500
Glidden Company Limited, The	1 projet	36,500
Griffith Laboratories Limited	1 projet	11,200
Hunting Survey Corporation Ltd.	1 projet	18,200
Imperial Oil Limited	2 projets	46,600
International Cellulose Research	2 projets	28,400
Industrial Minerals	1 projet	6,300
John Inglis Company Limited	4 projets	71,900
John Labatt Limited	2 projets	86,500
Johnson & Johnson Limited	1 projet	20,100
Lignosol Chemicals Limited	1 projet	4,000
Maple Leaf Mills Limited	1 projet	16,200
Merck Sharp & Dohme of Canada Limited	1 projet	26,600
Northern Electric Company Limited	1 projet	40,100
Nuclear Enterprises Limited	1 projet	14,500
Ogilvie Flour Mills Company Limited	1 projet	22,300

Penick Canada Limited	1 projet	\$ 12,500
Pioneer Electric Limited	1 projet	10,300
Plastiglo Industries Limited	1 projet	16,800
Plywood Manufacturers of B.C.	1 projet	17,500
Quebec Iron & Titanium Corporation	1 projet	37,100
Rio Tinto Dow Limited	2 projets	60,700
Shawinigan Chemicals Limited	2 projets	138,200
Sherritt Gordon Mines Limited	1 projet	43,500
South Channel Company	1 projet	8,700
Turbo Engineering Company Limited	1 projet	14,400
Union Carbide Canada Limited	1 projet	38,200
Valeriotte Electronics (Guelph) Limited	1 projet	2,500
58 Companies	84 projets	\$2,093,100

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADAPROGRAMME FY 1968-69 D'AIDE A LA RECHERCHE INDUSTRIELLE

Abbott Laboratories Limited	3 projets	\$ 95,300
Abitibi Paper Company Limited	2 projets	50,800
Abrex Specialty Coatings	1 projet	81,000
Aerofall Mills Limited	1 projet	58,100
Alberta Dairymen's Association	1 projet	34,000
Anglo Paper Products Limited	1 projet	27,300
ADM Chemicals	2 projets	46,700
Aviation Electric	1 projet	60,000
Ayerst Laboratories Limited	3 projets	276,300
Barringer Research Limited	2 projets	91,000
Bobtex Corporation Limited	1 projet	75,000
Canada Cement Company Limited	2 projets	57,500
Canada Glazed Papers	1 projet	91,300
Canada Packers Limited	5 projets	152,900
Canadian Cannery	1 projet	37,700
Canadian Forest Products	2 projets	35,700
Canadian Gas Association	2 projets	42,800
Canadian General Electric	5 projets	131,900
Canadian Industries Limited	4 projets	231,500
Canadian Refractories Limited	1 projet	26,000
Canadian Technical Tape	2 projets	81,000
Canadian Westinghouse	4 projets	278,400

Central Electric Wire Limited	1 projet	\$ 20,000
Chemcell (1963) Limited	3 projets	124,000
Columbia Cellulose	2 projets	65,800
Combustion Engineering Superheater Ltd.	1 projet	21,500
Cominco Limited	1 projet	41,700
Consolidated-Bathurst Limited	2 projets	67,700
Consumers Glass Company Limited	1 projet	7,900
Cooperative Agricole De Granby	1 projet	27,100
Crane Canada	1 projet	47,000
Crown Zellerbach Building Materials	2 projets	84,800
Delmar Chemicals Limited	1 projet	87,300
Denver Laboratories (Canada) Limited	1 projet	45,700
Desitron Company	1 projet	24,000
Dominion Bridge	1 projet	50,900
Dominion Engineering Works	4 projets	143,000
Domtar Limited	2 projets	28,400
Dunlop Canada Limited	1 projet	72,700
Duplicate Canada Limited	1 projet	28,900
Eastern Steel Products Limited	1 projet	3,000
Electric Reduction Company of Canada	2 projets	38,600
Electronic Instruments Limited	1 projet	19,600
Ferranti-Packard Electric Limited	1 projet	121,000
Fiberglas Canada Limited	1 projet	154,000
Fluid Power Limited	1 projet	42,100

Francon (1966) Limited	1 projet	\$ 33,700
General Foods Limited	1 projet	18,800
Geophysical Engineering & Surveys Ltd.	1 projet	8,300
Glidden Company Limited, The	2 projets	94,900
Horner, Frank W. Limited	3 projets	93,300
Imperial Oil Enterprises	2 projets	98,600
Institute of Microbiology and Hygiene of Montreal University	2 projets	85,800
International Cellulose Research	1 projet	26,800
John Labatt Limited	4 projets	109,800
Leco Industries	1 projet	56,000
Lignosol Chemicals Limited	1 projet	24,000
MacMillan Bloedel Research Limited	8 projets	343,200
Maple Leaf Mills Limited	3 projets	69,700
M & T Products of Canada	1 projet	44,500
Merck Sharp & Dohme of Canada Limited	2 projets	81,400
Miltronics Limited	1 projet	47,500
Mowatt & Moore Limited	1 projet	56,500
New Surpass Petrochemicals Limited	1 projet	22,400
Nicholson Building Components	1 projet	47,000
Northern Electric Company Limited	3 projets	58,800
Northwest Industries	1 projet	33,300
Norton Research Corporation (Canada) Ltd.	3 projets	96,100
Ogilvie Flour Mills Company Limited	1 projet	67,200
Picker X-ray Manufacturing	1 projet	25,200

Pioneer Electric Limited	5 projets	\$108,300
Plywood Manufacturers of B.C.	1 projet	72,000
Polychemical Industries	1 projet	20,400
Pulp & Paper Research Institute	5 projets	140,800
Quebec Iron & Titanium Corporation	2 projets	231,200
Raylo Chemicals	1 projet	40,600
Reichhold Chemicals	5 projets	182,400
Reliance Universal of Canada Limited	1 projet	4,700
Richelieu Chemical Company	1 projet	29,800
Rio Algom Mines	1 projet	70,000
S & L Seasonings Limited	1 projet	34,200
Scrintrex Limited	1 projet	37,500
Shawinigan Chemicals Limited	2 projets	44,500
Silverwood Dairies Limited	1 projet	16,000
Slax Incorporated	1 projet	7,400
Spilsbury & Tindall	1 projet	30,900
St. Lawrence Starch Company	1 projet	54,900
Sun-Rype Products Limited	1 projet	18,700
Thomson Research Associates	1 projet	22,900
Top-Notch Feeds Limited	1 projet	7,900
Toronto Coppersmithing Company Limited	1 projet	48,800
Trench Electric Limited	1 projet	25,900
Union Carbide Canada Limited	5 projets	213,700
Uniroyal	4 projets	503,200

John Labatt Limited
London, Ontario

Le projet bénéficiant du soutien du MARI a conduit à la

méthode d'encapsulation permettant de protéger les

tion lorsqu'ils traversent la peau des cuisiniers

d'encapsulation sera également applicable aux produits

Warner Lambert Research Institute	1 projet	\$ 56,400
Wix Corporation Limited	1 projet	47,500
Worthington Canada Limited	3 projets	69,800
97 Compagnies	177 projets	\$7,212,100

PROGRAMME D'AIDE A LA RECHERCHE INDUSTRIELLECanadian Technical Tape Limited

Montréal, Québec

A la suite de travaux exécutés grâce à l'aide fournie par le PARI (Programme d'aide à la recherche industrielle), cette compagnie a créé des sources canadiennes d'approvisionnement pour certains matériaux bruts. Il en est résulté une économie annuelle en devises étrangères évaluée à 1,000,000 de dollars.

Raylo Chemicals Limited

Edmonton, Alberta

Cette compagnie a été créée en 1966; elle comptait obtenir du CNR l'aide nécessaire pour la fabrication et la vente de produits chimiques organiques de qualité. Son premier catalogue, publié récemment, énumère 160 produits chimiques, dont 30 à 40 ont été mis au point par l'équipe de recherche ayant bénéficié du soutien du PARI. Cette compagnie rend, aux laboratoires de recherche canadiens de l'industrie et des universités, des services de haute valeur dont le besoin se faisait fortement sentir.

Delmar Chemical Limited (Filiale de John Labatt Limited)

La Salle, Québec

L'équipe de recherche bénéficiant du soutien du PARI a réalisé les synthèses et exécuté les essais nécessaires sur plusieurs centaines de composés chimiques nouveaux susceptibles d'offrir de l'intérêt dans le domaine pharmaceutique. Les travaux effectués dans le domaine de la chimie ont été relatés dans quatre publications récentes du Canadian Journal of Chemistry. Un nouveau remède a été soumis pour approbation à la Direction des aliments et drogues.

John Labatt Limited

London, Ontario

Le projet bénéficiant du soutien du PARI a conduit à la mise au point d'une méthode d'encapsulation permettant de protéger les produits nutritifs d'addition lorsqu'ils traversent la panse des ruminants. On estime que ce système d'encapsulation sera également applicable aux produits vétérinaires et qu'il

en résultera une amélioration notable des conditions économiques de production de la viande de boeuf.

Les effectifs du personnel de recherche de cette compagnie ont presque doublé entre 1962 et 1968, environ 75% de l'augmentation étant dûs au soutien apporté par le PARI. On construit actuellement à London un nouveau "Centre scientifique" de 650,000 dollars destiné au logement du personnel de recherche. De nouvelles subventions ont été approuvées dans le cadre du PARI.

M & T Products of Canada Limited
Hamilton, Ontario

A l'époque de sa première demande de subvention dans le cadre du PARI en Juillet 1964, la compagnie n'avait aucun personnel de recherche et ne disposait que d'installations de laboratoires insuffisantes. Le soutien apporté dans le cadre du PARI stimula l'intérêt de la compagnie pour les activités de recherche à un tel degré, qu'elle décida de construire non seulement un nouveau laboratoire de recherches, mais aussi, au coût total de 500,000 dollars, une annexe de 17,000 pieds carrés à son usine. En plus de subvenir aux besoins d'un personnel de recherche composé de deux professionnels et trois techniciens, le PARI a également fourni à Chemical Engineering Consultants Limited (Université de Toronto) le soutien nécessaire pour lui permettre de fournir son assistance dans la mise en route et la direction de l'ensemble du projet. Ce dernier prévoit l'étude de la chimie fondamentale relative aux composés organiques et inorganiques de l'étain; des contributions d'importance ont déjà été apportées dans le domaine économique aux procédés actuellement utilisés à l'usine de Hamilton.

MacMillan Bloedel Limited
Vancouver, Colombie Britannique

Cette compagnie a tout d'abord reçu de l'aide du PARI en vue de l'exécution de quatre projets. Des subventions furent accordées pour 21 chargés de recherches; l'effectif total de chercheurs passa à l'époque de 77 à 104.

En 1968, la compagnie entreprit un nouvel et très important effort d'extension. Les effectifs en personnel passèrent à 128. Sur ce nombre 30 chercheurs bénéficient du soutien du PARI en vue de l'exécution de huit projets de recherche. Le domaine de ces projets coïncide avec les principales vues à long terme de la compagnie. Il comprend des perfectionnements au traitement de la pulpe, la production continue du contreplaqué, ainsi que l'utilisation et l'amélioration de la qualité économique des déchets provenant de l'utilisation des produits forestiers. On a actuellement connaissance d'un succès d'extrême importance concernant un traitement de la pulpe donnant un haut rendement; une usine pilote procède actuellement à la mise au point du procédé, dont l'emploi procurera de notables avantages économiques.

Quebec Iron and Titanium Corporation
Sorel, Québec

A la suite de l'aide apportée dans le cadre du PARI, les effectifs de chercheurs de cette compagnie sont passés de 11 en 1963 à 53 en 1968. Le programme du PARI a pris en charge 23 d'entre eux. La compagnie a récemment terminé la construction d'un centre moderne de recherches d'une valeur de 1.5 million de dollars.

La compagnie est un des plus importants fournisseurs de matériaux titani-fères destinés à l'industrie des pigments. Elle avait à faire face à une concurrence sérieuse de la part de fournisseurs de matériaux fabriqués par le procédé au chlorure. Les subventions accordées ont permis à la compagnie de constituer une équipe hautement qualifiée dans le domaine de la technologie du titane. Elle a ainsi pu se maintenir dans une position lui permettant de lutter avec la concurrence. De nouveaux procédés ont été mis au point. Il conviendra de déterminer la valeur de leurs qualités économiques.

Lignosol Chemicals Limited
Québec, Québec

Des subventions ont été accordées en vue de la mise au point d'un procédé permettant l'utilisation de liqueur au bisulfite déjà utilisée. Ce produit

constitue essentiellement un déchet de fabrication. Le résultat du soutien apporté a consisté dans la mise au point d'un nouveau procédé de fabrication d'un produit dispersant la teinture.

D'après un rapport récent, la compagnie a augmenté ses ventes aux E.U. et à d'autres marchés d'exportation.

D'autres produits sont en cours de mise au point et la compagnie a récemment terminé une extension considérable de son usine.

Uniroyal Research Laboratories
Guelph, Ontario.

L'aide fournie dans le cadre du PARI a permis de quintupler le personnel existant en 1962. La compagnie a maintenant acheté 300 acres de terrain à Burlington, Ontario, en vue d'y construire un nouveau et très important centre de recherches.

Les recherches permises par les subventions ont eu pour objet la découverte de nouveaux produits chimiques destinés à être utilisés dans les industries du caoutchouc et des plastiques, et en agriculture. On se proposait également d'élucider la relation existant entre les propriétés physiques et chimiques des polymères et leur constitution chimique.

Un des plus remarquables résultats des travaux a consisté dans la découverte d'un groupe organique systématisé de fongicides présentant pour l'agriculture une grande importance potentielle en vue de la lutte contre la nielle et la rouille. Des quantités de l'ordre de la tonne ont été utilisées avec succès à titre expérimental dans de nombreux pays du monde. On estime qu'il sera possible de vendre le produit en quantités commerciales cette année en Europe et en Amérique du Nord aussitôt que l'Administration des aliments et drogues aura accordé son homologation.

Les travaux sur les polymères ont contribué à des améliorations majeures apportées aux courroies et coussins de chute des convoyeurs; ils permettent des espoirs dans les domaines de la vulcanisation, de la résistance aux flammes et des produits de scellement. La compagnie a récemment bénéficié

d'une subvention destinée à permettre des travaux sur l'extraction, à partir des algues marines, de produits commercialement utilisables, et sur la pollution.

Harco Electronics Limited
Winnipeg, Manitoba

Cette très petite compagnie a débuté en 1962 dans un petit laboratoire consistant dans une pièce unique. A la suite de subventions du PARI, s'élevant au total à 97,000 dollars, elle a entrepris des recherches visant à produire des instruments de contrôle électronique médical. Elle se proposait de réaliser des modèles portatifs destinés à remplacer les machines volumineuses et coûteuses installées à poste fixe dans les hopitaux, ou à être utilisés en supplément de celles-ci. Avec la collaboration enthousiaste d'un groupe de docteurs de Winnipeg qui avaient signalé avec insistance le besoin d'instruments de ce genre, il a été réalisé, en production commerciale, quelque quinze types et modèles différents permettant le contrôle de la pression sanguine, de la vitesse des pulsations, des battements du coeur du fœtus et applications similaires. En 1968, la compagnie s'est installée dans un bâtiment neuf et moderne contenant des installations agrandies de recherche et de fabrication permettant la production de ces instruments. Plus de 600 d'entre eux sont utilisés dans le monde entier. La compagnie se préoccupe d'ailleurs particulièrement d'atteindre le marché d'exportation.

Northern Electric Company Limited
Ottawa, Ontario.

A la suite de trois projets subventionnés dans le cadre du PARI, cette compagnie a :

- (a)- acquis d'importantes informations fondamentales concernant les matériaux ferromagnétiques; elles sont actuellement

utilisées pour mettre au point, en vue de diverses utilisations industrielles, de nouveaux matériaux céramiques en ferrite de haute qualité.

b)- entrepris des recherches fondamentales et appliquées dans le domaine des électrets. Il en est déjà résulté la mise au point d'un microphone expérimental de téléphone léger, de longue durée, et utilisant un faible courant. Cette invention constitue probablement la première amélioration notable apportée aux appareils transducteurs de téléphone depuis que le microphone au charbon a été introduit il y a presque un siècle. Elle aura des applications dans le domaine des équipements de hauts parleurs et de radio-émissions de même que dans l'industrie téléphonique.

c)- mis au point un bras et une main artificiels manoeuvrés hydrauliquement et contrôlés par dispositifs électriques ou mécaniques montés sur le corps du malade. Ce système, unique en son genre, confère au Canada une position de tête dans ce domaine également étudié par les Russes. Les prototypes ont été confiés à l'Institut de rééducation de Montréal en 1968. Il seront utilisés spécialement sur enfants et jeunes adultes. Des perfectionnements ultérieurs seront apportés au fur et à mesure de l'expérience acquise sur les prototypes actuellement en service.

A la suite des travaux précédents, la compagnie a constitué trois équipes de chercheurs experts dans leurs domaines respectifs, et créé des laboratoires spéciaux.

Automatic Electric (Canada) Limited
Brockville, Ontario

Des subventions ont été attribuées en vue d'une augmentation du personnel de recherche destiné à entreprendre le dessin, la construction et l'essai d'un système expérimental de commutation téléphonique électronique commune pour petits centraux. Le projet a remporté un succès complet. Les conceptions utilisées dans le système expérimental ont été mises en pratique par la compagnie à l'occasion du dessin d'un Système de commutation de bureau central de 2,400 lignes, classe 5, maintenant en production commerciale dans son usine canadienne.

Grâce au soutien apporté par PARI, un laboratoire de création et mise au point a été installé par la compagnie canadienne; d'après les informations fournies par la compagnie, il n'aurait probablement pas été construit avant de nombreuses années; il n'aurait même peut-être jamais été créé.

Sun-Rype Products Limited
Kelowna, Colombie Britannique

Cette compagnie constitue l'élément chargé des fabrications pour B.C. Tree Fruits Limited, organisation coopérative représentant 3,300 cultivateurs. Elle a créé ses propres installations initiales de recherche en 1967 à l'aide d'une subvention du PARI en vue de mettre au point un moyen d'utiliser le marc de pommes, c'est-à-dire le résidu restant après que le jus a été extrait des pommes; cet élément constitue le produit le plus important dans le domaine du fruit frais.

On le vend actuellement pour la nourriture du bétail mais on cherche à en découvrir des usages plus avantageux.

La compagnie a continué les relations étroites d'association qu'elle entretenait depuis de nombreuses années avec la Station de recherches du Ministère de l'agriculture à Summerland, C.B., Cet organisme assure la liaison avec le PARI et fournit l'assistance scientifique nécessaire pour le projet.

D'après les rapports de la compagnie en 1968 il existe un grand nombre de produits intéressants parmi lesquels quinze présentent des possibilités commerciales. Les autres produits demandent à être l'objet d'essais supplémentaires.

Autonome (Canada) Limited
 Brockville, Ontario

Les subventions ont été attribuées en vue d'une augmentation du personnel de recherche destinée à entreprendre le dessin, la construction et l'essai d'un système expérimental de commutation électronique commune pour petits centres. Le projet a remporté un succès complet. Les conceptions de circuits électroniques ont été mises en pratique par la compagnie à l'occasion du dessin d'un système de commutation de bureau central de 2,400 lignes, classe 3, maintenant en production commerciale dans son usine canadienne.

Grâce au soutien apporté par BARI, un laboratoire de création et mise au point a été installé par la compagnie canadienne; d'autres informations de nombreuses sources ont été recueillies et analysées.

Il n'aurait même peut-être jamais été créé.

Autonome (Canada) Limited
 Brockville, Ontario

Cette compagnie a été créée par le Dr. J.C. Rice et d'autres personnes. Elle a été créée en 1967 à l'initiative de M. J.C. Rice et d'autres personnes. Elle a été créée en 1967 à l'initiative de M. J.C. Rice et d'autres personnes.

On la vend actuellement pour la nourriture du bétail dans un effort de recherche à long terme. Elle a été créée en 1967 à l'initiative de M. J.C. Rice et d'autres personnes.

Il n'aurait même peut-être jamais été créé.

Autonome (Canada) Limited
 Brockville, Ontario



Première session de la vingt-huitième législature

1968-1969

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 22

SÉANCE DU JEUDI 30 JANVIER 1969

TÉMOINS:

Le secrétariat des sciences (Bureau du Conseil privé): M. J.R. Weir, directeur, Ph.D.; M. J.R. Whitehead, Ph.D., premier conseiller scientifique; M. André Desmarais, Ph.D., premier conseiller scientifique; M. E.O. Hughes, Ph.D., conseiller scientifique.

APPENDICE:

23.—Mémoire présenté par le Secrétariat des sciences.



Première session de la vingt-huitième législature

1968-1969

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne

Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Les honorables sénateurs:

Aird	Hays	O'Leary (<i>Carleton</i>)
Bélisle	Kinnear	Phillips (<i>Prince</i>)
Bourget	Lamontagne	Robichaud
Cameron	Lang	Sullivan
Desruisseaux	Leonard	Thompson
Grosart	MacKenzie	Yuzyk

Le secrétaire du Comité,
Patrick-J. Savoie.

N° 22

SÉANCE DU JEUDI 30 JANVIER 1969

TÉMOINS:

M. E.O. Hughes, Ph.D., conseiller scientifique; M. André Desmarais, Ph.D., premier conseiller scientifique; M. J.R. Whitehead, Ph.D., premier conseiller scientifique; M. J.R. Weir, directeur, Ph.D.; M. J.R. Whitehead, Ph.D., premier conseiller scientifique (Bureau du Conseil privé); M. J.R. Weir, Le secrétaire des sciences

APPENDICE:

23.—Mémoire présenté par le Secrétaire des sciences

ORDRES DE RENVOI

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 17 septembre 1968:

«L'honorable sénateur Lamontagne propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.,

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'évaluer les priorités, le budget et l'efficacité, à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

- a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement, au Canada en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés;
- b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, biologiques et humaines;
- c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et
- d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déférés au comité; et

Que le comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinnear, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat, la motion, mise aux voix, est adoptée.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 19 septembre 1968:

«Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la politique scientifique.

Étant posée la question sur la motion, elle est—

Résolue par l'affirmative.»

Le greffier du Sénat,
ROBERT FORTIER.

PROCÈS-VERBAL

Le JEUDI 30 janvier 1969

Conformément à la motion d'ajournement et à l'avis de convocation, le comité spécial de la politique scientifique se réunit ce matin à 10 heures.

Présents: Les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Aird, Grosart, Hays, Kinnear, Robichaud, Sullivan et Thompson—8.

Présents mais ne faisant pas partie du Comité: Les honorables sénateurs Haig et Molson—2.

Aussi présent: M. Philip J. Pocock, directeur des recherches (sciences physiques).

Les témoins suivants sont entendus:

LE SECRÉTARIAT DES SCIENCES:

M. J. R. Weir, directeur; Ph.D.,

M. J. R. Whitehead, Ph.D., premier conseiller scientifique;

M. André Desmarais, Ph.D., premier conseiller scientifique;

M. E. O. Hughes, Ph.D., conseiller scientifique.

(Une notice biographique de chacun des témoins suit ce procès-verbal)

Le texte suivant constitue l'appendice n° 23:

Mémoire présenté par le Secrétaire des sciences du Conseil privé.

A midi et quarante cinq minutes, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

Whitehead, Iona Beania, B.Sc. (Hons.), Ph.D. (Contab.) M. J. Iona Beania Whitehead est né dans le Lancashire, en Angleterre, le 4 août 1917. Après avoir obtenu son diplôme en physique de l'Université de Manchester en 1939, il est entré au Telecommunications Research Establishment (devenu le Royal Radar Establishment de Malvern, Worcestershire). Il a créé la troisième version du «transponder» L.F.F. pour avion et navire et dirigé par la suite le groupe d'identité

CURRICULUM VITAE

Weir, John Robert, B.S.A., M.Sc., Ph.D., D.Sc., F.A.I.C., F.A.A.S., F.R.S.A.
M. Weir est né à Wingham (Ontario) le 17 octobre 1912. Il a étudié au Wingham High School et au Stratford Normal School puis entrepris des études d'agronomie. Après avoir obtenu le diplôme d'agronome de l'Université de Toronto, M. Weir a fréquenté l'Université de l'Alberta, où il a obtenu la M.Sc. (1938) et l'Université du Minnesota, qui lui a conféré le Ph.D. (1944). Il a été adjoint de recherche à ces deux universités. Il a poursuivi des études post-universitaires en génétique et en physiologie végétales. Il est entré au département d'élevage de l'Ontario Agricultural College en 1940 et y est demeuré 12 ans, passant de chargé de cours à professeur. En 1952, il accepte le poste de doyen de la Faculté d'agriculture et d'économie domestique à l'Université du Manitoba, poste qu'il quitte en juillet 1965 pour devenir directeur adjoint du Secrétariat des sciences. Il est nommé directeur du Secrétariat des sciences en juillet 1967. En mai 1966, M. Weir s'est vu décerner un doctorat honorifique en sciences par l'Université du Manitoba. M. Weir est membre de l'Institut d'agriculture du Canada et il a été président national de cet institut en 1962. Il est aussi membre de l'American Association for the Advancement of Science et de la Société royale des arts. Il a été membre de plusieurs comités du sénat de l'Université du Manitoba et de plusieurs comités consultatifs fédéraux et provinciaux en agriculture et membre du Comité des doyens des facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire. En 1959, il a été délégué officiel du Canada à la Conférence sur l'éducation supérieure en agriculture tenue à Paris et commandité par l'Organisation pour la Coopération Économique Européenne; il a participé en outre à de nombreuses autres réunions scientifiques. Il a été président du comité de direction de la Conférence nationale de 1961 sur la recherche en matière de politique agricole et président de la Direction des recherches du Conseil de recherches en économie agricole au Canada. Il a été directeur du Manitoba Cancer Relief and Research Institute de 1953 à 1957, membre du Manitoba Research Council de 1963 à 1965, de l'American Genetic Association et de la Compagnie canadienne de l'Exposition mondiale de 1967. En 1961, il a été invité à faire partie de la Commission royale d'enquête sur l'organisation du gouvernement (commission Glassco) et il a passé presque toute cette année-là à effectuer une étude sur l'activité du gouvernement canadien en matière de recherche scientifique et industrielle. En 1964, M. Weir a été conseiller auprès de la Fondation Ford au sujet de l'organisation des universités du Brésil et en 1966 il était nommé président d'une Commission pour l'éducation en agriculture au Kenya par la Fondation Rockefeller. Il a été conférencier invité à une séance plénière de la Quatrième Conférence sur l'éducation du Commonwealth tenue à Lagos, au Nigeria, en février 1968. Ces dernières années, il a visité des institutions de recherche et d'éducation en Europe occidentale, dans les îles Britanniques, en Australie, en Nouvelle-Zélande, au Brésil, en Amérique du Sud, dans les Antilles et en Afrique orientale et occidentale.

Whitehead, Jams Rennie, B.Sc. (Manc.), Ph.D. (Cantab.) M. J. Rennie Whitehead est né dans le Lancashire, en Angleterre, le 4 août 1917. Après avoir obtenu son diplôme en physique de l'Université de Manchester en 1939, il est entré au Telecommunications Research Establishment (devenu le Royal Radar Establishment de Malvern, Worcestershire). Il a créé la troisième version du «transponder» I.F.F. pour avion et navire et dirigé par la suite le groupe d'identi-

cation par radar. Il a également été secrétaire d'un sous-comité du War Cabinet Operations and Technical Committee. En 1944 il a été membre d'une mission du cabinet de guerre auprès des chefs d'état-major alliés à Washington. A son retour au Royaume-Uni, en novembre 1945, M. Whitehead est devenu chef d'un groupe de recherche sur la lumière pulsée et les ondes millimétriques qui, en 1946, construisit le premier radar expérimental à fonctionner sur une longueur d'onde inférieure à un centimètre. La même année, il fut détaché à l'Université de Cambridge à titre de conseiller en électronique auprès d'un groupe de recherche sur la physique et la chimie des solides. A Cambridge, en 1949, il obtenait son doctorat au département de chimie physique et écrivait l'ouvrage «Superregenerative Receivers» sur les principes sous-jacents de son travail du temps de guerre sur le radar. M. Whitehead est arrivé au Canada en 1951 pour entrer au laboratoire de recherches en électronique Eaton de l'Université McGill. Pendant qu'il était professeur associé de physique à McGill au cours des années 1951 à 1955, il a dirigé, pour le Conseil de recherches pour la défense, les principaux travaux de recherche et de développement associés à la «McGill Fence» (Mid-Canada Line). En 1955, M. Whitehead passe à la RCA Victor Company Ltd., à Montréal, au poste de directeur des recherches. Il est alors chargé de l'établissement et de l'épanouissement des laboratoires de recherche, qui ont pris beaucoup d'ampleur depuis lors. En mai 1961, il est invité à travailler pour la Commission royale d'enquête sur l'organisation du gouvernement et passe la majeure partie de cette année-là à une étude des activités de recherche scientifique et industrielle du gouvernement du Canada. Le 31 mai 1965, M. Whitehead est nommé directeur adjoint du Secrétariat des sciences du Bureau du Conseil privé. Le 1^{er} juillet, il est nommé premier conseiller scientifique. M. Whitehead est membre de l'Institut de Physique et de l'Institution of Electrical Engineers et membre associé de l'Institut canadien de l'aéronautique et de l'espace. Il est membre senior de l'Institut des ingénieurs en électricité et en électronique et membre de l'Association canadienne des physiciens, de l'American Physical Society et du Sigma Xi. Il fait partie de la Corporation des ingénieurs professionnels de l'Ontario et, depuis plusieurs années, du bureau de la Canadian Research Management Association.

Desmarais, André (B.A., L.Sc., Ph.D. F.R.S.C.). Né à Pierreville (Québec) en 1919. Études secondaires au Séminaire de Nicolet (1931-1935) et collégiales au Collège de St-Laurent (1936-1940). B.A. de l'Université de Montréal en 1940, L.Sc. (biologie) de la même université en 1943 et Ph.D. de l'Université Laval en 1948. Il a reçu une bourse de voyage du CNR (été 1945), une bourse d'été de la Province de Québec en 1947 (pour étudier à l'Université de Californie, à Berkeley) et une bourse de recherche post-doctorale de la Fondation Rockefeller (en 1950-1951) (Université Harvard). Il fait de l'enseignement à titre de chargé de cours en physiologie à l'Université de Montréal (1943-1945) et de professeur adjoint de physiologie à l'Université Laval (1945-1955). Il est nommé professeur associé de biologie à l'Université d'Ottawa en 1955, professeur titulaire en 1958, président du département de Biologie en 1962 et secrétaire de la Faculté des sciences pures et appliquées en 1963 (jusqu'en 1967). Il a été délégué du CNR au Congrès international de physiologie (Bruxelles, 1956) et invité au Symposium international sur l'acclimatation au froid, tenu à Buenos Ayres en 1959 sous les auspices de la Federation of American Societies for Experimental Biology. Il a fait partie du comité de sélection en biologie du CNR de 1964 à 1967. Il a publié plus de 50 mémoires scientifiques et a été élu membre de la Société Royale du Canada en 1962. Il est aussi membre de plusieurs sociétés savantes, tant nationales qu'internationales. Il a été nommé au Secrétariat des sciences du Bureau du Conseil privé, à titre de premier conseiller scientifique, en octobre 1968.

Hughes, Elwyn Owen. Âgé de 52 ans. Études: B.Sc. Université Dalhousie, 1937; M.A., Université Western Ontario, 1939; Ph.D., The Ohio State University, 1942. Au Conseil national de recherches: en 1942-1943, secrétaire, comités associés de la recherche médicale civile et militaire; 1951-1956, chargé de recherches à la division de la biologie appliquée; 1955; (détaché aux Nations Unies); 1960-1965, agent de recherches du Conseil. Conseiller (scientifique) à l'ambassade du Canada à Washington. Armée canadienne: 1943-1945—Capitaine, Corps de santé royal canadien, directeur de la recherche médicale. Université de l'Oklahoma: 1945-1951, professeur adjoint de sciences botaniques. Énergie atomique du Canada limitée: 1956-1961, division de la biologie et de la physique sanitaire. Secrétariat des sciences, Bureau du Conseil privé: de 1965 jusqu'à maintenant: conseiller scientifique.

Le sénateur Maurice Lamontagne (président) occupe le fauteuil.

Le président: Honorables sénateurs, c'est la deuxième fois que le Secrétariat des sciences se présente devant le Comité. M. Weir a témoigné au cours de la première phase, au moment où nous nous intéressions à des questions plus générales que celles que nous allons étudier au cours de cette deuxième phase de notre enquête.

Malheureusement—au fait, ce n'est peut-être pas malheureux—quand vous avez comparu devant le Comité pour la première fois, monsieur Weir, je crois que c'est la seule fois que je n'occupais pas le fauteuil du président; j'étais malade. Je me réjouis donc beaucoup que vous ayez pu revenir aujourd'hui pour nous dire avec plus de détails quelles sont vos responsabilités et la place que vous occupez dans la communauté scientifique du gouvernement.

C'est vraiment un rapport à jour que nous allons recevoir puisqu'il y a eu des changements récemment dans les fonctions et responsabilités du Secrétariat et c'est sûrement avec beaucoup d'intérêt que nous allons examiner ces nouvelles dispositions.

Je crois savoir, monsieur Weir, que vous allez faire une déclaration préliminaire. Comme vous le savez déjà sans doute, honorables sénateurs, M. Weir est accompagné de M. J. R. Whitehead, qui est premier conseiller scientifique et de M. André DesMarais, qui est également premier conseiller scientifique.

M. Weir, directeur du Secrétariat des sciences du Bureau du Conseil privé: Merci, monsieur le président.

Comme vous l'avez dit dans vos remarques préliminaires, il s'est produit des changements récemment dans les responsabilités et les fonctions du Secrétariat des sciences et nous espérons effectivement selon la structure actuelle que depuis le 17 novembre nous aurons un rapport d'aujourd'hui se présentant donc en deux parties. La première résurgera, si ce n'est le permet, l'activité qui a été la nôtre depuis

l'heure actuelle et nous allons nous en occuper dans voyons nous ne pouvons pas.

Le membre sénateur... a été présenté au Comité et... un certain temps... Secrétariat des sciences et avec le... dont il fait partie.

Dans mon esprit... l'intention de répéter... mais, monsieur le président... sénateur me le permettant... un compte rendu des... fonctions du Secrétariat à la... enseignements sur notre... fonctions.

Après l'acceptation... qui endosse les... Glasco, le Secrétariat... en avril 1964, par le... premier directeur. Ce n'est... reçoit du personnel... faire, sous le terme... adjoints et d'un... mois; le modèle de... fut établi en partie... que, par exemple... de 1965, sur le... sur les aspects de...

Cette étude... groupe d'experts... conclusions et... Il devra... étude, qu'il... fondée de... et de recherche... phère et... que... l'ère... l'ère... l'ère...

La... en fait... du Secrétariat... et d'autres... et d'autres... avec les... l'ère... et le... pendant cette

LE SÉNAT

COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

TÉMOIGNAGES

Ottawa, le jeudi 30 janvier 1969

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunit ce matin à 10 heures.

Le sénateur Maurice Lamontagne (*président*) occupe le fauteuil.

Le *président*: Honorables sénateurs, c'est la deuxième fois que le Secrétariat des sciences se présente devant le Comité. M. Weir a témoigné au cours de la première phase, au moment où nous nous intéressions à des questions plus générales que celles que nous allons étudier au cours de cette deuxième phase de notre enquête.

Malheureusement—au fait, ce n'est peut-être pas malheureux—quand vous avez comparu devant le Comité pour la première fois, monsieur Weir, je crois que c'est la seule fois que je n'occupais pas le fauteuil du président; j'étais malade. Je me réjouis donc beaucoup que vous ayez pu revenir aujourd'hui pour nous dire avec plus de détails quelles sont vos responsabilités et la place que vous occupez dans la communauté scientifique du gouvernement.

C'est vraiment un rapport à jour que nous allons recevoir puisqu'il y a eu des changements récemment dans les fonctions et responsabilités du Secrétariat et c'est sûrement avec beaucoup d'intérêt que nous allons examiner ces nouvelles dispositions.

Je crois savoir, monsieur Weir, que vous désirez faire une déclaration préliminaire. Comme vous le savez déjà sans doute, honorables sénateurs, M. Weir est accompagné de M. J. R. Whitehead, qui est premier conseiller scientifique et de M. André DesMarais, qui est également premier conseiller scientifique.

M. Weir, directeur du Secrétariat des sciences du Bureau du Conseil privé: Merci, monsieur le président.

Comme vous l'avez dit dans vos remarques préliminaires, il s'est produit des changements récemment dans les responsabilités et les fonctions du Secrétariat des sciences et nous n'opérons effectivement selon la structure actuelle que depuis le 1^{er} novembre. Notre rapport d'aujourd'hui se présente donc en deux parties. La première résumera, si on me le permet, l'activité qui a été la nôtre depuis

nos débuts. La deuxième est un exposé à jour de la situation où nous nous trouvons à l'heure actuelle et de la façon dont nous voyons notre travail.

Le mémoire officiel que nous avons présenté au Comité et que vous possédez depuis un certain temps décrit les fonctions du Secrétariat des sciences et ses relations actuelles et antérieures avec le Conseil des sciences et avec le Bureau du Conseil privé, dont il fait partie.

Dans mon exposé préliminaire, je n'ai pas l'intention de répéter ce classement d'activité mais, monsieur le président, si les honorables sénateurs me le permettent, de vous donner un compte rendu des initiatives et des réalisations du Secrétariat à la lumière de ces renseignements sur notre organisation et sur nos fonctions.

Après l'acceptation du rapport Mackenzie, qui endossait les conclusions de la commission Glassco, le Secrétariat des sciences fut créé, en avril 1964, par la nomination de son premier directeur. Ce n'est qu'en mai 1965 qu'on acquit du personnel professionnel supplémentaire, sous la forme de trois directeurs adjoints et d'un secrétaire exécutif. Néanmoins, le modèle de nos travaux subséquents fut établi en partie à ce moment. C'est ainsi que, par exemple, on fit une étude, au début de 1965, sur le futur polygone de recherche sur les fusées de Churchill.

Cette étude a été menée par un petit groupe d'experts-conseils de l'extérieur et les conclusions en ont généralement été acceptées. Il devint manifeste, à la suite de cette étude, qu'il fallait faire une étude plus approfondie de la coordination des activités de recherche du gouvernement en haute atmosphère et spatiale, et de l'importance relative qu'il fallait accorder à chacune. Ce fut donc l'un des premiers objets d'études spéciales choisis par le Secrétariat des sciences dès que l'organisation fut mise en place.

La période de 1965-1966 en fut une de formation. Les membres du Secrétariat étudiaient alors l'activité des autres pays en matière de politique scientifique et s'entretenaient des besoins du Canada avec les hauts fonctionnaires et le personnel du secrétariat du cabinet et du Conseil du Trésor. C'est pendant cette

période que furent élaborées les directives en vue de la rédaction de la Loi sur le Conseil des sciences, laquelle reçut enfin la sanction royale le 12 mai 1966.

C'est aussi pendant cette période que furent entreprises ou envisagées plusieurs autres études, soit sur la physique, sur la chimie, sur la psychologie et sur l'agriculture; la biologie fondamentale et les ressources hydrauliques devaient suivre peu de temps après. Le Secrétariat des sciences se proposait alors, en l'absence du Conseil des sciences, de fournir, au moyen de ces études, le plus de données de base possible pour les délibérations de ce Conseil et aussi des divers comités gouvernementaux. Toutefois, les limitations du budget, ajoutées à des restrictions pratiques évidentes du taux de croissance de l'organisme ont empêché celui-ci de s'occuper de tous les secteurs en même temps. En outre, nous ne disposons évidemment pas encore de l'avis du Conseil des sciences quant à son interprétation des priorités puisque le Conseil était à peine existant. Il résulte de tout cela que le choix des objets de recherche, qui semblait raisonnable à l'époque peut bien comme beaucoup d'autres choses, d'ailleurs, paraître quelque peu arbitraire après coup. Des renseignements détaillés sur les diverses études qui ont été entreprises jusqu'à maintenant sont contenus dans le mémoire déjà soumis et que vous avez en mains.

Au cours de l'année 1966 le Secrétariat a aussi répondu de plus en plus à des demandes particulières de renseignements et de conseils sur des questions scientifiques et techniques de la part de comités du cabinet, du secrétariat du cabinet, du Bureau du premier ministre et du Conseil du Trésor. En ces matières, ce fut le rôle du Secrétariat de veiller à ce que soient portés à l'attention des personnes chargées de prendre les décisions nécessaires non pas une seule série de faits ou d'opinions mais tous ceux dont on pouvait disposer sur la question à l'étude. Cela demeure une des principales fonctions du Secrétariat des sciences du Bureau du Conseil privé.

On ne faisait que commencer à reconnaître dans le monde entier, à ce moment-là, que les gouvernements devaient considérer la science et la technique comme un des principaux éléments de leurs politiques. L'importance croissante de la science et de la technique sur la scène internationale a amené le ministère des Affaires extérieures à demander conseil au Secrétariat sur les aspects scientifiques d'ordre général des relations internationales. Nos conseils ont porté surtout sur un large éventail de questions relatives à la politique scientifique soulevées par l'Organisation pour la coopération et le développement économiques (OCDE), d'autres organismes internationaux et d'autres pays et sur les politiques

touchant les visites de savants et les échanges de savants avec d'autres pays. Le Secrétariat a aussi la responsabilité de conseiller le ministère des Affaires extérieures sur le choix des conseillers scientifiques pour les postes à l'étranger et celle de guider ces conseillers et de leur fournir des directives pour leur travail, comme aussi de leur trouver un nouvel emploi quand ils ont terminé leur service à l'étranger.

L'OCDE, qui avait créé un comité spécial de la politique scientifique, a organisé une réunion des ministres des sciences des pays membres en janvier 1966 et M. Drury y a assisté à titre de chef de la délégation du Canada. Depuis lors le Secrétariat des sciences participe activement à l'activité du Comité de la politique scientifique de l'OCDE—qui n'est plus, comme vous le savez, un comité spécial—et, par ce Comité, il a établi des contacts précieux avec les principaux responsables de la politique scientifique des 23 pays membres de l'OCDE, ce qui comprend les États-Unis et le Japon. On a reconnu comme un problème commun que les responsabilités à l'égard de domaines scientifiques et techniques étroitement reliés entre eux sont souvent, par la force des choses, dispersées dans plusieurs ministères et organismes de l'État. Cette situation a amené la création d'organismes consultatifs non-gouvernementaux et de mécanismes analogues au Secrétariat des sciences dans la structure des gouvernements de la plupart des principaux États membres de l'OCDE.

Le Secrétariat s'est aussi occupé activement de comités de spécialistes de l'OCDE comme le comité de l'information scientifique et technique. A la troisième réunion ministérielle sur la politique scientifique, en mars 1968, le sénateur J. J. Connolly, chef de la délégation du Canada, a proposé que le secrétaire général crée un groupe de travail de niveau élevé qui le conseillerait sur le rôle que l'OCDE peut jouer pour résoudre les problèmes liés à la communication, sur le plan international, de l'information scientifique et technique. Cette initiative a été acceptée par le secrétaire général, qui a récemment invité M. J. R. Whitehead, du Secrétariat des sciences, à représenter le Comité de la politique scientifique au sein de ce groupe de travail.

Le Comité de la politique scientifique de l'OCDE parraine aussi de grandes études sur l'état de la science dans les pays membres. Des études sur les États-Unis, le Japon, la Suède et l'Italie ont déjà été publiées. La situation du Canada est actuellement à l'étude, comme vous le savez. Les trois examinateurs, qui se sont présentés devant votre comité en novembre dernier, M. A. King, directeur des affaires scientifiques de l'OCDE, MM. P. Piganiol et S. Okita, ont fait le tour

du Canada et rencontré tous les organismes importants qui s'occupent de science et de technique. Leur rapport sera présenté au Comité de la politique scientifique de l'OCDE au cours d'une « confrontation » qu'on prévoit pour le milieu de cette année et qui doit avoir lieu à Paris. Pour revenir par ordre chronologique à la période qui a suivi la création du Conseil des sciences au milieu de l'année 1966, l'achèvement des diverses études de discipline et de secteur entreprises par le Secrétariat des sciences a été graduellement assumé par le Conseil des sciences, et d'autres ont été entreprises depuis à la fois par le Secrétariat et par le Conseil lui-même. Parmi les plus importantes d'entre elles, il faut citer les études sur les bourses universitaires, et sur l'information scientifique et technique, qui doivent toutes deux être très prochainement achevées. La très grande majorité du personnel du secrétariat s'est trouvée affectée, directement ou indirectement, aux travaux du Conseil des sciences. Néanmoins, les activités au sein du Bureau du Conseil privé ont également pris une ampleur et une importance croissantes. La plus importante de ces activités était peut-être celle qui concerne le système de communications nationales par satellite.

Il devint évident en 1967 que les compagnies de radiodiffusion et de télécommunications portaient un grand intérêt à la possibilité d'un satellite de communications nationales. C'est ce qu'avait prévu le rapport du Secrétariat des sciences sur la recherche en haute atmosphère et spatiale, ainsi que le 1^{er} rapport du Conseil des sciences, qui avalisait ses constatations. Le gouvernement a donc demandé au Secrétariat des sciences, au mois d'août 1967, de mettre sur pied un groupe d'étude sur les satellites qui devrait donner la première priorité à un rapport consacré aux communications par satellite. Ce rapport a été soumis et approuvé en décembre 1967, et un Livre blanc constituant une déclaration de la politique générale du gouvernement en la matière a été publié en mars 1968.

A cette époque, le Secrétariat des sciences reçu également l'instruction de créer un groupe d'étude sur les communications par satellite, afin d'accélérer les études de système et d'économique, et de préparer une ébauche d'instructions en vue d'un projet de loi concernant le nouvel organisme. Dans le cadre de ce travail, des missions furent envoyées en Europe et aux États-Unis pour enquêter sur des sources possibles de composants et de sous-éléments de satellite, et pour déterminer de quelle façon on pourrait le mieux satisfaire aux exigences que posait un lancement canadien en 1971.

Le groupe d'étude sur les communications par satellite est maintenant sur le point d'être transféré au nouveau ministère des Communications.

La question d'une agence de l'espace figure également au mandat du groupe d'étude sur les satellites, bien qu'il ait reçu pour instruction de donner la première priorité au problème des communications. En outre, la question d'une agence de l'espace doit être considérée en étroite liaison avec l'avenir des divers ministères et organismes qui poursuivent maintenant des activités spatiales; le nouveau ministère des Communications, le Conseil national de recherches, le Conseil des recherches pour la défense, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, et celui des Transports sont tous impliqués. Il est par conséquent difficile de traiter de la question d'une agence de l'espace si ce n'est en tant que partie d'une étude plus vaste portant sur la place des activités scientifiques interministérielles dans l'organisation gouvernementale. Depuis la dernière fois que je me suis présenté devant le Comité, il a été mis fin à la charge qui incombait au Secrétariat des sciences d'assurer les services de professionnels, de personnel de bureau et d'administration au Conseil des sciences du Canada. Il y a cependant lieu de souligner que la séparation du Secrétariat des sciences et du Conseil des sciences ne signifie pas une rupture des communications entre ces deux organismes. On s'attend à ce que des liens solides continuent à exister entre eux et aucun effort ne sera négligé pour assurer que, dans toute la mesure du possible, le travail de ces deux organismes contribue à une meilleure compréhension de la place de la science et de la technologie en tant que composant important pour la réalisation de nos objectifs nationaux. Par exemple, lorsque surgira le besoin d'études du genre de celles qu'entreprend le Conseil des sciences, on s'attend à ce que l'étude en question lui soit confiée.

La séparation permettra au Conseil des sciences de jouir d'une plus grande liberté et de plus de souplesse dans l'accomplissement de ses fonctions tout en s'acquittant des responsabilités qui lui sont conférées par la loi, de façon à ce qu'il puisse devenir la principale plateforme publique lorsqu'il s'agira d'informer le gouvernement sur les grands problèmes scientifiques, comme par exemple la façon dont il convient d'utiliser nos ressources en hommes et en argent pour accroître la capacité scientifique du pays et pour obtenir les meilleurs résultats économiques et sociaux possibles. Il aura également toute liberté de faire connaître ses commentaires, le cas échéant, sur le rôle de l'université et des secteurs industriels de la collectivité dans le domaine scientifique et technologique.

A notre avis, le Secrétariat des sciences sera bien mieux placé au sein du Bureau du Conseil privé, où il aura parmi ses principales attributions la tâche de veiller à ce que, dans toute la mesure du possible, la science et la technologie soient utilisées au mieux des buts poursuivis par le gouvernement. Dans la mesure où il s'agit d'apports scientifiques et technologiques, le Secrétariat des sciences participera donc à la fixation des priorités par le gouvernement. A cette fin, le Secrétariat des sciences se doit de rester constamment au courant des derniers développements de la science au Canada comme à l'étranger, et, en particulier, de ne rien ignorer des activités scientifiques au sein des ministères et des organismes fédéraux ni des rapports existant entre leurs programmes et les recherches que mènent les secteurs non gouvernementaux de la collectivité. Lorsque la chose sera nécessaire pour atteindre ces objectifs, le Secrétariat devra coordonner les discussions interministérielles en matière de sciences et de techniques, et y participer.

Tout comme dans le cas du groupe d'étude sur les satellites, le Secrétariat organise ou mène de temps en temps des études spéciales en cas de besoin, de façon à pouvoir répondre aux requêtes émanant du cabinet et de son personnel, du bureau du premier ministre et du Conseil du Trésor; il lui sera également demandé de fournir son assistance lors de débats parlementaires dans le domaine des sciences. Un autre exemple de ce type d'activité est l'étude sur l'astronomie. A la demande du gouvernement, un groupe d'étude sur l'astronomie a été constitué en juin de l'année dernière, et après une série d'auditions intensives auxquelles participèrent tous les groupes intéressés, il a soumis un rapport qui est actuellement à l'étude.

Une des fonctions du Secrétariat dont l'importance ne cesse de croître est l'assistance qu'il fournit au Comité de la recherche scientifique et industrielle du Conseil privé.

On a dit bien des choses, ces derniers temps, au sujet de l'absence d'un mécanisme ou d'un organisme gouvernemental qui serait en mesure de fournir une assistance professionnelle et technique lors de la planification et des phases initiales de mise au point, lorsqu'on l'estimera opportun, sur les recommandations contenues dans les rapports et les dossiers scientifiques que le gouvernement recevra du Conseil des sciences ou d'autres organismes compétents. Nous estimons que le Secrétariat des sciences est particulièrement bien placé pour appliquer toute méthode que l'on adoptera, étant donné qu'il n'a aucune tâche de gestion ou d'attribution et qu'il peut par conséquent adopter une position plus neutre et plus impartiale sur les questions scientifiques intéressant les ministères et les orga-

nismes gouvernementaux. Le Secrétariat est déjà intervenu dans une certaine mesure dans la planification. Par exemple, une étude de planification a fait partie intégrante du rapport du groupe d'étude sur les satellites qui a envisagé non seulement les aspects scientifiques et technologiques d'un système de communication par satellite, mais qui en outre a tenu compte des aspects social, économique, législatif et institutionnel de cette question.

En s'acquittant de sa fonction de planification, le Secrétariat pourra avoir à élaborer des plans pour de nouveaux programmes, et de nouvelles organisations, lorsque ceux-ci ne sont pas engendrés spontanément au sein des structures existantes.

Les fonctions du Secrétariat que je viens de délimiter constituent à notre avis les principaux domaines de nos tâches actuelles, et tout particulièrement le rôle qui nous incombe en tant qu'organisation stratégiquement bien placée pour assister le gouvernement dans la mise en pratique de sa politique scientifique.

J'ai estimé qu'il convenait de faire cette déclaration liminaire pour décrire de façon générale la situation actuelle, telle que nous la voyons.

Monsieur le président, vous avez présenté M. Whitehead et M. Desmarais. Je voudrais dire ici que M. Whitehead est essentiellement chargé du domaine de la physique et des sciences de l'ingénierie, et qu'il s'est beaucoup penché ces derniers temps sur une planification plus générale. Comme vous le savez, il fait partie du Secrétariat depuis ses débuts. M. Desmarais s'intéresse, lui, à la biologie et aux sciences sanitaires, et il n'est avec nous que depuis le mois d'octobre dernier. J'espère que ces deux personnes pourront participer à la discussion, et qu'elles contribueront à répondre aux questions qui seront posées.

Le président: C'est avec le plus grand plaisir que nous les accueillerons parmi nous, et nous espérons que vous voudrez bien faire appel à leur concours chaque fois que vous l'estimerez souhaitable. Je vous remercie, monsieur Weir.

Notre collègue, qui avait accepté de diriger la discussion, s'est trouvé empêché au dernier moment et l'un de nos directeurs à la recherche a donc demandé au sénateur Grosart de bien vouloir le remplacer. Nous savons tous que le sénateur Grosart a été très actif et qu'il a participé de façon intense à la discussion d'hier, mais malgré cela il a bien voulu accepter de prendre à nouveau l'initiative ce matin. Si les questions qu'il posera ne sont pas aussi pertinentes qu'elles le sont d'habitude, vous voudrez bien l'en excuser, en songeant qu'il y a quelques instants seulement qu'on lui a demandé de bien vouloir s'aventurer à nouveau.

Le sénateur Grosart: Je vous remercie, monsieur le président; je voudrais dire tout d'abord que c'est avec une certaine appréhension que je fais ce remplacement, et que mes questions seront donc plus courtes et moins nombreuses que celles d'hier.

Avant tout, monsieur Weir, je voudrais dire que nous savons tous que beaucoup d'eau a passé sous le pont depuis notre dernière déposition. A un moment donné, nous avions pensé à publier un rapport préliminaire à peu près dans ce sens. Je regrette que nous ne l'ayons pas fait, parce qu'alors nous eussions eu un certain mérite dans la disparition de ce qui nous est apparu comme une ambiguïté dans votre mandat. Quoi qu'il en soit, d'autres personnes s'en sont occupées. J'espère cependant qu'une part des mérites nous en reviendra parce que je crois que nous avons été les premiers à attirer l'attention du public sur le fait qu'il y avait une certaine ambiguïté dans vos rapports. Je me souviens que lorsque vous êtes venu témoigner la dernière fois, on m'avait dit que vous auriez pu vous retrouver dans ce vieux rôle double consistant à donner au Conseil des sciences des conseils que ce dernier pourrait ensuite diffuser comme politique générale, mais que personne ne saurait la teneur véritable de votre autre rôle en tant que conseiller auprès du cabinet, et l'influence que vous pourriez avoir sur les déclarations officielles en matière de science. Quoi qu'il en soit, nous sommes heureux de vous revoir parmi nous, et j'espère que nous vous soumettrons à moins dure épreuve que la dernière fois.

Ma première question se rapporte naturellement à votre nouveau rôle, qui est indiqué à la première page de votre mémoire dans le paragraphe portant le numéro 2. Vous décrivez ce rôle en ces termes:

recueillir et analyser l'information concernant les programmes scientifiques du gouvernement et les relations qu'ils peuvent avoir avec d'autres activités scientifiques dans l'ensemble du pays.

C'est ce qui, dans un certain sens, paraît être le rôle du Comité, et j'espère que vous aurez plus de succès qu'il semble que nous n'en ayons eu dans la recherche de réponses définitives. Je ne critique personne. Je dis simplement que malgré la masse d'informations et de réponses que nous avons reçues, je ne pense pas qu'aucun de nous ait déjà une idée précise de la politique en matière de recherche et de développement dont s'inspirent l'État et le secteur privé.

Pourrais-je vous demander de nous dire, en puisant dans votre expérience, ce qui constitue selon vous une politique nationale en matière de science; quels devraient être ses ingrédients; quel est son but; quelle est sa raison d'être; et, au cas où elle présenterait

des différences avec les autres politiques officielles, en quoi ces différences consistent-elles?

Le président: C'est là une question bien générale, sénateur, vous en conviendrez avec moi; monsieur Weir peut certainement y répondre, mais nous devons également nous souvenir qu'il est un fonctionnaire et, évidemment, nous lui laissons toute liberté de répondre à cette question comme il l'estimera bon. En ce qui nous concerne, rappelons-nous que très souvent il est bon de voir les fonctionnaires, mais non pas de les entendre, particulièrement s'il s'agit de politique.

Le sénateur Grosart: Je m'en rends parfaitement compte, monsieur le président, mais je pense que nous nous réjouissons aussi bien de voir que d'entendre M. Weir ce matin, et je ne lui demanderai certainement pas de sortir du cadre de son mandat. Je pense d'ailleurs que nous le connaissons tous assez bien pour savoir qu'il ne le ferait pas, et je ne pense pas que ma question puisse l'embarrasser.

M. Weir: Monsieur le président, la question qu'a posée le sénateur Grosart va, selon nous, au fond de ce que nous considérons comme l'essence même de nos principales attributions. Il faut que je vous dise que, du fait de nos responsabilités nouvelles ou modifiées, nous avons dû nous interroger sur ce qu'est une politique en matière de science telle que nous la voyons, parce que je pense que si nous ne faisons pas essentiellement cela, nous risquons probablement d'errer encore très longtemps dans les concepts généraux.

Les remarques que je me propose de faire sont véritablement une synthèse des idées auxquelles nous avons abouti au sein du Secrétariat au cours de ces dernières semaines. Il était essentiel, je pense, de rassembler les idées qui sont généralement connues et surtout de les considérer dans leur ensemble, mais une des conclusions à laquelle nous sommes parvenus est que le terme «politique en matière de science» est utilisé de bien des façons, et avec bien des significations différentes. A notre sens, la politique en matière de sciences n'est pas seulement, ou pas même essentiellement, une politique axée sur la science et la technologie en tant qu'activités distinctes des activités gouvernementales, ni une politique se limitant simplement à la recherche. C'est, comme je l'ai dit, une synthèse des politiques du gouvernement touchant à des problèmes ayant une teneur scientifique et technologique, et dans ce sens je pense que ce serait simplifier les choses exagérément que de parler d'une politique uniformisée en matière de science comme on le ferait par exemple pour une politique en matière de radiodiffusion ou de logement.

Les activités scientifiques du gouvernement qui ne sont pas directement liées à des objec-

tifs socio-économiques et politiques ne constituent qu'une fraction de la totalité. Elles en sont cependant une fraction importante, puisqu'elles comprennent la direction et le financement de la recherche fondamentale, qui est à la base de toute innovation. Dans la plupart des pays, y compris le Canada, la fraction du budget utilisée à cette fin se situe généralement entre 10 et 20 pour cent. Je pense que l'on peut raisonnablement parler d'une politique gouvernementale unifiée à l'égard de la recherche fondamentale, étant donné que nous estimons que la plus grande partie de cette dernière se fait et doit se faire en dehors du gouvernement; par conséquent la politique gouvernementale en matière de recherche fondamentale devient essentiellement une politique de subventions.

Les raisons pour lesquelles il y a lieu de considérer ensemble toutes les activités scientifiques liées à l'agriculture, le transport, l'espace ou la pollution, sont essentiellement l'existence de facteurs communs dans les activités scientifiques et technologiques. Le principal de ces facteurs communs est l'emploi des scientifiques et des ingénieurs. Une politique globale en matière de science doit envisager ce problème globalement. Ces gens qui constituent la collectivité scientifique sont un groupe nettement identifiable, parmi lequel de nombreuses associations professionnelles tissent des liens étroits et nombreux. Nourrie par l'université, la collectivité est un système dynamique qui ne cesse de chercher à savoir où et comment elle pourra le mieux rendre service à la nation. En outre, il y a les disciplines, les techniques et les institutions scientifiques qui sont communes à de nombreux programmes appliqués et qu'il n'est pas possible de distinguer clairement des missions socio-économiques ou politiques.

C'est la raison pour laquelle il y a lieu de tenir compte des politiques en matière de science au sein des différentes parties du gouvernement, y compris la politique en matière de recherche fondamentale, lorsque l'on voudra définir la politique globale en matière de science. La difficulté consiste non seulement à assigner certaines priorités dans l'intérêt national, mais encore à veiller à ce que l'action du gouvernement utilise au mieux les ressources scientifiques disponibles.

Or, monsieur le sénateur, je me rends compte que j'ai parlé des besoins en termes très généraux, mais nous estimons que certains des composants doivent être identifiés, et qu'il y a lieu d'en tenir compte lors de la mise au point d'une politique en matière de science.

Le sénateur Grosart: J'avoue que ceci illustre bien, monsieur Weir, l'avantage qu'il y a de revenir une seconde fois, puisque vous êtes

visiblement préparé au genre de questions que je puis vous poser. Je suis certain que votre réponse va nous être très, très utile, car elle couvre certainement la totalité du domaine qui nous intéresse et cerne assurément certains des problèmes qui se sont posés dans nos esprits.

M. Weir: Voici, monsieur le sénateur, les dossiers auxquels nous avons dû recourir.

Le président: Monsieur Weir a tous ses dossiers avec lui ce matin.

Le sénateur Grosart: J'étais certain que vous auriez très sérieusement réfléchi à tout cela, maintenant que votre rôle a été clairement défini, et j'en suis personnellement enchanté.

Le président: Avant de vous laisser poursuivre, monsieur le sénateur, puis-je poser une question qui se rapporte plus ou moins à la précédente? En regardant ici à la page 1, où vous citez la déclaration du premier ministre concernant vos fonctions et vos responsabilités—j'ignore s'il s'agit là de la déclaration intégrale, mais à en juger par la citation que j'ai sous les yeux il semblerait que vos fonctions se limitent en quelque sorte à recueillir et à analyser l'information. Estimez-vous qu'en dépit de cela vous avez également d'autres tâches non seulement dans le domaine mentionné ici, mais dans le domaine général de la politique scientifique, notamment de conseiller le gouvernement en matière de politique scientifique, de mettre au point une politique scientifique et d'aider le gouvernement à la mettre au point? Dans ce cas, vos fonctions dépasseraient très largement le contenu de cette citation.

Le sénateur Sullivan: Cela toucherait-il également le Conseil national de recherches?

M. Weir: Monsieur le président, pour nous acquitter des tâches qui nous incombent dans le cadre de la citation figurant au dossier et que vous venez de mentionner, nous avons dû véritablement réfléchir au type d'information qui serait nécessaire et à la façon dont cette information serait traitée, aux usages qu'on en ferait, ce qui nous oblige à considérer également l'application de cette information à la politique scientifique. C'est là un des aspects de la question.

Le second aspect est constitué par les questions sur lesquelles on nous demande de fournir nos commentaires. La situation dans laquelle nous nous trouvons nous oblige à réfléchir intensément à cela, de façon à ce que nous ayons des critères, des éléments d'appréciation nous permettant de vérifier la valeur de nos informations, afin d'être en mesure de fournir les commentaires ou les conseils que l'on peut éventuellement nous demander.

Le président: Ainsi donc, vous donnez des conseils?

M. Weir: Oui, nous faisons des commentaires lorsqu'on nous le demande.

Le sénateur Thompson: Vous procédez à des évaluations, et vous donnez des conseils. Dans votre déclaration liminaire, vous nous avez dit que vous participiez également à la planification du futur système de satellites, et vous nous avez dit également que vous pouviez dresser des plans en vue de programmes et d'organisation. J'ai eu l'impression que, allant plus loin que la déclaration liminaire faite par le premier ministre à propos de cette évaluation, vous pouviez même édifier le cadre dans lequel pourraient être envisagés par la suite les programmes du gouvernement.

M. Weir: On nous a demandé, dans le cas précis que vous mentionnez, de faire effectivement ce travail.

Le sénateur Thompson: J'ai bien compris en ce qui concerne le satellite, mais allez-vous plus loin que cela pour le gouvernement, en suggérant aux ministères, ou en évaluant pour eux, le travail scientifique accompli dans les universités? Et lorsque vous constatez qu'il y a chevauchement ou répétition des mêmes efforts quelque part, diriez-vous que des meilleurs résultats s'obtiendraient par tel ou tel type de planification? Iriez-vous jusque-là?

M. Weir: A vrai dire, monsieur le président, c'est là un des premiers problèmes que nous avons dû affronter avant même la création du Conseil des sciences. C'était le besoin de faire des commentaires sur ce genre de choses. Nous avons constaté une grande pénurie d'information dans ce domaine. C'est ce qui nous a poussés, initialement, à approfondir la question afin d'essayer de dresser le tableau de la science et de la technologie canadiennes. Nous avons vraiment constaté qu'il n'y avait aucune information digne de foi centralisée en un lieu précis. Notre intention n'était pas, et elle ne l'est pas davantage aujourd'hui, d'accomplir ce travail nous mêmes. Nous n'avons pas l'intention d'être un groupe de travail. Nous avons aidé et continuerons à aider les organismes actifs tels que le Conseil national de recherches et les ministères ou organismes du gouvernement dans tout secteur du travail qu'ils sont en mesure de faire. Mais il nous faut concentrer ces renseignements à un endroit de sorte que, lorsqu'on nous demande des renseignements, nous puissions répondre avec autant d'exactitude, d'objectivité et d'intégralité qu'il est possible.

Nous essayons d'obtenir des renseignements des sciences, ou des ministères du gouvernement, de nous procurer le fruit des études du Conseil des sciences qui poursuit le travail

que nous avons entrepris avant son établissement, ainsi que les renseignements et les rapports provenant des universités et des secteurs industriels. Nous devons nous tenir au courant de ces renseignements, et c'est ce qui nous porte à les examiner dans le contexte d'une politique scientifique.

Le sénateur Sullivan: Divers organismes comme le Conseil national de recherches, le Conseil de recherches pour la défense ou le Conseil de la recherche médicale vous consultent-ils, ou bien, est-ce que vous leur dites d'entreprendre certains projets?

M. Weir: Non. Nous ne nous occupons pas de l'aspect opérationnel de leur activité.

Le sénateur Sullivan: Je vois.

M. Weir: Nous nous entretenons de temps à autre, lorsque cela paraît approprié, avec les fonctionnaires de ces organismes.

Le sénateur Sullivan: Je vous remercie.

Le sénateur Hays: Page 19, ressources hydrauliques. Je crois que nous avons abordé le sujet lorsque nous avons interrogé d'autres témoins. Qui décide d'entreprendre des études sur le besoin de conservation des eaux?

A propos de ce que M. Sullivan avait à dire, appartient-il au Conseil national de recherches, ou à vous, de dire: «Nous devrions dépenser plus dans ce domaine»? Bref, de quelle façon ces études sont-elles mises sur pied?

M. Weir: Les études ayant trait aux recherches sur les ressources hydrauliques?

Le sénateur Hays: Oui.

M. Weir: Il existe un comité interministériel sur les ressources hydrauliques. Je crois qu'il serait bon que M. DesMarais fasse quelques brefs commentaires sur la situation des ressources hydrauliques, car je crois qu'il a déjà travaillé dans ce domaine.

M. André DesMarais, principal conseiller scientifique, Secrétariat des sciences du Bureau du Conseil privé: Monsieur le président, comme vous le savez sans doute, le Secrétariat des sciences a entrepris il y a deux ans, je crois que c'était en 1966, une étude sur les ressources hydrauliques, étude spéciale qui a été suivie d'une recommandation portant l'exécution d'un programme d'investissement par le Conseil des sciences. Vous m'excuserez si je fais des erreurs, car je suis novice dans le fonctionnement du gouvernement.

Le président: Voulez-vous dire qu'il faut beaucoup de temps pour le connaître?

M. DesMarais: Oui. Les recherches sur les ressources hydrauliques relèvent du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources; il en a la toute première responsabilité au sein du gouvernement. Ce rapport du Conseil des sciences est maintenant à l'étude. Toutefois, la

responsabilité à cet égard est encore assez élastique en ce sens que, bien que nous n'ayons pas d'organisation chargée d'étudier les sciences de cette façon, le programme a été soumis à l'étude du Comité interministériel sur les ressources hydrauliques, naturellement.

Le sénateur Hays: L'Inde ou la Californie nous fourniront un bon exemple. Nous extrapolons notre population, nous saurons que dans un nombre X d'années, elle sera de 50 millions. Nous savons quels problèmes ces gens ont dû affronter dans ces régions plus anciennes. Il me semble qu'on a très peu de renseignements et qu'on prend très peu d'initiatives à l'égard de choses qui devraient être faites. Je me demande si c'est la tâche du Conseil national de recherches, sinon qui doit faire ces choses avant qu'elles ne nous assaillent?

M. Weir: Monsieur le président, c'est là la responsabilité du comité interministériel qui comprend des représentants des ministères qui s'intéressent de près aux ressources hydrauliques. Ce comité, qui relève du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, est en voie de réorganisation en vue d'y adjoindre un vaste groupe consultatif. Je m'attends donc à ce que l'on examine de beaucoup plus près les problèmes hydrauliques à l'avenir.

Le sénateur Hays: Vous avez mentionné l'équipe spéciale de l'OCDE. Son travail aiderait-il à résoudre certains de ces problèmes? Ainsi, nous savions il y a trente ans que l'eau à Hamilton allait être polluée, mais nous n'avons rien fait. Nous avons appris il y a longtemps que lorsque nous buvions du vin en France, c'était parce que nous ne pouvions boire l'eau. Il me semble que nous laissons ces choses nous prendre au dépourvu.

J'ai l'impression que dans tous ces domaines nous sommes assaillis par ces problèmes avant de chercher à apporter des remèdes. Je suppose que c'est là un des aspects des responsabilités du Secrétariat des sciences ou du Conseil national de recherches.

M. Weir: C'est maintenant la responsabilité du Comité interministériel des ressources hydrauliques.

Le sénateur Hays: Oui, je sais.

M. DesMarais: Je crois que nous sommes maintenant conscients de la grande importance des études dans tout domaine important. Si on regarde ce rapport sur les ressources hydrauliques, on s'aperçoit qu'il y a un aspect de la politique scientifique que l'on pourrait appeler la coordination dans la planification, car une telle étude, par un inventaire de la situation, rassemble tous les spécialistes des recherches hydrauliques et tous les aspects de ces dernières. Cette enquête

menée au Canada est par conséquent évaluée en fonction de ce que l'on fait ailleurs et des problèmes que nous avons. Le fait même de rassembler ces données et ces renseignements est déjà la première étape de la formulation d'un programme de recherches. Cela est extrêmement important.

Le sénateur Hays: Pour aborder un autre domaine, celui du transport dans les grandes villes, les conseils municipaux pourraient certainement se préparer à la poussée démographique et à l'accroissement des problèmes de circulation et de transport. Les petites villes doivent se rendre compte qu'un jour ou l'autre elles se heurteront aux grands problèmes de transport qui assaillent aujourd'hui certaines villes comme Toronto. Si elles ont aujourd'hui une population de 200,000 habitants, elles savent que d'ici quelques années, elles auront, disons, 600,000 habitants. Et pourtant, on ne semble pas penser à acheter des terrains ou aux choses nécessaires à la planification d'un tel essor. On ne semble absolument pas s'intéresser aux genres de renseignements qui pourraient être utiles, mais un groupe devrait peut-être dire à la ville «vous allez avoir de grands problèmes si vous ne prenez pas telle ou telle initiative».

Le président: Je crois savoir que M. Hellyer va résoudre le problème.

Le sénateur Hays: Il s'agit là d'un très grand problème. Vous savez, si vous voulez avoir un métro dans un nombre donné d'années, pourquoi ne pas penser maintenant à acheter les terrains nécessaires et à en prévoir le tracé? Un autre problème est celui des égouts. Les villes doivent être en aval des cours d'eau et pourtant on les construit en amont. La ville sait que dans un nombre donné d'années elle devra installer des canaux d'égout par le milieu de la ville, ce qui va lui coûter beaucoup d'argent. Nous possédons des renseignements sur ces choses maintenant, mais on ne les communique pas. Je me demande à qui incombe cette responsabilité.

M. Weir: Monsieur le président, M. Whitehead aurait peut-être des remarques pertinentes à faire à ce propos.

M. J. R. Whitehead, principal conseiller scientifique, Secrétariat des sciences du Bureau du Conseil privé: Monsieur le président, j'aimerais essayer de répondre directement à ce que je crois être le sens de la question. Je crois que c'est la responsabilité du Secrétariat d'attirer l'attention sur ces problèmes et d'éveiller l'intérêt, tout comme c'est la responsabilité, peut-être dans un sens plus vaste, du Conseil des sciences d'attirer l'attention du gouvernement et de l'entreprise privée sur ces problèmes d'urbanisation et de transport. Ils doivent attirer l'attention du

gouvernement, si ce n'est du point de vue de mesures à prendre, du moins en vue d'assurer que tous ceux qui pourraient en prendre soient au courant de la situation.

Cela fait partie du passé, et nous y revenons, du projet de télécommunications par satellite où, de fait, l'initiative du point de vue de l'enthousiasme, a été prise de cette façon.

Le sénateur Hays: Êtes-vous en mesure de donner ce genre de conseils? Possédez-vous les renseignements nécessaires? Permettez-moi de vous citer un exemple puisé dans ma propre ville de Calgary. Nous avons deux rivières au cours rapide. Nous avons des vents dominants d'environ 15 ou 16 milles à l'heure soufflant continuellement vers l'est. Nous avons un système d'arrondissements, et certains représentants influents sont en train d'orienter la politique de la ville dans la mauvaise direction. Il faudra par exemple dépenser près de 15 millions de dollars pour aménager un égout de 12 pieds dans le centre-ville, alors qu'il était inutile de s'éloigner de la rivière pour commencer. On prend l'eau d'en amont, bien entendu, car on ne peut faire autrement, mais dans une telle situation, et cela a été prouvé dans maintes villes d'Europe, on s'installe en aval parce que c'est de bonne économie. Autrement, vous vous retrouvez avec un système ne convenant pas à l'industrie, il n'y a plus de concurrence, et les impôts montent démesurément.

Il me semble que c'est le cas de bon nombre de villes; on pourrait leur prodiguer des conseils, ou effectuer des études à cet égard, etc.

Si vous voulez avoir un million d'habitants dans votre ville, il y a des règles de base à suivre, sinon vous allez éprouver des difficultés. Or, il vaut mieux s'y conformer que de patauger.

M. Whitehead: Je crois que cela illustre très bien la valeur d'une étude préliminaire détaillée effectuée par des experts. Il n'y a pas eu d'étude de ce genre pour l'urbanisation, même si le problème a été discuté par le Conseil des sciences.

Mais, comme vous le savez, dans bien d'autres domaines, y compris celui des ressources hydrauliques, on a fait ce genre d'étude, et je crois que saisir le grand public de ces problèmes est probablement la première phase, et la plus importante, qui favorisera la prise de mesures appropriées.

Pour revenir à la question complémentaire que vous avez posée, et je dois dire qu'en effet nous ne sommes pas omniscients, c'est-à-dire que nous n'avons pas tous ces renseignements, mais c'est le but d'un grand nombre d'études spécialisées dont la plupart sont maintenant entre les mains du Conseil des sciences. Nous comptons bien les recevoir toutes et les utiliser à cette fin.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, la discussion que nous venons d'avoir nous rappelle l'expression utilisée par M. Weir dans ses remarques préliminaires: «quelle que soit la méthode adoptée». Vous disiez que nous en avions discuté la question.

Le Secrétariat des sciences a certaines responsabilités, le Conseil des sciences a les siennes, et il y a beaucoup d'autres organismes, dont le CNR, qui ont les leurs. Bien entendu, cela montre que la coordination et les études exhaustives ne suffisent pas. Il doit y avoir quelque part un mécanisme de contrôle. Je ne demanderai pas à M. Weir s'il estime que nous devrions avoir un ministre de la politique scientifique. Il a dit «quelle que soit la méthode adoptée», et je crois comprendre que la principale fonction du Secrétariat des sciences sera de conseiller les intéressés, qu'il s'agisse d'un comité de surveillance du cabinet ou d'un ministre.

Vous avez parlé d'un inventaire qui est de toute évidence la première étape à franchir avant que l'on puisse donner des conseils judicieux. Pourriez-vous nous dire où en est rendu l'inventaire? Je m'explique. En prenant seulement le secteur des dépenses de deniers publics, nous avons, comme nous l'avons entendu dire hier, un millier de projets en cours au CNR. Nous en avons sans doute plusieurs autres centaines, voire un millier, relevant des ministères, et nous en avons encore un nombre considérable en cours dans les universités, financés de diverses façons.

Nous avons posé la question ici plusieurs fois, par exemple, quant au secteur universitaire où les ministères et les organismes accordent des subventions. «Lorsque vous décidez d'accorder une subvention à telle université, dans un but défini, savez-vous ce que les autres ministères et organismes font?» Et la réponse a toujours été négative. Nous avons donc dû compter avec ces décisions *ad hoc* et il en a résulté le déséquilibre dont votre Secrétariat nous a fait part. Il a souligné que tout notre travail de recherche et de développement est déséquilibré de certaines façons. Une de vos déclarations dans le rapport a été que toutes les recherches, faites pour le gouvernement dans les universités, sont médiocres, et ne donnent absolument pas satisfaction dans le secteur industriel. C'est une déclaration que j'ai lue dans le rapport. Il est évident qu'il faut dresser un inventaire. Je parle maintenant des dépenses gouvernementales. Quelqu'un doit se pencher sur la question et se demander: «Est-ce rationnel? Est-il raisonnable que le CNR s'occupe de ce travail particulier?»

Vous avez parlé du rôle que vous pourriez avoir à jouer pour favoriser la spontanéité des recherches. Je suppose que cela veut dire que nous devons, entre autres choses, trouver les

lacunes. Nous avons demandé au Conseil des sciences quel était son rôle consultatif auprès du gouvernement et il nous a répondu: «Nous avons un rôle à long terme, il ne saurait être question de rôle à court terme.» Donc, en premier lieu, je vous demande où en est l'inventaire et qui devrait donner à l'organisme qui prend les décisions finales, le cabinet, les conseils à court terme ou les conseils quotidiens?

M. Weir: Monsieur le président, ma réponse à la première partie de la question ne satisfiera pas le sénateur Grosart, car la quasi-totalité des études d'inventaire, au moins de novembre dernier, relevaient du Conseil des sciences, qui en assure la surveillance. Le bilan de leur situation actuelle est donc là. Je suis sûr de pouvoir faire des observations générales à ce sujet et de pouvoir vous fournir un calendrier détaillé des dates où les études d'inventaire finiront, si cela peut vous satisfaire.

Le président: Ne croyez-vous pas, à ce propos, que le domaine est très vaste et que vous semblez avoir été très lent? Je suis sûr que ce n'est pas votre faute. Il est possible qu'un manque de collaboration, de personnel et de fonds ait quelque chose à voir dans cette situation. Mais le processus d'inventaire semble être très lent. Ce qui m'inquiète, c'est que nous vivons dans une ère où tout va très vite, si bien que, dès que certaines études sont terminées, ou très peu de temps après, elles sont déjà dépassées. Quand vous faites des études et publiez un rapport, existe-t-il une sorte de mécanisme au moyen duquel vous continuez à recueillir des renseignements pour vous tenir à jour, ou si vous laissez là cette étude, par exemple, l'étude sur les sciences physiques au Canada. S'agit-il d'une opération tout d'un trait? Effectue-t-on l'étude pour ensuite l'oublier? Si vous ne prenez pas de mesures pour vous tenir à jour, vous perdez presque toujours du temps. C'est peut-être très intéressant pour les historiens, mais pas pour les autres.

M. Weir: Je voudrais faire une observation générale puis demander à M. Whitehead de commenter l'étude sur les sciences physiques et une ou deux autres études auxquelles il a participé. Cela a toujours été un souci pour nous depuis que nous avons entrepris l'inventaire, tout d'abord en raison de son ampleur. Cela a impliqué pour la première fois une étude des secteurs gouvernemental, universitaire et industriel, et la réunion de renseignements sur les techniques et méthodes utilisées au Canada. Nous avons accusé un certain retard, car les divers organismes n'étaient pas habitués à ce genre de choses. Nous avons aussi le souci de la question que vous avez soulevée, c'est-à-dire que l'inventaire, aussitôt terminé, ne soit très rapidement dépassé. N'é-

tant pas un service opérationnel, nous n'avions pas l'intention de faire continuellement des études de ce genre, car il s'agit d'un travail opérationnel de très grande envergure. C'est une des raisons pour lesquelles nous nous sommes efforcés d'engager des organisations professionnelles pour ces études, car nous pensions qu'elles y prendraient un intérêt et essaieraient de les mener à bien. Dans certains cas, cela a été évident et a été accompli.

En second lieu, nous avons essayé de trouver l'endroit approprié où ces renseignements pourraient être continuellement mis à jour, car je crois que c'est là la clé de nos décisions. C'est la difficulté que nous avons eue à surmonter durant notre premier mois au Secrétariat. L'absence de ces données de base nous a poussés à entreprendre ces études.

M. Whitehead: Monsieur le président, j'aimerais apporter un complément aux remarques de M. Weir en réponse à la question du sénateur Grosart, et ce, dans un sens plus vaste, sans nous limiter aux études d'inventaire ou aux techniques déjà employées. Je pense que la question porte sur un élément vital du processus de décision du gouvernement, à savoir les renseignements de base. A mon avis, les inventaires ont peu de valeur intrinsèque, mais ils constituent un fond essentiel, quelque chose dont on remarque l'absence et ce quelque chose est certainement absent en totalité, en ce moment, comme vous dites.

L'inventaire a, bien sûr, une incidence sur toute la grande question des renseignements nécessaires au processus décisionnel du gouvernement, et pas seulement quand il s'agit des sciences ou de la technologie. Toutefois, pour nous limiter à ces domaines, vous n'ignorez pas que j'ai récemment eu le privilège de discuter, à l'échelon international, la question de la diffusion des renseignements scientifiques et techniques, et aussi les tendances à s'attacher à la diffusion, à des fins de décision, des données sur les sciences et la technologie, ce qui est une chose légèrement différente. C'est-à-dire non pas des renseignements de teneur scientifique ou technique, mais des renseignements qui décrivent ce qui se fait tant du point de vue qualitatif que quantitatif. Il y a peut-être ici un processus plus rapide que les études détaillées que l'on peut imaginer, un processus accru de catalogage sans perdre le facteur qualitatif, le facteur descriptif.

Le sénateur Grosart: Le facteur qualitatif est-il un élément essentiel d'un inventaire?

M. Whitehead: Je crois que l'on ne comprend peut-être pas toujours la mesure dans laquelle les renseignements détaillés, ou l'accès à certaines parties de ces derniers, sont nécessaires, pour l'élaboration des politiques à

des niveaux vraiment très élevés. En raison de la très grande complexité de la teneur de ces renseignements que vous avez décrite, monsieur, on est immédiatement porté à penser aux banques de données et aux systèmes rapides d'informatique. C'est ce que nous discutons très activement.

M. Spaey, qui s'est adressé à ce Comité l'an dernier, a peut-être réussi mieux que quiconque à établir dans son propre pays de telles banques de données, dont les données essentielles dont vous parlez. Grâce à sa grande coopération, nous avons tous les détails de son système, y compris des exemplaires de tous les documents, méthodes et questionnaires pertinents, et nous les étudions de très près pour voir quel rapport ils ont avec notre propre problème. Je crois que c'est formidable. Il fait fonctionner ce système très économiquement, avec très peu de personnel et sans ressources énormes; évidemment, notre problème est comparativement plus grand, étant donné l'importance de notre budget affecté aux sciences.

Le président: Donc, si je comprends bien, les études d'inventaire qui ont été faites, se sont effectuées, à toutes fins pratiques, en une seule fois, et qu'il n'y a vraiment pas eu de suite ou de travaux soutenus pour tenir les renseignements à jour.

Le sénateur Grosart: Je me demande, monsieur le président, si je peux m'attarder un peu sur cette question?

A mon avis, nous devons supposer qu'il y aura, à la longue, un inventaire canadien. Nous pouvons aussi supposer...

Le président: Permanent.

Le sénateur Grosart: Non. Permettez-moi de procéder par étapes. Je dis qu'à mon avis, nous devons supposer qu'il y aura un inventaire et que cet inventaire sera adéquat et conforme aux normes internationales. A supposer que l'inventaire se fasse, quel contrôle y aura-t-il sur les futures contributions à cet inventaire?

J'ai cité, par exemple, les milliers de projets du Conseil national de recherches, les fonds publics qui y ont été versés, et je ne parle que des fonds publics pour garder la discussion dans des limites raisonnables. Le Secrétariat des sciences saura-t-il d'avance s'il compte contribuer à l'inventaire à l'aide de fonds publics ou d'autres sources? Le saurez-vous d'avance, monsieur Weir; ou vous attendez-vous à le savoir, ou croyez-vous avoir le droit de le savoir d'avance?

Le président: Je ne comprends vraiment pas votre question, sénateur. Lorsque vous parlez d'inventaire, vous semblez plutôt faire allusion aux projets que le Conseil national de recherches compte entreprendre.

Le sénateur Grosart: Cela fait partie de l'inventaire. L'inventaire, du point de vue de la comptabilité, constitue les dépenses détaillées des fonds publics pour la recherche et le développement; c'est ça l'inventaire. Vous demandez, «Où donc l'argent est-il dépensé»? Vous regardez ceci et vous dites «Y a-t-il chevauchement quelque part», et cela est évident, et je sais qu'il en sera ainsi. Cependant toute dépense de fonds publics dans un projet quelconque augmente la valeur de cet inventaire, c'est-à-dire l'inventaire du rendement de la recherche et du développement au Canada.

Ce que nous voulons savoir, c'est ceci: a-t-on prévu d'ajouter quelque chose au mécanisme pour contrôler les contributions à venir? Il faut dire que les preuves dont nous disposons indiquent que toutes ces décisions *ad hoc*, prises un peu partout, sur la politique scientifique, nous ont placés dans une situation très déplorable, comme l'a fait remarquer l'OCDE. Nous sommes les derniers de la liste, à bien des égards.

Le Secrétariat des sciences n'a été institué qu'en 1964 et le Conseil des sciences, en 1966. Nos connaissances du problème étaient tellement limitées que nous avons commencé par faire une grosse erreur qui a été rectifiée en séparant les deux organismes. C'est là le meilleur exemple au monde; pour que l'institution du Secrétariat des sciences et du Conseil des sciences rime à quelque chose, on aurait dû prendre certaines mesures qui s'imposaient. Ce n'est pas une critique que je fais; les débuts sont toujours difficiles. Ce qui m'intéresse, c'est l'avenir. Le Secrétariat est-il censé aviser quelqu'un que telle disposition devrait ou ne devrait pas être incorporée au mécanisme? Est-ce là une des fonctions du Secrétariat? Selon votre rapport, c'en est une.

M. Weir: Monsieur le président, si le Secrétariat est appelé à devenir l'organe professionnel du mécanisme institué pour discuter de sciences ou de politique scientifique, il faudrait qu'il le sache pour qu'il puisse s'acquitter de cette tâche.

Le sénateur Grosart: D'avance.

M. Weir: Certes.

Le président: Mais présentement, ces organismes ne vous consultent pas dans la préparation de leurs programmes et budgets de recherche.

Le sénateur Grosart: Je crois que, présentement, et M. Weir en conviendra, tous ceux qui utilisent des fonds publics pour la recherche et le développement ne semblent pas devoir prévenir le Secrétariat pour que celui-ci puisse les conseiller ou conseiller le mécanisme.

Le sénateur Hays: Tous ces renseignements sont disponibles. Y a-t-il moyen d'obtenir des

renseignements concernant ce qui a été réalisé dans le domaine des sciences et surtout là où des fonds publics ont été utilisés?

M. Weir: Certainement, une fois que les projets sont réalisés.

Le sénateur Grosart: Voilà la question.

Le président: Pour les historiens.

Le sénateur Hays: Mais ces renseignements sont disponibles d'année en année. L'inventaire des années ne devrait pas être tellement difficile à obtenir; et si vous avez ces renseignements, là où l'avenir semble être beaucoup plus brillant...

Le président: Même si ces renseignements semblent être facilement accessibles, cela prend, semble-t-il, beaucoup trop de temps.

Le sénateur Grosart: Évidemment, la difficulté, monsieur le président, réside dans le fait que vous pouvez obtenir très facilement un inventaire quantitatif mais, comme l'a indiqué M. Whitehead, cela est inutile à moins que vous ne puissiez savoir ce que le nom d'un projet veut réellement dire.

M. Whitehead: Monsieur le président, j'aimerais reprendre les questions du sénateur Grosart: «Pouvez-vous obtenir ces renseignements d'avance?», «les ministères vous renseignent-ils?» et autres choses de ce genre. J'aimerais simplement m'imaginer une banque centrale de données, ou un inventaire central des données scientifiques. Ce genre d'organisme serait évidemment très utile à ceux qui prennent des décisions au sein des ministères et autres organismes. Ce sont ces personnes qui en profiteraient plus que toute autre. Par conséquent, je pense qu'il serait probablement dans leur plus grand intérêt de créer cette banque et de la tenir à jour. Ainsi, le processus aurait son origine à l'intérieur, ce qui n'a pas encore eu lieu. A mon avis, c'est là, la meilleure façon de procéder.

Le président: Mais, ne croyez-vous pas que l'on aurait besoin, dans ce cas, d'une sorte d'organisation centrale? Si chaque organisme particulier entreprenait ce travail pour son propre compte, il saura mieux que jamais ce qui se passe chez lui, ce qui ne serait pas le cas pour les autres organismes.

M. Whitehead: Je voulais dire que tous les renseignements iraient à un point central ou à un organisme central.

Sénateur Hays, en ce qui concerne vos commentaires sur l'accès aux renseignements déjà existants, j'aimerais ajouter que, même s'il est toujours ou généralement possible, dans quelque domaine ou projet que ce soit, c'est extrêmement compliqué et cela comportera nécessairement l'utilisation d'un grand nombre de personnes.

Le sénateur Hays: Je comprends bien cela mais, à mon avis, aucun autre organe ne dis-

pose d'autant de pouvoir que vous, pour gérer ces choses-là, car vous êtes au Conseil privé. Si le premier ministre dit: «Pour agir efficacement, il nous faut avoir ces choses-là», et qu'il fasse claquer le fouet, vous pouvez être sûr d'obtenir ces renseignements. Vous pouvez dire la même chose; «Pour agir efficacement, nous devons l'obtenir».

Le président: Ce serait facile au sein du gouvernement, mais à l'extérieur, c'est tout autre chose.

Le sénateur Hays: C'est exact, mais le sénateur Grosart voulait dire au sein du gouvernement. Vous conseillez le premier ministre. Il vous demande votre avis dans la mesure où...

Le président: C'est là la question. Je suis encore tout embrouillé à ce sujet, car vous nous aviez dit qu'une de vos fonctions consistait à réunir et à analyser les renseignements. Si tel est le cas, je ne vois aucune fonction consultative dans ce genre de déclaration. Où est l'autorité et quand avez-vous été chargés de conseiller les comités du cabinet ainsi que le premier ministre sur les politiques, programmes et projets scientifiques? Quelles sont réellement les améliorations qui ont été apportées depuis la création du Conseil des sciences? Nous disposons encore de deux organes consultatifs qui conseillent les mêmes gens.

Le sénateur Grosart: Deux?

Le président: Deux organes dans ce domaine même. Le seul résultat de la nouvelle organisation a été, me semble-t-il, de déplacer quelques personnes du Secrétariat au Conseil. Les premières études ont été effectuées par le Secrétariat, et à présent, c'est le Secrétariat qui demande au Conseil des sciences de les faire. Je ne vois là aucune amélioration. Je suis heureux que le sénateur Grosart soit plus satisfait que je ne le suis, mais j'ai l'impression qu'il n'y a eu aucune amélioration dans la communication ou dans la répartition des tâches par suite de cette nouvelle organisation.

Le sénateur Thompson: Permettez-moi d'ajouter que vos déclarations et celles du sénateur Grosart me portent à croire que vous espérez la création d'un organisme auprès duquel vous agiriez en tant que conseillers. Si je ne me trompe, vous aviez dit, lors de vos déclarations d'ouverture, qu'il manquait un organisme ou un organe gouvernemental pour prendre des décisions et que, si l'on en créait, vous seriez disposés à le servir. En d'autres termes, il ne s'agit pas, à ce stade-ci, de conseiller le même organe qu'auparavant, c'est-à-dire le Conseil des sciences. Vos déclarations semblent vouloir dire que vous n'êtes

pas tout à fait sûrs qui vous conseillez, et que vous espérez la création d'un tel organisme.

M. Weir: Monsieur le président, permettez-moi de faire un ou deux commentaires. Tout d'abord, en ce qui concerne votre référence à la citation mentionnée dans le document, je ferais remarquer qu'il s'agit là d'une citation du premier ministre de l'époque et dans laquelle il a dit...

Le président: Oui, je sais que cela faisait partie de vos attributions.

Le sénateur Grosart: Une petite partie.

M. Weir: Voilà comment il a décrit les tâches que le secrétariat devrait accomplir sans délai. A mon avis, nous devons agir comme le ferait n'importe lequel des autres secteurs du Bureau du Conseil privé, puisque nous en sommes membres. Par conséquent, nous avons toutes les contraintes et restrictions que comporte l'activité du Bureau du Conseil privé. Étant donné les demandes qui nous sont présentées pour faire et commenter certaines...

Le président: J'étais aussi membre du Bureau du Conseil privé, je vois donc votre point de vue.

M. Weir: Si les requêtes touchent ces questions d'ordre général, nous devons donc être en mesure de les satisfaire.

Le président: Ainsi, cette citation de l'ex-premier ministre ne décrit vraiment pas de façon suffisante vos responsabilités ou ce que vous faites.

M. Weir: J'espère, monsieur le président, que les renseignements contenus dans la dernière partie de ma déclaration préliminaire définiront plus clairement nos vues actuelles sur les responsabilités.

Le président: Ainsi, non seulement vous enseignez et émettez vos idées sur divers projets, du point de vue de vos responsabilités dans le domaine international, mais vous conseillez également le gouvernement en matière de politique scientifique.

M. Weir: Oui, lorsqu'on nous le demande.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, je crois qu'il serait juste à ce stade-ci de nous rappeler qu'il existe une distinction entre le Conseil privé et le Bureau du Conseil privé, détail que nous oublions bien souvent lorsque nous discutons de ces questions. J'avais dit que j'étais plus satisfait que vous ne l'êtes...

Le président: Je peux vous dire que le Conseil privé ne se réunit pas très souvent.

Le sénateur Grosart: J'y reviendrai plus tard, mais je suis peut-être plus tolérant et certainement bien plus optimiste que vous de voir le Secrétariat des sciences résoudre un bon nombre de ces problèmes...

Le président: Je n'ai pas dit cela.

Le sénateur Grosart: Non, mais vous disiez que j'étais satisfait...

Le président: Oui, de la nouvelle organisation.

Le sénateur Grosart: Oui, je trouve que la nouvelle organisation est bien meilleure que l'ancienne et, après avoir lu ce rapport et les commentaires de M. Weir et d'autres personnes, je suis content de savoir que le Conseil des sciences est bien au courant du problème, et qu'il ne s'agit présentement que d'attendre la décision politique pour créer le mécanisme qui lui assurera plus qu'une fonction consultative et leur permettra de contrôler toute la fonction...

Le président: La fonction des prises de décisions?

Le sénateur Grosart: ...toute la fonction des prises de décisions concernant la politique scientifique. Nous ne devrions pas pousser cette affaire plus loin avant de voir les résultats. Tout dépend de la façon dont ce mécanisme sera mis sur pied.

Ceci m'amène à la partie du mécanisme qui se trouve indiqué à la page 4 et qui se lit comme suit:

Le principal comité du cabinet s'occupant des sciences est le Comité de la recherche scientifique et industrielle, créé par le Conseil privé.

et plus loin, nous lisons que ce comité est conseillé par le groupe consultatif formé des sous-chefs des divers ministères scientifiques du gouvernement.

Tout indique ici que, pour des raisons évidentes, le Comité du Conseil privé n'a pas fonctionné d'une manière énergique.

Le président: Vous voulez dire le comité du cabinet?

Le sénateur Grosart: Le comité du cabinet. Mais il s'agit du Comité du cabinet de la recherche scientifique et industrielle. M. Weir a indiqué l'existence de plans qui rendraient ce comité plus actif. Pourriez-vous nous entretenir quelque peu à ce sujet, car cela fait partie du mécanisme de contrôle?

M. Weir: En ce moment, nous considérons que le Comité du Conseil privé de la recherche scientifique et industrielle constitue le mécanisme au sein du gouvernement...

Le sénateur Grosart: Les membres sont-ils tous des ministres?

M. Weir: Ce sont tous des ministres chargés d'importants travaux scientifiques. Nous le considérons comme étant le mécanisme actuel auquel nous nous adressons pour résoudre des problèmes d'ordre scientifique et technologique. Nous considérons également le président de ce comité comme étant le porte-parole de la science et de la technologie, étant donné qu'il est le président de ce comité ministériel. Dans mon exposé préliminaire, j'ai dit que le Secrétariat devrait se limiter à dire que, quel que soit le mécanisme mis sur pied, il serait en mesure de l'aider. En réponse à votre question, je dirai que, présentement, c'est ce comité qui joue le rôle de mécanisme. Nous croyons que, si ce mécanisme recevait plus de renseignements de base, renseignements que nous pourrions sans doute lui fournir, il pourrait mieux faire face aux problèmes scientifiques et technologiques.

Le président: Disons que vous alimentez ce comité du cabinet. Vous conseillez probablement le président de ce comité sur les questions principales; ainsi, à vrai dire, vous conseillez le gouvernement dans le domaine de la politique scientifique. Quelle distinction existe entre votre organisme et le Conseil des sciences en ce qui a trait au rôle de conseiller, aux termes de la nouvelle organisation? Travaillez-vous côte à côte aux mêmes réalisations, ou vos fonctions sont-elles différentes?

M. Weir: En ce qui concerne le Comité du Conseil privé de la recherche scientifique et industrielle, nous fonctionnons comme tout autre service du Bureau du Conseil privé en ce qui a trait à un comité du cabinet, en lui fournissant des données de base. Le Conseil des sciences, en tant qu'organisme public, dispose de moyens qui lui sont propres pour conseiller les ministres. Nous constituons la section du Bureau du conseil privé qui se spécialise dans les sciences et la technologie en vue de servir ce comité, tout comme les autres secrétariats du cabinet le feraient à l'égard des autres comités du cabinet.

Le président: Mais ne jouez-vous pas un rôle consultatif dans deux secteurs? Vous dispensez des conseils sur tout ce que l'on vous demande, et le Conseil des sciences en fait autant.

Le sénateur Grosart: Monsieur Weir, vous avez mentionné le terme spontanément, spontanément d'initiative de la part du Secrétariat des sciences. Permettez-moi de vous demander ceci: lorsque l'inventaire sera raisonnablement complet, croyez-vous que le Secrétariat des sciences devra se charger d'examiner les programmes et projets du Conseil national de recherches, du Conseil de recherches médicales, du Conseil de recherches pour la

défense, de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifique du ministère de l'Industrie, du Programme pour l'avancement de la technologie et de tous ces autres organismes qui entreprennent des travaux de recherche et parfois de développement? Croyez-vous que c'est votre responsabilité d'étudier tous ces programmes et de dire ensuite aux intéressés, que ce soit l'actuel comité, le ministre de la Politique scientifique ou quelqu'un d'autre: «Nous devrions jeter un autre coup d'œil sur ces 1,000 projets du Conseil national de recherches. Nous croyons qu'il y a chevauchement. Nous croyons que le Conseil de recherches pour la défense s'engage trop loin dans telle direction»? Verriez-vous comme étant votre responsabilité d'entreprendre ce genre d'études d'inventaire puis, de votre chef, de conseiller le gouvernement? A moins que le gouvernement n'obtienne ce genre de conseil quelque part, il me semble que nous n'aurons pas une politique scientifique nationale.

Le sénateur Sullivan: Je ne crois pas que le Secrétariat des sciences puisse faire ce travail.

Le sénateur Grosart: M. Weir nous le dira.

Le sénateur Sullivan: Je ne crois pas qu'ils puissent le faire comme quelqu'un qui a fait de la recherche médicale.

Le président: Essayons d'obtenir une réponse, s'il y en a, puis vous pourrez noter votre opinion dans votre rapport.

Le sénateur Sullivan: Comment peuvent-ils juger, par exemple, si le projet du Conseil national de recherches, concernant le protégé-oreilles, est bon.

Le sénateur Grosart: Quelqu'un devrait le savoir.

Le sénateur Sullivan: Eh bien, ils ne peuvent pas.

Dr Weir: Ceci, évidemment, est une question très compliquée. Avant de répondre à la question du sénateur Grosart, je dirais que nous devrions considérer quand même la structure de l'organisation, au sein du gouvernement, en ce qui a trait aux travaux scientifiques et industriels, pour voir s'il serait possible de concentrer notre attention et d'effectuer cette évaluation à un niveau supérieur à celui des ministères et organismes dans lesquels ces choses sont éparpillées dans les divers secteurs. En réalité, vous voulez dire qu'un comité d'évaluation, un groupe d'évaluation ou un conseil d'évaluation qui peut examiner les secteurs gouvernementaux et identifier...

Le sénateur Grosart: Un seul mot résume tout cela: contrôle; le contrôle des dépenses publiques.

Dr Weir: Je crois que le Secrétariat doit faire preuve de prudence pour ne pas, d'une part, se mêler du contrôle de la recherche et de l'activité technologique qui relève des ministères et organismes gouvernementaux, et, d'autre part, se retrouver dans une situation où il agit en qualité d'organisme consultatif une fois l'évaluation et les recommandations effectuées. Ce serait cumuler les fonctions de juge et de jury. C'est une question qui reste à étudier dans le but d'établir si un mécanisme additionnel s'impose pour faire cette évaluation. J'ose espérer qu'au nombre des études qui sont déjà à un stage avancé, telle l'étude Macdonald sur le soutien fédéral à la recherche dans les universités, l'étude de l'information ou d'autres du genre sur le point d'aboutir, nous en aurons une qui produira des moyens et des structures qui permettront d'effectuer ce genre de chose de façon continue.

Le sénateur Grosari: Docteur Weir, je suppose qu'un tel contrôle d'une politique scientifique nationale existe ou existera. Je dois faire cette supposition; je n'imagine pas que nous puissions aller de l'avant sans contrôler cette politique. Je me soucie peu du contrôle actuel. Je suppose que vous conseillerez cet organisme de contrôle. Ma question est la suivante: prendrez-vous l'initiative d'apporter vos conseils ou vous contenterez-vous d'attendre que ces conseils soient sollicités?

Le président: La question est hypothétique.

Le sénateur Grosari: La question ne l'est pas. Je suppose qu'un organisme de contrôle existe à l'heure actuelle et que le Secrétariat agit en qualité de conseiller auprès d'un tel organisme. Je dois le supposer; je ne puis pas dire que je crois qu'un tel contrôle n'existe pas et que le Secrétariat des sciences ne conseille pas l'organisme contrôleur. Je demande simplement si vous proposerez vos conseils ou si vous les proposez?

Le président: C'est mieux.

Le docteur Weir: Je répondrai, sénateur Grosari, qu'il serait nécessaire d'apporter des conseils au moment approprié.

Le sénateur Thompson: Puis-je revenir au Conseil des sciences? Le Conseil des sciences apporte consultation au Conseil privé, ils ont certains projets.

Le président: Conseiller le Premier ministre.

Le sénateur Thompson: Je m'excuse. Je parle de certains projets passés qui devraient recevoir la priorité. Fonctionnez-vous en équipe? Ainsi, le Premier ministre vous le soumet et dit: «J'attends vos conseils.» De-

vrions-nous donner suite à tel projet que soutient le Conseil des sciences?

Le docteur Weir: Il s'agit là, monsieur le président, d'une possibilité. Si tel était le cas, il nous faudrait agir. L'envers de la médaille, d'une certaine façon, ce sont les conséquences que peuvent avoir sur les programmes actuels les conseils que dispense le Conseil des sciences aux organismes gouvernementaux. Voyons le tout en termes de signification et de portée en ce qui touche le programme actuel. Je croirais que ceci signifie l'utilisation de renseignements privilégiés et la revue de la question.

Le président: Prenons un exemple précis. Je ne désire aucunement connaître la nature des conseils donnés. J'aimerais simplement savoir si l'on vous a consultés lorsque le gouvernement, ces derniers mois, redistribuait certaines fonctions dans le domaine de la recherche au sein du gouvernement fédéral. Vous avez toute liberté de répondre, évidemment.

Le docteur Weir: Je préfère m'abstenir car c'est une question d'établir le «si» et non le «vous avez été» Ceci se répète en plusieurs cas.

Le sénateur Thompson: Je désire donner suite à la question du sénateur Sullivan. Des chirurgiens se présentent au Conseil national de recherches. Ils sollicitent de l'aide pour une étude touchant l'appareil de rafraîchissement du cerveau.

Le sénateur Sullivan: Ce sont d'excellents projets.

Le sénateur Thompson: Sénateur Sullivan, le sujet devrait vous revenir mais je me permets de continuer. Ils s'adressent au C.N.R. S'il s'agissait d'un projet de l'ordre de cinq millions de dollars, je suppose que le tout serait confié au Conseil des recherches médicales, probablement en affectant les fonds. Le Conseil privé est saisi du projet ou le Conseil privé et le Conseil du Trésor. Le Conseil du Trésor déclare que des fonds ont été affectés pour ce qui est du domaine du rafraîchissement du cerveau. Ils semblent en outre vouloir effectuer de la recherche concernant les reins ou quelque chose du genre. Mais nous n'avons pas assez d'argent pour ces deux projets. Qui décidera où iront les argents? Suggérez-vous la procédure appropriée? Je n'en sais rien. J'imagine que c'est le gouvernement ou le ministre du gouvernement.

Le docteur Weir: Monsieur le président, on nous a demandé conseil concernant certaines de ces demandes ou certaines questions de ce genre. Toutefois, je n'ai aucune idée dans

quelle proportion nos services ont été sollicités. Si la chose relève du Conseil du Trésor, je ne possède pas les renseignements nécessaires pour répondre à la question.

Le président: D'ordinaire, l'organisme dont le projet est l'initiative; dans le cas présent, le Conseil des recherches médicales n'ira pas vous consulter au sujet de la valeur du projet. Par l'entremise de son ministre, l'organisme s'adressera au Conseil du Trésor, nous connaissons les différents niveaux de consultation, et alors le Conseil du Trésor s'adressera-t-il parfois à vous?

Le docteur Weir: C'est exact. Le ministère responsable ou organisme devrait conserver l'initiative d'avancer ces suggestions.

Le sénateur Hays: Le plus fort l'emporte auprès du Conseil du Trésor.

Le sénateur Grosari: Par contre, vous avez fait des recommandations bien précises—le rapport de physique n° 2. Vous déclarez que l'ensemble des dépenses dans ce cas—et je ne suis pas certain si vous parlez des dépenses du gouvernement ou de la dépense totale à l'échelle nationale pour la physique—grossira au rythme de 23 p. 100 par an. Nous avons là une recommandation bien précise. C'était bien dans votre rapport, n'est-ce pas?

Le président: Peut-être pas dans ce rapport mais certainement dans celui sur les ressources hydrauliques.

Le sénateur Grosari: Donnez-moi quelques minutes pour trouver la citation.

Le sénateur Sullivan: Ceci convient à la physique mais non aux psychologues.

Le sénateur Grosari: Page 12, alinéa 33, traitant de l'étude spéciale n° 2 «Physics in Canada, Survey and Outlook». La citation exacte est la suivante:

Le taux de croissance général actuel représente une grande amélioration en comparaison du niveau atteint par le passé et il est suggéré que l'on hausse, au rythme de 23 p. 100 par an, la dépense normale dans le domaine de la physique.

Nous faisons une différence entre 23 et 25 p. 100 par année, et ce doit être bien précis. J'appuie cela, je ne critique pas.

Le docteur Weir: Certains points demandent à être précisés et permettez-moi d'apporter certains commentaires. Le D^r Whitehead connaît mieux ce domaine. Ce rapport ou exposé que nous vous avons soumis résume les études que nous avons effectuées et vous en avez tiré une citation. Mais ces rapports constituent les exposés particuliers de nos

groupes d'étude. Si vous lisez les rapports des groupes d'étude, vous constaterez qu'il y a déni de responsabilité en raison qu'il ne s'agit pas des recommandations du Secrétariat ou du gouvernement mais de celles du groupe d'étude.

Le sénateur Grosari: Pardon, mais qui est le «il»? «Il constate» et «il suggère».

Le docteur Weir: Le rapport.

Le sénateur Grosari: Qui patronnait le rapport?

Le docteur Weir: Le rapport a été fait par un groupe d'étude sous les auspices du Secrétariat, groupe qui a publié ses propres recommandations.

Le sénateur Grosari: Voulez-vous dire que le Secrétariat de sciences, en publiant un rapport d'un groupe d'étude, ne l'appuie pas nécessairement?

Le docteur Weir: Pas au moment où nous étions à effectuer ces études de répertoire et ces travaux organiques.

Le sénateur Grosari: Ceci n'aide guère à clarifier les choses.

Le docteur Whitehead: Monsieur le président, je crois que le rapport sur la physique, comme celui sur l'espace, affiche un certain nombre de caractéristiques inhérentes aux études préliminaires. Que le principe suivi soit bon ou mauvais, le rapport a ses bons côtés en ce que, pour la première fois, un groupe d'experts avait pour mission de préparer un rapport. Évidemment, il est bien difficile de réunir un groupe d'experts et de leur demander de préparer un rapport sans insérer certaines recommandations. Toutefois, le rapport a été publié pour préparer le terrain aux délibérations futures du Conseil des sciences. Le rapport ne prétendait à rien de plus et la préface et l'entrée en matière étaient bien claires à ce sujet. Il se veut un rapport de soutien. Ainsi, en ce qui concerne le rapport sur l'espace, par exemple, le Conseil des sciences l'a pris en considération et a préparé son propre rapport qu'il a par la suite publié. A ce moment là, le Conseil des sciences a discuté de ce rapport de soutien, le rapport Chapman que l'on connaît maintenant sous ce nom, et il avait à sa disposition, en outre, les commentaires de la presse et du public touchant ce rapport, commentaires qui ont beaucoup servi au Conseil au cours de ses délibérations.

Lorsque le Conseil a mis fin à ses délibérations, il a publié son propre rapport qu'il a rendu public et de ce fait le gouvernement,

sur réception du rapport, a pu se rendre compte des réactions de la presse et du public envers les recommandations du Conseil des sciences.

Nous croyons que ces étapes sont très importantes et constituent des points de repère.

Le président: Le résultat fut la publication d'un Livre blanc.

Le docteur Whitehead: Il y eut un rapport d'une équipe spéciale sur les satellites ainsi qu'un Livre blanc sur le même sujet.

Le sénateur Grosart: Ces rapports ont-ils été publiés sous autorité du Conseil des sciences par suite de recommandations du Secrétariat?

Le docteur Whitehead: Non.

Le docteur Weir: Non.

Le sénateur Grosart: Il s'agissait d'une étude que vous aviez déléguée?

Le docteur Whitehead: Le rapport ING est une étude effectuée au nom du Conseil des sciences. L'entrée en matière en explique les termes.

Le sénateur Thompson: Lorsque ce rapport est publié, je pense au rapport ING, et que l'on se penche sur la question de la peine capitale, par exemple, le pour et le contre viennent à l'attention du public par l'entremise du Hansard ou autres moyens avant que le gouvernement prenne une décision. Le pour et le contre sont connus des gens qui prennent les décisions au sein du public et des législateurs. Lorsqu'il s'agit d'une importante décision scientifique, j'ai à l'idée le rapport ING, d'après moi le rapport ne donne qu'un seul côté de la médaille. Par la suite, nous avons compris qu'il existait un second côté. Ne croyez-vous pas que non seulement le premier ministre ou le Conseil privé mais aussi le public en général en bénéficieraient le pour et le contre étaient dévoilés lors de la publication de ces rapports afin que le profane et le scientifique, qui, après tout, prendront la décision, puissent évaluer les deux aspects afin d'en arriver à une décision?

Le docteur Weir: Je suis d'accord avec vous à ce sujet. L'étude ING se différencie par sa nature des autres rapports que nous avons eus et le D^r Whitehead désire peut-être commenter la question. Nous avions au début comme principe, à tort ou à raison, d'obtenir la participation du plus grand nombre possi-

ble de scientifiques à ces études de fond afin d'avoir un point de vue général et de leur donner une impression de participation. En publiant leur rapport accompagné d'un refus touchant les conséquences quant aux politiques à suivre, nous voulions sensibiliser la collectivité aux problèmes scientifiques et soulever les discussions touchant une politique scientifique canadienne. Nous croyions la chose nécessaire.

Ceci a toutefois engendré certains problèmes qui ont laissé supposer que nous basions nos recommandations sur un exposé général alors que nous voulions simplement recueillir des renseignements. D'ordinaire, nous tentons d'obtenir tous les points de vue valables. C'est pourquoi nous avons adopté la politique de publier les rapports de ces comités sans les reviser, si ce n'est de façon à les préparer pour publication. Mais il faut faire une différence dans le cas du rapport ING. Le D^r Whitehead désire peut-être commenter là-dessus.

Le docteur Whitehead: Que pouvons-nous dire de plus si ce n'est que le rapport ING a été préparé à la suite d'une demande faite au Conseil des sciences et que le Secrétariat a fourni du personnel qui apporta son aide en commentant le projet ING.

Il s'agissait essentiellement d'un rapport d'un comité du Conseil des sciences et non du Secrétariat et la façon dont il a été fait n'a rien de commun avec les autres rapports.

Le sénateur Grosart: N'y eut-il pas deux rapports, l'un du Secrétariat et l'autre du Conseil des sciences?

Le docteur Whitehead: Oui, il y eut en effet deux rapports, l'un du Conseil des sciences et l'autre patronné par le Secrétariat du Conseil des sciences.

Le sénateur Grosart: Vous dites que l'un était patronné par le Secrétariat et l'autre par le Conseil des sciences, mais ne s'agissait-il pas d'un rapport du Secrétariat?

Le docteur Whitehead: Les deux étaient des rapports du Comité du Conseil des sciences: l'un était un rapport détaillé, l'autre, de nature générale. Dans l'ordre de publication, le Secrétariat a fourni le personnel pour aider le Comité du Conseil des sciences, pour aider à la rédaction du rapport et le rapport détaillé a été publié par le Conseil des sciences.

Le sénateur Grosart: Alors vous aviez les rapports des doyens associés des facultés de

génie, que d'autres associés des associés ont ensuite contrecarrés.

Le président: Ai-je raison de penser qu'aux termes des nouvelles dispositions, le Secrétaire ne publiera plus de ces rapports?

Le docteur Whitehead: Cette série devient la responsabilité du Conseil des sciences qui en continuera la publication avec quelques changements quant à la couverture.

Le docteur Weir: De fait, les deux derniers rapports publiés prennent leur source des exposés généraux préparés pour le Conseil des sciences.

Le sénateur Thompson: Il est possible que vous ne vouliez pas commenter le sujet suivant. Je veux parler du mécanisme de tout ceci. Peut-être n'apporterez-vous pas de commentaires en raison que je suppose que la décision revient au Cabinet et au premier ministre. De quel genre de mécanisme s'agit-il? En ma qualité de profane et ayant beaucoup appris après avoir siégé au Comité scientifique de la politique, je me préoccupe du fait que le public doit être mis au courant ou doit tenter de l'être en ce qui touche des décisions générales sur des sujets de ce genre en raison de l'énormité des dépenses.

Aux États-Unis, il semble exister un comité du Congrès. Dans d'autres pays, je remarque que les différents points de vue sont confrontés et ensuite soumis à des comités intermédiaires formés de personnes différentes avant que le tout n'arrive au Cabinet. Je suppose que les conseils touchant cette confrontation sont donnés par un comité, un organisme semblable au votre qui voit à ce que les représentants du peuple, les membres du Parlement ou du Congrès soient bien informés et vous êtes les meilleurs personnes pour le faire? Je ne sais si vous désirez apporter vos commentaires.

Le docteur Weir: Dans la mesure uniquement où nous interprétons notre rôle auprès du Comité du Conseil privé sur la recherche industrielle et scientifique comme consistant à lui fournir toutes les opinions et tous les faits nécessaires à ses délibérations. Il s'agit, d'après moi, d'une responsabilité technique et professionnelle qui exige que nous leur fournissions tous ces renseignements.

Le sénateur Thompson: De même, des conseils ont été donnés au Cabinet; le Cabinet a pris des décisions et je crois que nous avons besoin d'un intermédiaire afin de mieux informer le public. Je pense à un genre de comité.

Le docteur Whitehead: Le sénateur veut peut-être parler du manque de comités de la Chambre des communes et, dans un certain sens, le Comité du Sénat constitue, selon nous, une mesure sage et nécessaire. Quant à moi, j'aimerais voir se multiplier ces discussions publiques et je crois que nous serions très intéressés à faire des suggestions sur la représentation équilibrée, comme vous le dites, des deux parties car c'est ce que nous tentons de faire dans toute notre activité scientifique.

Le sénateur Sullivan: Monsieur, le président, j'ai été très intéressé par la remarque du D^r Weir selon laquelle ils n'ont pas révisé les rapports dans cet exposé parce que j'ai la certitude qu'un terrible faux pas a été commis, je le dis sans vouloir être facétieux à l'égard de personnalités comme les docteurs Weir, Whitehead et DesMarais. Mais à la page 12 de votre exposé, sous la rubrique «Psychologie», étude qui ne m'intéresse pas le moins du monde, je trouve la remarque suivante avec laquelle je suis entièrement en désaccord:

Bien que chez les scientifiques, les psychologues possèdent un niveau d'instruction plus élevé que la normale....

Cela me semble inacceptable. Si les membres de l'équipe demeurent silencieux, je suppose donc qu'ils pensent comme moi.

Le président: Certains psychologues seraient aussi médecins, je suppose.

Le sénateur Sullivan: J'imagine que nous pouvons attribuer la remarque en question aux deux éminents représentants de l'Université York. Ils ont dû l'y insérer eux-mêmes.

Le docteur Weir: Monsieur le président, je me contenterai de dire à ce sujet que ceci fait partie des risques que nous prenons en ayant des spécialistes et des groupes d'étude pour effectuer ce genre de choses.

Le sénateur Sullivan: C'est un bien grand risque, en effet.

Le docteur Weir: Vous pouvez avoir la certitude que ceci était dans le rapport. Le commentaire n'est pas de nous.

Le sénateur Sullivan: J'en suis certain.

Le sénateur Grosart: Permettez-moi de commenter le point soulevé par le sénateur Thompson. Il faisait allusion, évidemment, à l'une des caractéristiques fort utile du système de comité du Congrès américain. J'ai lu un bon nombre de ces rapports et ils procèdent comme suit: ils soumettent l'évidence; ils résument le tout et ils soupèsent le pour et le contre. C'est la procédure utilisée pour chacune des clauses d'un projet de loi soumis à

un sous-comité du Congrès. Nous avons eu quelque chose comme cela ici. Hier, le Conseil national de recherches a commencé son exposé par une réfutation de certaines remarques faites par M. Solandt. Nous faisons peut-être des progrès dans ce sens-là.

Le président: Je n'ai que deux autres questions plus précises. La première vise la responsabilité du Secrétariat dans le domaine des relations internationales. Avez-vous le contrôle absolu au niveau officiel—bien entendu, en collaboration avec les Affaires extérieures—de nos relations internationales en matière de science et de technologie? Par exemple, le Conseil national de recherches a-t-il des représentants en dehors du pays?

Le docteur Weir: Monsieur le président, notre responsabilité actuelle, en ce qui concerne les relations internationales, se limite à un rôle de conseiller auprès du ministère des Affaires extérieures, qui a la responsabilité dans ce domaine. Nous nous intéressons surtout au domaine de la politique scientifique et nous recommandons au ministère des Affaires extérieures des candidats devant occuper des postes de conseillers scientifiques dans les ambassades. Nous conseillons ce ministère sur les questions qui touchent la politique gouvernementale en matière de sciences. Nous n'avons aucun contrôle, comme tel, dans ce domaine.

Le président: Je comprends.

Le docteur Weir: En plus des conseillers scientifiques, il y a des organismes et des ministères du gouvernement qui ont des agents spécialisés, des agents de liaison dans leur genre particulier de travail, afin d'obtenir des renseignements d'ordre technique qui ont trait à leurs propres intérêts spécialisés.

Le président: Avez-vous votre mot à dire en ce qui concerne le fait que, oui ou non, un organisme donné ait ses représentants à l'étranger?

Le docteur Weir: Nous n'avons pas encore envisagé cette question. Si nous le faisons, je crois que ce serait à titre de conseiller. Nous nous proposons d'étudier toute la structure canadienne des représentants scientifiques à l'étranger afin d'évaluer les efforts accomplis par le Canada et les modifications, s'il en est, que nous devrions apporter. C'est sensiblement la même situation que le stade de l'inventaire, en ce sens que nous devons réellement voir ce qui se fait et étudier les changements qu'il serait bon d'apporter.

Le président: Il y a probablement plusieurs organismes qui, j'en suis sûr, ont des représentants à l'étranger.

Le docteur Weir: Oui. Le Conseil national de recherches, le Conseil des recherches pour la défense et le ministère du Commerce s'intéressent à ce domaine; je crois qu'il y a aussi l'Agriculture et la Santé nationale et le Bien-être social. Permettez-moi de demander à M. Hughes d'ajouter certaines remarques à ce sujet.

M. E.O. Hughes (Conseiller scientifique, Secrétariat des sciences du Bureau du Conseil privé): Une représentation à plein temps est assurée à l'étranger par les conseillers scientifiques qui font partie du personnel du ministère des Affaires extérieures et par deux agents du Conseil national de recherches, à Londres.

Le président: Seulement à Londres? N'ont-ils aucun représentant à Washington?

Le docteur Hughes: Non. Le Comité des recherches de la défense a aussi des représentants à Washington, Londres et Paris. Je ne sais pas s'il a des représentants ailleurs. La représentation à temps partiel à l'étranger est reliée aux objectifs des ministères. C'est-à-dire que plusieurs délégués commerciaux ont une formation scientifique et il y a des attachés de la Production de défense qui ont reçu une formation de scientifiques et d'ingénieurs. Ces gens ne sont pas des représentants scientifiques à plein temps.

Le sénateur Grosart: Combien de conseillers scientifiques avons-nous dans nos ambassades? Trois?

M. Hughes: Actuellement, nous en avons un à Washington, un à Paris, à l'ambassade, et un auprès de la mission de l'OCDE à Paris. Bientôt, nous en aurons un autre à la Maison du Canada, à Londres.

Le sénateur Thompson: Je crois que nous avons un ambassadeur qui a reçu une formation scientifique.

M. Hughes: Je ne le sais pas.

Le sénateur Hays: Monsieur le président, comment les choses fonctionnent-elles? Permettez-moi de rappeler qu'en octobre, j'étais en Ouganda et que j'ai déjeuné avec le vice-président. Il semblait très préoccupé par le besoin de scientifiques. Ce pays a besoin de scientifiques et de gens capables de contribuer à la construction des navires et ainsi de suite. Malheureusement, il semble qu'il soit très difficile d'obtenir ce genre d'aide de quelque pays que ce soit. Cela constitue un sujet d'inquiétude. Quelles sont les façons d'envisager ce problème? Comment les dirigeants de ce pays doivent-ils s'y prendre afin d'obtenir ce genre d'aide du Canada, par exemple?

M. Hughes: Je crois comprendre qu'il faut d'abord s'adresser au Bureau de l'aide extérieure maintenant connu sous le nom de l'Agence canadienne pour le développement international, et à différents pays afin d'obtenir l'avis d'experts.

Le sénateur Hays: Il ne semble pas que l'Ouganda ait eu beaucoup de succès dans ce domaine.

Le président: De toute façon, vous êtes à étudier toute cette question. Ma deuxième question concerne votre mémoire où, en page 3, on peut lire: «Grâce à certaines études internes, le Secrétariat a tenté de faire l'inventaire du travail scientifique qui se fait au Canada, d'évaluer notre position en matière de main-d'œuvre scientifique et, en général, de comprendre, de prévoir l'influence de la science et de la technologie sur l'avenir de la société.» Qu'avons-nous fait jusqu'ici qui puisse être directement relié à ce dernier alinéa de l'exposé de vos fonctions et responsabilités. Le tout semble un peu vague.

Le docteur Weir: Oui, monsieur le président, et c'est de notre première étude en ce qui concerne ce besoin que découlait la réponse que j'ai donnée au sénateur Grosart en matière de politique scientifique. Afin seulement de tenter de faire face à ce changement, nous croyons qu'il faut mettre au point une certaine façon d'aborder ce qu'est une politique scientifique afin d'y bien situer toutes les parties constituantes. Je dois vous dire que notre personnel a beaucoup réfléchi à ce sujet et que nous avons couché sur le papier certaines pensées qui ne sont encore qu'un début, vraiment. Nous avons tenté d'en discuter. Je ne crois pas que nous soyons en mesure de vous fournir des idées très profondes à ce sujet. Une de nos tâches principales est d'essayer de comprendre le vrai sens de tout cela.

Le président: Êtes-vous intéressés à étudier les possibilités offertes par certaines vieilles techniques, comme on nous l'a exposé hier, en ce qui concerne les prévisions technologiques? Je pense au genre de travaux qui se font dans certaines institutions privées aux États-Unis, à Harvard et à Stanford—ce genre de travaux qui sont effectués de plus en plus en Europe, surtout en Allemagne, en France et en Angleterre.

Le docteur Weir: Oui, nous y sommes intéressés et, à cet égard, nous apprécions beaucoup les avantages d'être associés avec d'autres secteurs de l'activité internationale de l'OCDE et de ses agences. Cela doit être relié aux outils dont il faut se servir, comme ce dont parlait M. Whitehead, par exemple, les

renseignements qui sont traités par les banques de données. Nous essayons de dégager plus carrément tous les aspects de la question et d'étudier quelques uns des moyens modernes qui peuvent nous être utiles dans cette entreprise.

Le président: Ce n'est qu'un début.

Le docteur Weir: Oui.

Le sénateur Thompson: Croyez-vous beaucoup à ces outils? Hier, un témoin nous avouait qu'il se fiait surtout au bon sens.

Le président: Afin que vous sachiez ce dont il est question, permettez-moi de vous rappeler ce que nous a dit hier M. Cook, délégué général du Conseil national de recherches.

Le docteur Weir: Je dois dire que pour ma part, et certains de mes collègues m'appuieront, je crois que le bon sens est le mécanisme final devant servir à la prise des décisions.

Le président: Même lorsque vous essayez de prévoir les changements d'ordre technologique et leur influence sur notre société?

Le docteur Weir: Je pense que la remarque que vient de faire le président et l'augmentation rapide des renseignements dans ce domaine sont les raisons pour lesquelles il est nécessaire de recueillir ces renseignements et de les présenter sous une forme qui permet d'utiliser le bon sens avec beaucoup plus de compétence. C'est de cette façon que je vois les choses. Je suis sûr que M. Whitehead a beaucoup réfléchi à cette question. Il est très intéressé aux outils et aux expériences passées, de même qu'à la mise en application des conseils.

Le sénateur Grosart: Monsieur Whitehead, je pense que c'est ce qu'on a déjà appelé «le bon sens qui sort de l'ordinaire». Le Secrétariat a-t-il mis sur pied un mécanisme permettant d'établir des priorités à l'égard d'une politique scientifique nationale?

Le docteur Weir: Sénateur Grosart, c'est là un des aspects que vous rencontrez lorsque vous envisagez l'établissement d'une politique scientifique. Nous y avons réfléchi. Il serait préférable que M. Whitehead traite de cela dans sa réponse. Je suis heureux que vous ayez posé cette question car il s'agit-là d'un point primordial.

M. Whitehead: D'abord, en ce qui concerne les prévisions d'ordre technologique et les outils modernes, je suis porté à croire, comme l'est le D^r Weir, que la réputation de ces choses est parfois surfaite. D'un autre côté,

elles contiennent beaucoup de principes utiles et nous nous tenons au courant de ce qui se fait. Je voudrais m'étendre sur ce qu'a dit le docteur Weir au sujet de la valeur extraordinaire de nos contacts internationaux en ce qui concerne ces ressources et bien d'autres.

Le président: Aux États-Unis, il y a une industrie en plein essor qui ne s'occupe que des prévisions d'ordre technique. Plusieurs millions de dollars sont consacrés à cette fin, chaque année; cela prouve le bien-fondé de l'affaire car, autrement, les gens chargés de ces travaux n'auraient pas le bon sens qu'on leur attribue.

M. Whitehead: L'OCDE a commandité un livre de Jantsch qui est peut-être le meilleur livre dans ce domaine. Passons maintenant à la question des priorités et des domaines de la science qui sont les plus importants—chose qui ne veut pas dire beaucoup—et à la façon de déterminer les priorités et de répartir les ressources. Je crois qu'il s'agit là d'une question beaucoup plus complexe qu'on ne le croit d'habitude. On rencontre à ce sujet une foule de généralisations qui, une fois analysées, s'avèrent très banales. Par exemple, on entend l'expression «les moyens de transport sont importants», mais j'irais jusqu'à dire que les moyens de transport sont essentiels.

Le sénateur Grosart: Comme le rapport n° 1 du Conseil des sciences.

Le président: Le n° 4.

Le sénateur Grosart: Le n° 4.

M. Whitehead: Il y a une grande variété de domaines qui sont tous à la fois d'une importance nationale. Il serait peut-être bon de dresser la liste de quelques-uns et de donner une idée de la complexité d'une telle entreprise.

Le président: Le sénateur Grosart est allé jusqu'à dire, hier, que la sexualité était aussi un domaine important de la recherche.

Le sénateur Grosart: J'ai dit que c'était important au Japon.

M. Whitehead: Je m'empresse d'ajouter que cela ne figure pas sur ma liste.

Cette liste comprend les ressources non renouvelables comme les minéraux et les combustibles, les mines, le pétrole, l'acier, l'aluminium et d'autres industries primaires—la relation entre celles-ci et la science et la technologie; les ressources renouvelables comme l'agriculture, la pêche, l'industrie forestière, y compris les industries de l'alimentation, de la pâte et du papier et de grands secteurs de l'industrie des produits chimiques; les ressources humaines comme la technologie de l'éducation et les recherches fondamentales—

que ce soit considéré comme étant une activité scientifique, culturelle ou éducative ou une combinaison des trois; la santé et le bien-être comme la recherche médicale et pharmaceutique; la technologie culturelle comme la radio, la télévision; les moyens de transport, y compris les réseaux et les véhicules se rapportant aux routes, aux voies ferrées, à l'eau et à l'air, plus particulièrement les réseaux; les aspects scientifiques de la prévention des accidents et des blessures; la technologie des communications et les systèmes de données établis à l'ordinateur, de même que les banques de données—les satellites de communication ne représentent qu'une petite partie des systèmes de communication mais deviennent de plus en plus importants, de nos jours; le milieu, comme l'urbanisation, les recherches en matière de construction et même les appareils domestiques et la pollution. Cela comprend aussi le milieu physique: la météorologie, l'océanographie, la géologie et l'astronomie. L'on pourrait allonger la liste pour englober des milliers de sujets.

Le président: Ce sont là les problèmes et non les projets?

M. Whitehead: Oui, ce sont là les problèmes. C'est pour vous donner une idée de la complexité que pose le problème des priorités.

Les critères de l'attribution des ressources à tel ou tel projet, ou à tel ou tel sous-projet relatif à l'un de ces projets, exigent qu'on tienne compte, à ce niveau, des facteurs sociaux, économiques, culturels et politiques. Ils ne sont pas nécessairement les mêmes pour une partie ou l'autre des projets.

C'est vraiment là le nœud du problème de l'établissement des priorités. Le degré de priorité dans l'attribution des ressources gouvernementales à un projet du domaine du transport peut être complètement différent de celui qui est accordé à un autre projet.

Le sénateur Thompson: Je pense que je diffère d'opinion avec mes collègues. J'éprouve beaucoup de respect à l'égard du Conseil des sciences qui a établi une liste de priorités. Je pense que quelqu'un doit le faire et sonder ensuite l'opinion qu'en ont les gens un peu partout au pays.

Par exemple, je crois que si, aux États-Unis, on s'était demandé si, oui ou non, il fallait se lancer dans l'exploration de la lune, et ainsi de suite, et que les scientifiques avaient établi ces différentes priorités, on aurait peut-être pu faire converger les efforts vers la rénovation urbaine ou l'assurance médicale au lieu de l'exploration lunaire. Je pense que le problème de nos voisins, et le nôtre, est que le public n'a pas le choix des priorités et cela me préoccupe beaucoup.

Je ne sais pas ce que vous en pensez mais j'ose espérer que le Conseil des sciences continuera à présenter ce qu'il croit être les priorités; ce sera ensuite une décision d'ordre politique.

M. Whitehead: Je suis d'accord avec le sénateur Thompson en ce qui concerne la présentation des priorités à tous les niveaux d'analyse. J'ai trouvé plutôt affreux que le sénateur ait pu interpréter certaines de mes remarques comme des critiques dirigées contre le rapport du Conseil des sciences. Je n'ai jamais eu de telles intentions.

Le sénateur Thompson: Je ne faisais pas allusion à vous.

Le président: Il y avait une insinuation.

Le sénateur Thompson: Il y avait d'autres de mes collègues.

Le sénateur Grosart: C'était ma conclusion—afin d'exonérer le sénateur Thompson.

M. Whitehead: Bien entendu, les réponses seront très différentes en ce qui concerne un appareil à coussin d'air et un véhicule spatial ou le pouvoir nucléaire et le pouvoir thermique. Si les universités et l'industrie ont un rôle important à jouer—et dans certains cas, elles doivent assumer la totalité du rôle—cela se fera-t-il naturellement ou bien le gouvernement devra-t-il agir sous forme de subventions ou de primes d'encouragement? Par conséquent, la priorité de l'attribution des ressources pourrait, dans cette optique, être tout à fait différente de la priorité accordée à un sujet en particulier ou au projet à l'étude parce que la priorité de l'intervention du gouvernement lui-même peut différer d'un projet à l'autre.

Je me permets de rappeler qu'à cause de cette complexité, la base des décisions ne peut, selon moi, être fournie que grâce à l'utilisation des techniques modernes de la conservation, de la présentation et du traitement des données parce que la base sur laquelle se fondent les travaux est, comme l'a expliqué le sénateur Grosart, l'ensemble des données sur ce qui s'est fait, ce qui existe car, bien entendu, il est essentiel de partir de ce que nous connaissons et non d'essayer de créer des circonstances hypothétiques qui ne sont pas reliées au présent.

Les décisions concernant la politique scientifique sont, bien entendu, prises à différents niveaux de gouvernement et il est concevable qu'un niveau étudie la logique des décisions prises à un autre niveau, à la lumière des recommandations formulées au niveau supérieur, au cours de discussions des décisions au niveau supérieur. Rien de cela n'est impossible avec les techniques de l'ordination.

Le sénateur Grosart: N'est-ce pas précisément ce que nous avons fait en tentant de rétablir l'équilibre, en mettant l'accent sur l'aspect industriel de nos recherches? Je crois comprendre, d'après votre rapport, ou le rapport auquel vous faites allusion, qu'en étudiant tout l'ensemble des recherches effectuées au Canada, on a constaté que celles-ci étaient insuffisantes au niveau des laboratoires industriels. Je crois que nous avons plusieurs programmes-éclairés comme la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques et le Programme d'amélioration de la technique industrielle (PATI). C'est exactement ce dont vous parlez, mais il ne semble pas qu'il s'agisse d'une évaluation de l'ensemble des priorités. Tous s'accordent à dire que nous sommes en retard dans la recherche industrielle et tous s'y intéressent—comme le ministère de l'Industrie avec ses moyens de stimulation. Mais je ne vois aucune preuve de planification consciente de politique scientifique nationale en ce qui a trait aux priorités.

M. Whitehead: Oui. Permettez-moi de dire, monsieur le président, que je crois que cette affaire de discrétion et les techniques de discrétion sont d'une importance primordiale. C'est le côté information qui fait défaut mais il y a aussi un manque de liens entre les déboursés du gouvernement qui vont, pour le même sujet, à l'industrie, aux universités et au gouvernement lui-même. Souvent ces décisions sont prises par des organismes tout à fait indépendants, et je crois qu'une des très importantes réalisations futures sera de mettre sur pied un genre de mécanisme grâce auquel la méthode d'effectuer des recherches sera reliée au sein de ces trois secteurs. Je pense qu'il y a plusieurs mécanismes très pratiques permettant d'en arriver là.

Le sénateur Thompson: D'une façon générale, pourriez-vous me dire ce que vous estimez être les facteurs—disons les trois plus importants facteurs qui feraient qu'une certaine étude reçoive la priorité, si vous deviez établir une liste de priorités?

M. Whitehead: Je crois, monsieur le président, qu'il est presque impossible de répondre à cette question, puisque l'importance de ces facteurs varie selon la nature du projet.

Le sénateur Thompson: Je dois dire que le Conseil des sciences a proposé trois ou quatre facteurs.

Le président: Et certains ministères tentent de plus en plus de le faire. Je crois que c'est le cas du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Le sénateur Hays: Comment aurez-vous des priorités si vous ne les établissez pas? Il faut que quelqu'un s'en charge. Il faut que quelqu'un se risque à dire, qu'il ait raison ou non: «Ceci est important, et c'est ce que nous ferons».

Le sénateur Grosart: Et pour ce faire, il faut posséder des critères.

Le président: J'imagine que nous avons des priorités par accident.

Le docteur Weir: Je pourrais faire remarquer, monsieur le président, que le fait d'avoir examiné des priorités,—on l'a mentionné nombre de fois,—et d'établir nombre de projets, a contribué à trop simplifier la situation dans l'esprit de plusieurs. Il nous faut identifier les divers éléments complexes si nous devons aborder cette question d'une façon qui a du sens.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, n'est-il pas vrai qu'il existe maintenant des dizaines de groupes d'étude,—j'en ai vu plusieurs,—qui tentent d'établir des critères de sélection des priorités, dans le cadre d'un programme national des sciences? Sont-ils utiles?

M. Whitehead: Oui, je crois, monsieur le président, qu'ils résument la question. J'ai déjà fait mention des priorités d'ordre scientifique, économique, social, et culturel,—et, bien entendu, les priorités d'ordre politique; je suppose qu'ils sont tous dans leur ressort,—mais les divers critères prennent une tout autre signification dans le contexte de programmes différents. Par exemple, dans un programme, la sécurité nationale, ou l'intégrité nationale, ou l'identité nationale qui fait partie du critère politique, pourraient être importantes tandis que dans d'autres programmes, elles pourraient n'avoir aucune signification.

Le sénateur Grosart: Le prestige national?

M. Whitehead: Le prestige. Il est sûr que, dans certains cas, le critère principal en ce qui concerne la science et la technologie est que celles-ci soient bonnes. C'est, de soi, un critère scientifique. Cependant, le but de la politique scientifique,—et cela n'en constitue qu'une partie,—est l'usage optimal de toutes les ressources, qu'elles soient du domaine scientifique, économique ou culturel. Ce que je soutenais réellement, c'était la thèse qu'il est extraordinairement facile de trop simplifier la question de l'application de critères, et d'aboutir à de simples règles de la pensée. Si j'ai hésité à donner moi-même des réponses rapides, c'est que je ne crois pas qu'il en existe.

Le docteur Weir: Pourrais-je dire, monsieur le président...

Le président: Autrement dit, la politique scientifique n'est pas envisagée de façon scientifique?

M. Whitehead: Je n'ai pas dit cela, monsieur.

Le docteur Weir: J'aimerais faire des observations sur ce que nous entendons par la chose intéressante qui se révèle dans le domaine, soit que la documentation relative au sujet influe sur la façon d'envisager la politique scientifique en cours, et je crois que cela contribuera à aborder la question d'une façon plus logique. Comme l'a déjà dit M. Whitehead, nous croyons sincèrement que ce Comité du Sénat aide considérablement à encourager cette façon de penser, et aide aussi à cette base de connaissances. Il s'agit donc d'une contribution à la documentation.

Le président: Avant de revenir à la question du sénateur Hays, j'aimerais en poser une autre, très rapidement. Vos enquêtes visent-elles les sciences sociales, et ces dernières entrent-elles dans la ligne de vos préoccupations?

Le docteur Weir: Je crois pouvoir dire, monsieur le président, que, jusqu'à maintenant, nous ne nous sommes pas occupés des sciences sociales. Celles-ci figurent, cependant, parmi les problèmes que nous avons à régler. Dans notre travail, nous avons l'occasion de traiter des éléments qui leur sont communs. Que nous les ayons énumérés comme certains critères relatifs à l'établissement de priorités, et au développement d'une politique scientifique illustre bien que nous rencontrons ces éléments. Nos études actuelles ne portent pas sur ce domaine.

Le président: Rien ne vous empêche, cependant, de le faire?

Le docteur Weir: Eh bien! cela...

Le président: Vous n'êtes pas limités dans la même mesure que le Conseil des sciences.

Le docteur Weir: Non. Bien entendu, nous aurions à résoudre le problème d'obtenir des gens qui apporteraient des connaissances techniques dans ce domaine. Vous êtes au courant, j'en suis sûr, de l'étude sur la recherche subventionnée par le fédéral dans les universités, étude entreprise par le groupe de M. Macdonald; ce groupe relève du Conseil des sciences.

Le président: Ceci se limite cependant aux universités.

Le docteur Weir: Oui.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, puis-je faire consigner une brève citation dans le procès-verbal? A mon avis, elle est pertinente. Elle est extraite d'un article inti-

tulé «Méthodes des recherches opérationnelles dans la gestion de la recherche scientifique». La voici:

Depuis quelque temps, on porte une plus grande attention à l'étude de la créativité scientifique. La science fait maintenant l'objet d'études spéciales. Cela est justifié, d'une part, par la nécessité de plus en plus grande de comprendre le mécanisme de l'activité scientifique afin de la diriger et, d'autre part, par la réalisation qu'une telle étude devienne possible. Une «science des sciences» est en voie de se réaliser.

L'auteur de ces lignes est George A. Lakhtin, un Russe très renommé. D'après ce que j'ai vu de la documentation de la bibliographie, je n'ai pas tout lu ce qui s'y rapporte, il me semble que ce sont les Russes qui apportent la plus grande contribution à ce domaine.

M. Whitehead: Puis-je faire certaines remarques, monsieur le président?

Le président: Oui.

M. Whitehead: Il y a deux ans, j'ai participé à un colloque international sur la «science des sciences», au Royaume-Uni, qui portait sur la question de la prise de décisions en ce qui a trait à la politique scientifique nationale, auquel assistaient des représentants d'un grand nombre de pays, dont M. G. M. Dobrov, de l'URSS, et où la plupart des pays ont fait connaître leur façon d'envisager l'analyse scientifique des sciences. Je pourrais peut-être repartir de la dernière question du sénateur Thompson «A quoi cela aboutit-il?», que je crois avoir entendue, monsieur le sénateur.

Le sénateur Thompson: En effet.

M. Whitehead: Je crois que cela nous révèle que la conservation et la présentation de données, et le recours à des techniques modernes dans leur sens le plus large pour fournir non seulement des renseignements mais aussi de lancer des discussions—en vue de rendre des décisions logiques—à tous les paliers du gouvernement, allant jusqu'au plus élevé, est peut-être pour le moment notre plus grande priorité.

Le sénateur Grosart: Tant mieux!

Le sénateur Thompson: Pourrais-je aborder votre question se rapportant aux théoriciens des sciences sociales? Je suis novice dans ce domaine, mais j'ai l'impression....

Le président: Nous sommes en présence d'un ancien politicien qui ignore tout des sciences sociales.

Le sénateur Thompson: Vous avez raison. Mais il m'a toujours semblé que le groupe scientifique rendait peu d'hommages aux théoriciens des sciences sociales. Ils comprennent qu'une forte partie des problèmes qu'on

leur demande de régler auront des sérieuses répercussions dans le domaine social, et la gamme des problèmes va de l'urbanisation jusqu'à la pollution de l'eau, ainsi de suite; on n'a qu'une faible impression qu'ils auront recours aux théoriciens des sciences sociales. J'aimerais vous poser deux questions. Est-ce parce que vous ne pouvez rencontrer leurs porte-parole, ou est-ce parce que vous ne croyez pas que la science sociale soit devenue une science, que vous ne vous mêlez pas à ces gens?

Le docteur Weir: Monsieur le président...

Le président: Veuillez faire attention à votre réponse, car nous recevrons, cet après-midi la visite du gouverneur de la Banque du Canada.

Le docteur Weir: Je tiens compte de l'avertissement du président, en répondant à votre question, monsieur le sénateur. Je n'ai pas la compétence voulue pour vous entretenir du domaine des sciences sociales. J'ai toujours cru que ce domaine s'était développé un peu plus lentement que celui des sciences naturelles. Si cette impression est réelle, j'espère qu'il ne mettra pas trop de temps à rejoindre l'autre car je crois qu'il a un rôle très important à jouer en tant qu'élément majeur de toutes les choses dont nous avons parlé. Comme je l'ai déjà mentionné, nous abordons les difficultés relatives aux sciences sociales avant d'aller bien loin dans notre façon de penser relativement à la politique scientifique.

Le président: Toutefois, il me semble qu'actuellement, au sein de toute la structure fédérale, personne ne songe sérieusement au genre de contribution que pourraient apporter les sciences sociales. Du moins, il n'y a encore rien, que je sache. Bien entendu, le Conseil des arts du Canada a une responsabilité très restreinte en ce sens qu'il a pour mission de voir à ce que les universités et le secteur privé reçoivent de l'aide et des subventions; cependant, au sein du gouvernement fédéral, il semble qu'actuellement personne ne soit réellement intéressé soit à examiner la contribution que pourraient apporter les sciences sociales, soit à l'améliorer.

M. Whitehead: A mon avis, il se peut que nous n'ayons pas suffisamment de personnes de ce genre, qui sont d'ailleurs peu nombreuses dans les autres pays et qui possèdent à la fois les connaissances scientifiques ou techniques et les connaissances relatives aux sciences sociales. Je crois qu'il existe un manque de communication entre les deux groupes. Il se peut que certains spécialistes de la physique, qui sont toujours méticuleux au sujet des valeurs-limites à mettre dans leurs équations avant de tenter de les résoudre, soient mal à l'aise dans un milieu où ils sentent que cela n'est pas toujours considéré nécessaire.

Le président: On se trouve alors devant ce genre de situation où les spécialistes de la physique et de la biologie définissent pour nous les problèmes sociaux et économiques.

M. Whitehead: Oui, c'est pourquoi il est important d'avoir des gens qui ont reçu une formation dans les deux domaines scientifiques.

Le président: Ou au moins, de fournir une communication entre les deux groupes, si nous ne pouvons trouver aucune intégration chez les particuliers.

Le sénateur Hays: A la page 26, se trouvent, du moins je le suppose, vos dépenses, votre budget. Je constate qu'en 1967-1968, vous avez employé une somme supérieure à un million de dollars et, en 1968-1969, la moitié de ce montant. A mon avis, le Comité aimerait savoir si le fonds est suffisant pour poursuivre le travail qui vous a été assigné. Vous devriez peut-être faire certaines observations sur votre budget. Pour ce qui est de l'information d'ordre scientifique et technique, vous avez dépensé quelque \$105,000, en 1967-1968, tandis que, pour 1968-1969, ce montant a été réduit à \$62,500. Je me demandais si vous aviez l'intention de vous en débarrasser.

Le docteur Weir: Je suis curieux de savoir si vous avez remarqué que la colonne 1968-1969 est marquée d'un astérisque et qu'elle vise la période qui se termine le 31 août 1968.

Le sénateur Hays: Non, je ne l'avais pas remarqué. C'est peut-être la réponse à ma question.

Le président: Il me semble qu'avec les responsabilités qui vous ont déjà été attribuées, et qui vont s'accroître si nous devons aboutir à une meilleure situation en ce qui a trait à la formulation de la politique scientifique, vous n'avez pas un gros personnel et les gens qui travaillent pour vous actuellement dans leurs domaines respectifs, dans leur rôle de conseillers scientifiques, doivent quelquefois se sentir isolés.

Le docteur Weir: C'est exact.

Le président: Nous essayerons de plaider cette cause directement auprès du Conseil du Trésor lorsque nous nous réunirons avec lui.

Le docteur Weir: Merci, monsieur le président. Nous vous en serions reconnaissants et il nous faudra obtenir votre appui. Je dirais, toutefois, que nous sommes conscients de l'insuffisance de notre personnel pour le moment. Nous n'ignorons pas que le personnel ne suffit pas—je crois que l'expression est juste—pour s'occuper du très grand nombre de domaines. Nous espérons pouvoir continuer d'avoir recours à la méthode selon laquelle nous faisons venir les personnes voulues lorsqu'il nous faut des spécialistes, pour faire en sorte que nous ayons les gens les plus en mesure de

nous fournir les données et de procéder aux études nécessaires. Sous la surveillance de M. DesMarais, nous venons tout juste de terminer un rapport sur la biologie qui traite de la radiation, travail qui a été accompli au sein du gouvernement. Il s'agit d'une étude qu'on nous a demandé de faire sur le sujet. Nous avons un groupe d'étude formé de quatre personnes, dont un spécialiste du domaine, provenant de l'étranger. Lorsque nous pouvons avoir recours à cette méthode, lorsque nous pouvons attirer des spécialistes du secteur privé, il nous faut faire un pas de plus et essayer d'interpréter les recommandations suivant toute cette politique, d'un point de vue généralisateur. Il faudrait que notre personnel du Secrétariat continue d'être généralisateur, possédant, je l'espère, une variété de connaissances et d'expériences touchant les importants secteurs scientifiques. Nous devons nécessairement nous comporter comme des généralisateurs au sein même du Secrétariat.

Le président: Vous n'avez pas un nombre suffisant de généralisateurs?

Le docteur Weir: Vous avez raison. D'après ce qui semble vouloir survenir, je suis d'avis qu'avec les demandes et le besoin d'obtenir plus de données, cela sera impossible à moins que nous ayons le personnel voulu.

Le sénateur Thompson: Et, je suppose, les outils nécessaires pour obtenir les données. Lorsqu'on songe à la quantité énorme de données qui sortent presque par vague, il me semble que même en ce qui concerne la description d'un ordinateur, on ne peut se tenir à jour à moins de posséder ces outils.

Le sénateur Hays: A mon avis, M. Whitehead a soulevé une question importante lorsqu'il a déclaré que l'information constituait la priorité principale. Nous n'avons qu'à songer aux renseignements que nous avons reçus au cours des deux derniers jours. Hier, par exemple, nous avons appris que 15 ans se sont écoulés avant que des projets qui avaient été mis au rancart en soient retirés et mis en œuvre, même si les industriels auraient pu les mettre à exécution il y a 15 ans. J'ai l'impression que le budget relatif à l'information est tout à fait insuffisant.

Le président: Quand sera publiée cette étude sur l'information?

M. Whitehead: C'est une étude du Conseil des sciences, et celui-ci s'en occupe. Je crois comprendre que la Partie I du rapport est sur le point d'être publiée. Les détails m'échappent. Le directeur exécutif du Conseil des sciences, qui assiste à la séance je crois, serait peut-être en mesure de répondre.

Le président: Si vous le pouvez.

M. P. D. McTaggart-Cowan, directeur exécutif du Conseil des sciences du Canada: Le

APPENDICE 23

SECRETARIAT DES SCIENCES

CIRCULATION LIMITEE

SECRETARIAT DES SCIENCES

BUREAU DU CONSEIL PRIVE

MEMOIRE

AU

SENAT DU CANADA

COMITE SPECIAL SUR LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Revisé

le 19 décembre 1968

TABLE DES MATIERES

<u>Sujet</u>	<u>Page</u>	<u>Paragraphe</u>
I. Introduction	3385	1-5
II. Organisation et Fonctions	3386	6-11
A. Responsabilités au sein du Bureau du Conseil Privé	3388	12-16
B. Responsabilités à l'égard de la science et de la technologie à l'échelle internationale	3390	17-19
C. Obligations envers le Conseil des Sciences du Canada	3392	20-29
<u>Etudes Spécifiques</u>		
La physique au Canada	3395	30-35
La psychologie au Canada	3396	36-38
La recherche en chimie	3398	39-40
La recherche pure en biologie	3399	41-44
Les sciences géophysiques	3400	45-47
La recherche sur l'espace et les couches supérieures de l'atmosphère	3402	48-51
Les ressources en eau	3403	52-54
Les recherches agricoles	3404	55-58
La recherche sur les moyens de transport	3405	59-60
Les sciences aéronautiques	3406	61-62
Le projet d'un générateur de flux neutroniques intenses	3407	63-64
L'aide à la recherche dans les universités	3407	65-66
La recherche en génie	3408	67-
L'étude sur l'informatique en science et technologie	3408	68-69
Dépenses associées aux activités du Secrétariat des Sciences	3409	70-
III. Tableau des dépenses	3410	
IV. Publications	3411	
V. Organigramme - Secrétariat des Sciences	3412	
VI. Organigramme - Fonctions du Secrétariat des Sciences au sein du Conseil Privé	3413	

CIRCULATION LIMITEEMEMOIRE PRESENTE AU COMITE SPECIAL
DU SENAT DU CANADA SUR LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Préparé par

Le Secrétariat des Sciences, Bureau du Conseil Privé

Introduction

1. L'institution d'un Secrétariat des Sciences fut d'abord recommandée par la Commission Royale sur l'Organisation du Gouvernement, et ensuite appuyée par le Dr. C. J. Mackenzie dans un rapport au Premier ministre sur les activités scientifiques au sein du gouvernement. L'établissement du Secrétariat des Sciences, à l'intérieur du Bureau du Conseil Privé fut annoncé à la Chambre des Communes par le Premier ministre, le 30 avril 1964. Dans cette déclaration, les fonctions du Secrétariat sont ainsi décrites:
2. "... qu'un Secrétariat des Sciences soit créé afin d'assembler et d'analyser les renseignements sur les programmes scientifiques du gouvernement et leurs relations avec les autres activités scientifiques dans tout le Canada"
3. Le Conseil des Sciences du Canada fut établi par la Loi du Conseil des Sciences du Canada, auquel l'assentiment royal fut donné le 12 mai 1966. La loi n'accordait pas au Conseil des Sciences l'autorité d'engager du personnel pour ses propres besoins; en conséquence, le Secrétariat des Sciences fut requis de fournir au Conseil le personnel nécessaire.
4. Cet arrangement a amené le Secrétariat des Sciences à jouer un rôle ambivalent depuis l'établissement du Conseil des Sciences en 1966. Cette ambivalence ne pouvait rendre justice ni au Conseil, ni au Secrétariat, puisque ni l'un ni l'autre ne jouissait de la liberté d'action nécessaire pour remplir ses obligations.

5. Afin d'assurer au Conseil des Sciences plus de liberté et de flexibilité, tout en permettant au Secrétariat des Sciences de se consacrer davantage à l'exercice de ses responsabilités à l'égard du Gouvernement, le Secrétariat n'a plus d'obligations envers le Conseil des Sciences. Afin de poursuivre son travail efficacement, le Conseil des Sciences a retenu à son service exclusif un peu plus de la moitié du personnel du Secrétariat des Sciences.

Organisation et Fonctions

6. Dans l'accomplissement de ses fonctions consultatives, le Secrétariat des Sciences doit puiser à plusieurs sources les renseignements dont il a besoin, et dont certains sont de nature confidentielle. A l'échelle nationale, certains de ces renseignements lui sont assurés par ses relations avec les autres ministères et agences du gouvernement ou, pour ce qui est des universités et de l'industrie, par le truchement des associations appropriées. A l'échelle internationale, le Secrétariat peut compter sur son système d'attachés scientifiques ou son affiliation aux organismes scientifiques internationaux. Les activités du Secrétariat des Sciences sont maintenant vouées à deux objectifs principaux, requérant l'accessibilité à un vaste pool de renseignements.
7. Le premier de ces objectifs est défini par ses responsabilités au sein du Bureau du Conseil Privé. Puisque le Secrétariat est l'organe scientifique du Bureau du Conseil Privé, il participe à toutes ses activités possédant un contenu scientifique. En conséquence, il doit être prêt à répondre aux demandes qui lui sont soumises à l'occasion par le Premier ministre, les comités du Cabinet, le Secrétariat du Cabinet ou le Conseil du Trésor. Il doit aussi être le centre où s'élaborent la formation des organismes nécessaires aux activités scientifiques interdisciplinaires, organismes dont il conditionne et surveille la planification en ce qui concerne leurs fonctions de recherches.

8. Son second objectif a trait à la politique scientifique internationale. A cet égard, le Secrétariat conseille le gouvernement sur les aspects scientifiques des relations internationales; en particulier, il coordonne, en collaboration avec le Ministère des Affaires extérieures, les communications avec les autres pays en matière de politique scientifique. Le Secrétariat représente le Canada au Comité de la politique scientifique de l'OCDE et auprès d'autres organismes similaires. Il conseille le Ministère des Affaires extérieures sur la politique régissant les visites et les échanges de scientifiques étrangers. Le Secrétariat est responsable, en collaboration avec le Ministère des Affaires extérieures, de la nomination, des mutations et des normes de conduite des attachés scientifiques à l'étranger.

9. Le Secrétariat des Sciences a constaté que la prestation de services au Conseil des Sciences, au cours de la période 1966-68, consommait la majeure partie de ses ressources en effectif et en crédits. L'accomplissement de cette fonction, non seulement exigeait du Secrétariat qu'il fournisse au Conseil des Sciences les services administratifs et sténographiques et les facilités d'édition, mais lui créait l'obligation d'organiser et de superviser les études de base. En plus, le Secrétariat des Sciences effectuait lui-même, au sein du gouvernement, les études requises pour assumer son double rôle auprès du Bureau du Conseil Privé et envers le Conseil des Sciences. Certaines de ces études internes avaient comme objectifs l'inventaire des travaux scientifiques effectués au Canada, notre situation à l'égard de l'effectif scientifique, de même que la compréhension, la prévision et le signalement des effets de la science et de la technologie sur notre société.

10. Il est nécessaire de souligner que la séparation du Secrétariat et du Conseil des Sciences n'implique en rien une rupture des communications; au contraire, les relations demeureront très étroites, et il arrivera au Secrétariat de confier au Conseil des Sciences certaines études plus appropriées au rôle de celui-ci.

11. L'organisation du Secrétariat des Sciences comprend présentement onze professionnels: le Directeur, deux Conseillers scientifiques principaux, quatre Conseillers scientifiques représentant différents groupes de disciplines et domaines d'application, et quatre autres, dont un Superviseur et Corrdinateur des fonctions et activités du personnel, et trois responsables de l'analyse des données statistiques et économiques, et de la routine administrative en rapport avec les responsabilités internationales du Secrétariat. Le personnel complet comprendra, bien sûr, un certain nombre de secrétaires et de sténodactylos, mais l'administration demeure la responsabilité du Directeur de l'administration au Bureau du Conseil Privé et l'administration générale n'exige pas de personnel supplémentaire. On est prié de se référer à l'organigramme ci-joint (no 1, p. 28).

II.A. Responsabilités au sein du Bureau du Conseil Privé

12. On peut suivre, sur l'organigramme no 2 (p. 29), les relations du Secrétariat des Sciences au sein du Bureau du Conseil Privé. Une des responsabilités du Secrétariat des Sciences envers le Bureau du Conseil Privé est d'être un service d'information scientifique pour le Premier ministre, le Cabinet et les comités du Cabinet relevant du Secrétariat du Cabinet. Le comité du Cabinet principalement responsable de la science est le Comité du Conseil Privé sur les Recherches scientifiques et industrielles. Les membres de ce comité statutaire sont les ministres exerçant des responsabilités importantes dans certains domaines scientifiques et technologiques, le Secrétaire d'Etat pour les Affaires extérieures, ainsi que le Ministre des Finances. Un groupe consultatif sur la politique scientifique, comprenant les sous-ministres des ministères à contenu scientifique, le sous-ministre des Finances, le secrétaire du Conseil du Trésor et le sous-secrétaire d'Etat

pour les Affaires extérieures, doit conseiller le Comité du Conseil Privé. Le président de ce groupe est le secrétaire du Cabinet, tandis que le directeur du Secrétariat des Sciences en est le vice-président.

13. Ces organismes ont joué un rôle très utile; mais ils n'ont pas manifesté d'agressivité excessive à l'égard des sciences ou d'une politique scientifique. La séparation du Secrétariat des Sciences et du Conseil des Sciences, envisagée à la lumière du dernier rapport du Conseil (no 4), intitulé "Vers une politique nationale des sciences au Canada", provoquera peut-être une revitalisation de ces organismes. Les services de secrétariat dont ces derniers avaient besoin étaient assurés en partie par le Secrétariat des Sciences, en partie par le Secrétariat du Cabinet. Désormais, le Secrétariat des Sciences assumera ces services, et il est à prévoir que ces organismes deviendront des rouages importants dans le mécanisme d'élaboration de la politique scientifique.
14. Parmi ses fonctions au sein du Bureau du Conseil Privé, le Secrétariat doit essayer d'identifier les phénomènes scientifiques et technologiques qui pourraient avoir de l'importance à l'échelle nationale, ainsi que d'apporter au Conseil du Trésor et aux comités du Cabinet l'aide d'analyses et d'évaluations scientifiques. Le Secrétariat est bien placé pour jouer ce rôle, car il n'a aucune responsabilité dans l'attribution ou la gestion des crédits. Par conséquent, le Secrétariat peut prendre une position objective, ce qui est un avantage marqué dans l'évaluation des problèmes scientifiques soulevés par les ministères et les agences du gouvernement.
15. La dernière responsabilité du Secrétariat des Sciences au sein du Bureau du Conseil Privé se rapporte aux fonctions de ce dernier en planification scientifique et technologique. On retrouve deux exemples de cette responsabilité dans l'étude sur les Communications

par satellites et l'étude sur l'Astronomie. Le gouvernement a demandé au Secrétariat des Sciences de rassembler une équipe de spécialistes ayant pour tâche l'étude des possibilités d'établir un réseau de communications par satellites pour le Canada. Dans cette étude, l'équipe n'a pas seulement analysé les aspects scientifiques et technologiques, mais aussi le côté social, économique, législatif et institutionnel de la question. Par exemple, cette étude a essayé de mettre en valeur les bénéfices que pourraient apporter les satellites de communications pour l'établissement d'un réseau national de télévision anglais et français et d'un service téléphonique pour les régions isolées, comme le nord du Canada, qui ne peuvent être desservies par les systèmes de communications classiques. Toutes les agences intéressées, privées et publiques, ont été consultées au cours de cette étude, dont les résultats ont formé la base d'une évaluation (i.e. White Paper) d'un Système de Communications par Satellites pour le Canada, présentée par le Ministre de l'Industrie.

16. A la demande du gouvernement, le Secrétariat des Sciences a formé un groupe d'étude pour l'astronomie. Il s'agissait d'évaluer les mérites relatifs d'un certain nombre de projets pour l'érection d'observatoires importants au Mont Kobau et au Chili. Le groupe a remis son rapport en août 1968, après maintes discussions avec tous les partis intéressés; l'examen de ce rapport n'est pas encore terminé.

II.B. Responsabilités à l'égard de la science et de la technologie à l'échelle internationale.

17. La troisième et dernière responsabilité du Secrétariat des Sciences concerne les activités scientifiques internationales. Dans ce domaine le Secrétariat doit aviser le ministère des Affaires extérieures des aspects de la science et de la technologie susceptibles d'influencer notre politique étrangère. Il doit aussi informer les agences du gouvernement des développements en politique scientifique à l'étranger, et être le

centre d'information sur les activités scientifiques canadiennes pour le ministère des Affaires extérieures et pour les ambassades des pays étrangers au Canada.

18. Comme le Secrétariat des Sciences n'est pas un ministère du gouvernement, on lui a donné en 1967 la responsabilité d'aviser le ministère des Affaires extérieures en ce qui concerne la sélection et la direction technique des conseillers scientifiques du gouvernement canadien à l'étranger. Présentement, le Canada a des conseillers scientifiques attachés aux ambassades à Washington et à Paris, au bureau du Haut-Commissaire à Londres et à la Délégation permanente du Canada à l'Organisation pour la Coopération et le Développement Economique (O.C.D.E.) à Paris. Ces attachés scientifiques doivent conseiller les directeurs de ces agences sur les questions scientifiques et technologiques qui touchent notre politique étrangère et informer les agences du gouvernement du Canada, par l'intermédiaire du Secrétariat des Sciences, des activités scientifiques à l'étranger qui pourraient les intéresser.

19. En 1966, l'O.C.D.E. a formé un comité sur la politique scientifique, qui comprend des représentants des organismes nationaux de tous les pays membres. Des membres du Secrétariat des Sciences, accompagnés parfois de représentants d'autres organismes canadiens intéressés (e.g. le Conseil des Sciences, le Conseil national de recherches, le Ministère de l'Industrie), ont assisté à toutes les réunions de ce Comité. Comme membre du Comité sur la politique scientifique, le Secrétariat est responsable, depuis 1968, de la participation canadienne à la Réunion ministérielle sur la Science, et de l'établissement des liaisons avec l'O.C.D.E. en ce qui concerne l'étude de la politique scientifique canadienne par cet organisme. Le Secrétariat a aussi aidé les experts de l'O.C.D.E. dans leurs études sur les problèmes économiques de l'informatique scientifique et technique, ainsi que sur les comparaisons statistiques de la recherche dans les divers pays.

II.C. Obligations envers le Conseil des Sciences du Canada

20. Cette section se propose d'expliquer, à titre d'information, les activités antérieures du Secrétariat des Sciences en relation avec le Conseil des Sciences.

21. Le Conseil des Sciences du Canada fut fondé en 1966. Les responsabilités du Conseil ont été définies, dans le premier rapport annuel du Conseil, comme suit:

"... il appartiendra au Conseil des Sciences de veiller à ce que la collectivité scientifique du pays soit bien équilibrée, compétente, énergique et croissante, et de conseiller le gouvernement sur les meilleurs moyens à prendre pour que la science contribue au maximum à la solution des problèmes économiques et sociaux du Canada Le Conseil essaiera d'identifier et de définir les problèmes, de transmettre au gouvernement des recommandations touchant à l'allocation des effectifs scientifiques et des fonds de recherche entre les projets les plus pressants et de s'assurer que les ressources mises à la disposition de la science sont judicieusement utilisées par les organismes et les institutions en place..."

22. Le Conseil des Sciences n'est pas une agence du gouvernement et n'avait aucun personnel de soutien. Le Secrétariat des Sciences devait donc fournir tous les services nécessaires au Conseil des Sciences, et c'est à cette tâche qu'il a consacré un effort considérable et des dépenses importantes, afin de préparer les études requises par le Conseil des Sciences.

23. Lorsque la décision était prise d'entreprendre une étude, voici comment les événements s'enchaînaient. Le Secrétariat, de concert avec le Conseil des Sciences formait un groupe d'étude et définissait son mandat, pendant que le Conseil des Sciences établissait un

23. comité ad hoc. Les résultats de l'étude étaient publiés sous le titre d'Etude Spéciale du Secrétariat des Sciences. L'étude était évaluée premièrement par le comité ad hoc du Conseil, et ensuite par ce dernier. L'étape finale était la publication d'un rapport, dans lequel le Conseil des Sciences faisait connaître ses recommandations.
24. Par principe, on s'efforçait de faire participer le plus possible la communauté scientifique à chacune des études. Par conséquent, la plupart des études ont été commissionnées à des conseillers scientifiques de l'extérieur. Dans certains cas on s'est adressé à des organismes professionnels, et dans d'autres cas on a embauché directement des spécialistes, en essayant toujours de recruter les plus compétents. Les responsables de l'étude auprès du Secrétariat des Sciences devaient établir les liaisons nécessaires entre le groupe d'étude, le Secrétariat et le Conseil des Sciences. Dans plusieurs cas, les responsables d'étude étaient des cadres détachés d'une agence gouvernementale. Les agences des gouvernements fédéraux et provinciaux, les universités et l'industrie ont toujours été extrêmement intéressées et coopératives.
25. Les paragraphes suivant donneront une description assez brève des études, complétées ou en cours qui ont été, jusqu'à la séparation, entreprises par le Secrétariat des Sciences. La plupart de ces études ont été préparées pour le compte du Conseil des Sciences, mais quelques unes ont été entreprises par le Secrétariat des Sciences de son propre chef.
- On peut diviser ces études en trois catégories principales.
26. Dans une première catégorie, on groupe les matières scientifiques fondamentales, bien distinctes et

spécialisées, telles la physique, la chimie, la biologie "pure", etc. Dans la plupart des cas, ces études ont été instituées par le Secrétariat des Sciences. La raison principale de ces études était d'essayer d'établir un inventaire de l'état de la science au Canada. Avant la fondation du Secrétariat des Sciences, il était difficile de trouver des données précises sur les dépenses dans certains domaines particuliers, sur la participation des différents secteurs de l'économie dans les affaires scientifiques, sur les points forts ou les déficiences de l'effort scientifique canadien, ainsi que sur l'effectif scientifique actuel ou prévisible dans les différents domaines. Il était, bien entendu, très difficile de faire des recommandations de politique scientifique sans de telles informations.

27. Dans une deuxième catégorie, on retrouve des études orientées vers des domaines d'application plutôt que vers des domaines scientifiques de base, e.g. la recherche en agronomie, l'informatique scientifique et technique. Ces études aboutirent en principe à des conclusions et à des recommandations sur la politique scientifique dans certains domaines particuliers, et que l'on retrouve dans des rapports soumis au Conseil des Sciences.

28. La troisième catégorie comprend diverses études. Certaines, comme l'étude sur "l'aide à la recherche dans les universités", portent sur un secteur de l'économie important pour la science au Canada, tandis que d'autres ont été entreprises à la suite d'une demande d'analyse et d'évaluation d'un projet particulier. L'étude du "générateur de flux intense de neutrons" (ING) en est un exemple.

29. Jusqu'à maintenant, le Secrétariat des Sciences a entrepris cinq études en sciences dites pures ou fondamentales, études qui sont désormais sous la juridiction du Conseil des Sciences. Deux de ces études sont complétées, une sera complétée sous peu, et les deux autres sont bien lancées.

La physique au Canada

30. L'étude portant sur la physique au Canada a été publiée sous le titre d'Etude Spéciale no 2, "La physique au Canada -- Examen et perspectives". Le Secrétariat a commissionné l'Association canadienne des physiciens (A.C.P.) pour cette étude. L'association a nommé le docteur D. C. Rose, ex-directeur adjoint de la Division de Physique pure du Conseil National des Recherches, président du Comité directeur de cette étude, et ce comité a nommé les présidents des douze sous-comités chargés d'étudier les divers domaines de la physique.

Les principales constatations et recommandations auxquelles ont donné lieu cette étude apparaissent comme suit dans le rapport:

31. "...Nous avons examiné l'état actuel de la recherche en physique au Canada. Nous avons trouvé que l'effort actuel dans ce domaine se concentre surtout sur les aspects fondamentaux plutôt que sur les applications de la physique. Nous avons aussi trouvé que l'appui financier aux recherches était adéquat pour les laboratoires du gouvernement, moins bien pour les universités et insuffisant pour les laboratoires de recherches industrielles.
32. "Nous recommandons au cours des prochaines années que l'appui financier soit orienté vers l'encouragement des recherches en physique au Canada qui portent sur l'utilisation de nos ressources naturelles ou celles qui permettraient éventuellement au Canada de bénéficier de sa position géographique assez particulière ou de son évolution scientifique.

33. "Nous avons trouvé une amélioration très nette de l'activité de recherches actuelles sur les années précédentes et nous suggérons une augmentation annuelle de 23 pour-cent dans les dépenses ordinaires de recherches en physique.
34. "Nous recommandons la création de plusieurs instituts de recherches où les cadres scientifiques des divers laboratoires du gouvernement, de l'industrie et des universités pourraient avoir accès à des équipements des plus modernes tels que les laboratoires individuels ne peuvent se permettre d'acheter à cause de leurs prix très élevés."
35. Le Conseil des Sciences a établi un comité des Sciences physiques qui utilisera l'Etude Spéciale no 2 comme document de base.
- La psychologie au Canada
36. L'étude en psychologie a été publiée sous le titre d'Etude Spécial no 3, "La psychologie au Canada". L'étude a été entreprise par l'Association canadienne des psychologues, sous la responsabilité des docteurs M. H. Appley et Jean Rickwood de l'Université York.
37. Cette étude a montré que le nombre de psychologues, en regard de la population, n'est pas aussi élevé au Canada qu'aux Etats-Unis. On prévoit une augmentation marquée du nombre des psychologues au Canada dans un prochain avenir, mais, en dépit de cette augmentation, on estime que la demande de psychologues pratiquants continuera d'excéder les disponibilités pendant plusieurs années encore. En comparaison aux autres hommes de science, les psychologues possèdent un degré d'instruction plus élevé que la moyenne. Les psychologues canadiens n'ont tout de même pas une éducation aussi poussée que celle de leurs collègues des Etats-Unis. Les immigrants, principalement en provenance des Etats-Unis, constituent un cinquième des psychologues au Canada, et la plupart ont le doctorat. Moins de la

moitié des psychologues qui détiennent un doctorat ont été formés au Canada. Bien que les subventions du gouvernement aient augmenté de plus de 350 pour-cent au cours des cinq dernières années, et que l'appui financier total ait augmenté par un facteur de cinq, pendant cette même période, le montant de subventions par psychologue est nettement inférieur à celui des psychologues des Etats-Unis. Les crédits consacrés à la recherche devront augmenter de 300 pour-cent de 1966 à 1970 et de 100 pour-cent de 1970 à 1975, afin de répondre aux besoins. Les cinq sixièmes des crédits requis devront sans doute être assurés par le gouvernement canadien.

38. Cette étude a mis à jour plusieurs problèmes dans le domaine de la psychologie au Canada:

1. la nécessité d'augmenter le rapport entre le nombre des psychologues et la population du pays;
2. la nécessité de garder les étudiants canadiens dans les universités canadiennes pour y obtenir un grade supérieur, et d'attirer des étudiants de l'étranger en mettant sur pied des programmes d'études de haute qualité, dans l'espoir de les voir plus tard prendre un emploi au Canada;
3. l'avantage qu'il y aurait à rehausser le niveau d'instruction des psychologues qui s'occupent de la prestation des services et à leur faciliter la recherche;
4. le besoin constant de recruter des titulaires du doctorat à l'étranger, en particulier aux Etats-Unis;
5. la nécessité pour les universités canadiennes d'être concurrentielles sur le plan du financement de la recherche, la réduction du fardeau d'enseignement et certains autres facteurs;

6. le besoin constant d'un nombre de psychologues plus élevé que le nombre généralement disponible ce qui force environ 15 pour-cent des psychologues à accepter une occupation supplémentaire en plus de leur emploi principal;
7. les coûts inhérents à la sous-utilisation du personnel en ce qui concerne la prestation des services et à l'importance des tâches d'ordre administratif;
8. la nécessité de préserver le rôle important que joue le gouvernement dans le financement de la recherche pure;
9. la nécessité d'améliorer les conditions et d'intensifier l'aide au groupe croissant de professeurs de psychologie et d'étudiants en psychologie, si l'on veut être en mesure de répondre adéquatement aux autres besoins.

La recherche en chimie

39. L'enquête sur la chimie a débuté à la fin de 1966. Cette étude englobera une analyse détaillée de la recherche pure et appliquée en chimie et en génie chimique dans les universités, le gouvernement et l'industrie. On espère aussi pouvoir montrer d'où proviennent les crédits à la recherche et dans quels domaines et quels laboratoires se poursuivent les travaux les plus importants. Cette étude doit évaluer le mérite scientifique, économique et social de la recherche actuelle en chimie, afin de faire ressortir, si possible, les domaines auxquels nous devrions porter plus d'intérêt. On doit aussi considérer l'avenir de la recherche en chimie et faire des recommandations sur l'orientation de la recherche pour les cinq prochaines années.

40. Cette étude a été entreprise, pour le Secrétariat des Sciences, par l'Institut de chimie du Canada, et le docteur A. E. R. Westman, préalablement directeur de la "Ontario Research Foundation", est le directeur du groupe d'étude. Une première rédaction du rapport final a été soumise en date du 1^{er} janvier 1969. Le rapport final sera présenté au Conseil des Sciences, dont le comité sur les sciences naturelles évaluera ce rapport, ainsi que celui portant sur la physique.

La recherche pure en biologie

41. Cette étude est nécessaire pour compléter la première revue générale de l'activité scientifique au Canada. Elle est complémentaire aux études dans certains domaines d'application, tels la recherche médicale et la recherche en agronomie, si importantes au bien-être des Canadiens et à l'économie du Canada.

42. Cette étude a été proposée à la troisième réunion du Conseil des Sciences, les 28 et 29 novembre 1966, et fut approuvée lors de sa septième réunion, le 19 juin 1967. Le Conseil des Sciences a déjà formé le comité qui doit évaluer les conclusions de cette étude.

43. La conduite de l'étude a été confiée au Conseil de biologie du Canada et à la Fédération canadienne des sociétés de biologie. L'étude doit comprendre une analyse de la recherche pure en biologie et de la recherche appliquée nécessaire à la compréhension des phénomènes fondamentaux en biologie, ainsi qu'une évaluation des points forts et des faiblesses dans ce domaine, et aussi une formulation bien documentée des objectifs à atteindre et des besoins à venir.

44. Le directeur du groupe d'étude, le docteur K. C. Fisher, de l'Université de Toronto, et ses comités examinent en ce moment les réponses au questionnaire obtenues au printemps 1968. Le rapport final devrait être prêt au début de 1969.

Les sciences géophysiques

45. Cette étude, qui a débuté en septembre 1968, devrait être complétée vers la fin de 1969; ses objectifs spécifiques sont:

(a) d'examiner l'organisation des activités scientifiques dans le domaine des sciences géophysiques au Canada;

(b) d'examiner les activités scientifiques en cours au Canada dans les universités, au sein du gouvernement, dans l'industrie et dans les organismes de recherche sans buts lucratifs.

L'étude doit inclure une revue et une évaluation de l'importance et de la distribution des travaux en recherche pures et appliquées, d'exploitation, de collection de données et toutes autres catégories où il peut y avoir une activité scientifique;

(c) d'examiner les dépenses des activités scientifiques, de les rattacher aux domaines de recherches particuliers, et d'évaluer l'efficacité des budgets;

(d) d'examiner les caractéristiques de l'effectif professionnel;

(e) d'examiner les tendances actuelles dans l'éducation des cadres en sciences géophysiques et de noter les facteurs qui pourraient affecter le nombre éventuel de chercheurs;

- (f) d'examiner l'efficacité des moyens d'échange d'information (publications, réunions, conférences, cours de recyclage, associations professionnelles, etc.);
- (g) d'évaluer la dépendance des chercheurs canadiens à l'égard des résultats scientifiques venant de l'étranger;
- (h) de recommander les objectifs principaux dans les divers domaines des sciences géophysiques et pour les différentes régions géographiques du Canada, en indiquant l'importance relative de ces objectifs et les moyens de les atteindre.
- (i) de recommander les moyens de faire bénéficier les pays en voie de développement de l'application des résultats de la recherche canadienne dans les sciences géophysiques.

46. La conduite de l'étude a été confiée au professeur R. A. Blais de l'Ecole Polytechnique de Montréal. Le Conseil des Sciences a établi un comité chargé de l'évaluation de ce rapport et de la formulation des recommandations concernant l'orientation des sciences géophysiques.

47. La deuxième catégorie d'études comprend les études d'application et d'exploitation. Dans cette catégorie on retrouve les études concernant la recherche sur l'espace et les couches supérieures de l'atmosphère, sur les ressources en eau, sur l'agronomie, sur les moyens de transport et sur les sciences aéronautiques. Les priorités ont été établies en raison, soit de l'intérêt public, soit de l'impératif de décisions urgentes, ou soit encore du fait que le conseil a considéré tel ou tel domaine de grande importance pour l'avenir du pays.

La recherche sur l'espace et les couches supérieures de l'atmosphère

48. Le responsable du groupe d'étude, qui comprend quatre chercheurs, était le docteur J. H. Chapman, du Conseil des Recherches de la Défense. Les résultats de cette étude ont été publiés dans un document intitulé, "Etude Spéciale du Secrétariat des Sciences, no 1, Un programme spatial pour le Canada".
49. Le but de l'étude était de relever les recherches actuelles supportées par des fonds canadiens, dans le domaine de l'espace et des couches supérieures de l'atmosphère, de déterminer l'importance des divers projets eu égard à leurs contributions présentes et futures à l'économie, à la recherche fondamentale, à l'éducation et à l'instruction technologique et de préciser les objectifs et l'orientation de la recherche spatiale au Canada.
50. L'étude a montré l'importance de la technologie spatiale au Canada dans l'optique des besoins en satellites de communications (télévision et téléphone) pour desservir le nord canadien, améliorer les communications à travers le pays, évaluer nos ressources naturelles, surveiller les conditions atmosphériques, ainsi que pour repérer les feux de forêts, et les mouvements de glace nuisibles aux services maritimes. L'étude a aussi porté sur les conditions uniques de la haute atmosphère au-dessus du Canada.
51. Le groupe d'étude a formulé des recommandations sur l'organisation des activités touchant la recherche spatiale et les couches supérieures de l'atmosphère, sur les possibilités de mise en orbite de véhicules spatiaux, sur les stations spatiales, sur les satellites de communications, et sur la recherche universitaire et industrielle dans ce domaine. Voici certaines recommandations spécifiques:

- (a) la création d'une agence centrale, responsable de la coordination de la recherche spatiale au Canada;
- (b) établissement des mesures assurant au Canada le contrôle des systèmes de communications sur tout son territoire;
- (c) reconnaissance, par traité international, des droits du Canada sur une orbite synchrone, et occupation des positions entre 75° O et 115° O de longitude dans un délai raisonnable.

Ces droits pourraient être assurés par un traité international suivi du lancement d'un satellite dans un avenir rapproché.

Ce rapport a été présenté au Conseil des Sciences.

Les ressources en eau

52. L'étude concernant les recherches sur nos ressources en eau fut le point de départ d'un programme de recherches de plus grande envergure sur les applications de la science dans le domaine des ressources naturelles. Les raisons qui nous ont amenés à entreprendre une telle étude furent l'intérêt public envers la pollution des eaux et l'exportation de l'eau aux Etats-Unis.

53. Le groupe d'étude dirigé par M. J. P. Bruce, du Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources, a présenté son rapport, qui a été publié en juillet 1968, sous le titre de "Etude Spéciale no 5. Les ressources en eau au Canada". Ce rapport fut étudié par le Comité sur la recherche sur les ressources en eau, formé par le Conseil des Sciences. Ce dernier a ensuite formulé ses propres recommandations dans un rapport intitulé: "Un programme majeur de recherches sur les ressources en eau au Canada".

54. L'étude spéciale no 5 a montré le rôle important des ressources en eau dans l'économie canadienne et la nécessité d'avoir une gestion efficace et prudente de nos ressources en eau, ainsi qu'un programme de recherches dans ce domaine. Le groupe d'étude a recommandé une augmentation de 20 pour-cent par année des dépenses pour les recherches sur les ressources en eau. Des dépenses plus élevées ont été recommandées dans certains secteurs, tels la précipitation, l'hydrologie, les aspects écologiques de la pollution de l'eau, l'utilisation des eaux souterraines, les implications économiques et sociales, les réseaux de voies d'eau, et les problèmes d'instrumentation. Bien que le groupe d'étude ait trouvé que l'effort de recherches dans chacun des secteurs était adéquat, il a recommandé un taux de dépenses plus élevé pour la recherche universitaire et industrielle que pour les recherches gouvernementales, et il a suggéré certaines méthodes de coordination et de financement des recherches sur les ressources en eau.

Les recherches agricoles

55. L'étude sur les recherches agricoles a été instituée en vue d'obtenir une idée objective de la situation des recherches dans ce domaine, et d'en arriver à certaines conclusions permettant d'orienter ces recherches. Etant donné l'importance majeure de l'agronomie à l'égard de l'économie canadienne, et le fait que cette science ne peut progresser sans recherches, une forte priorité a été donnée à cette étude.
56. Le Conseil des Sciences a reçu une proposition d'étude dans ce domaine lors de sa première réunion, le 5 juillet 1966, et le comité ad hoc fut formé à sa septième réunion, le 19 juin 1967.

et industrielle dans ce domaine. Voici certaines recommandations spécifiques:

57. Le groupe d'étude, sous la direction du docteur B. N. Smallman de l'Université Queen's, doit déterminer l'état actuel de la recherche en agronomie au Canada, évaluer les constatations et formuler des recommandations portant ainsi un jugement de valeur sur les tendances actuelles en recherches en regard des besoins du pays en agronomie. Il doit présenter des recommandations sur la répartition des crédits, l'organisation, la gestion et la coordination de l'effort de recherches à travers tout le pays.

58. Le groupe est présentement à étudier les réponses à un questionnaire distribué au printemps dernier, et le rapport final est attendu tôt en 1969.

La recherche sur les moyens de transport

59. Le but de cette étude est de déterminer les domaines de la science et de la technologie les plus susceptibles de faciliter le développement des systèmes de transport nécessaires au Canada d'ici la fin du vingtième siècle. Cette étude doit aussi suggérer les moyens de mettre notre potentiel de recherches au service de cet objectif. A cette fin, il faut essayer de prévoir les besoins croissants des Canadiens en nouveaux moyens de transport, et de les classifier selon les critères suivants: géographie, volume, densité et fréquence. L'étude doit dresser un répertoire complet des différents moyens de transport, à la lumière des progrès technologiques présents et à venir, de sorte que toutes les demandes puissent être satisfaites le plus efficacement en termes de valeur économique et sociale.

60. Cette étude doit être poursuivie en différentes étapes. La première étape est un inventaire des recherches en cours sur les moyens de transport dans les universités, par les ingénieurs-conseils, par les fabricants d'équipement, par les sociétés qui s'occupent du transport, ainsi qu'au niveau des gouvernements fédéraux, provinciaux et municipaux. Cette étape de l'étude devait être complétée au début de 1969. Aucun programme n'a encore été formulé pour les autres étapes.

Les sciences aéronautiques

61. Cette étude doit déterminer la situation présente des recherches en aéronautique au Canada, et essayer de prévoir nos besoins dans les secteurs civil et militaire. Le groupe d'étude, dirigé par le docteur J. J. Green, directeur des recherches, "Little Systems Canada", a comme tâche particulière d'évaluer les exigences en installations de recherche-développement, et de mettre au point les systèmes de coordination et de décision nécessaires pour répondre aux besoins à venir.

62. La troisième catégorie comprend des études diverses: évaluation scientifique et économique de la proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses, aide à la recherche dans les universités, informatique scientifique et technique, ainsi qu'une étude sur la recherche en génie au Canada.

56. Je suis heureux de vous en parler. L'étude dans ce domaine lors de sa première réunion le 5 juillet 1966, et le comité ad hoc fut formé à sa septième réunion, le 19 juin 1967.

Le projet d'un générateur de flux neutroniques intenses

63. Le projet d'un générateur de flux neutroniques intenses par l'Energie Atomique du Canada Limitée (E.A.C.L.) a été évalué par le Conseil des Sciences à la suite d'une demande du Ministre de l'Energie, des Mines et des Ressources naturelles. Le Conseil des Sciences a formé un comité qui, avec l'aide des membres du Secrétariat des Sciences et d'ingénieurs-conseils, a étudié ce projet.
64. Ce rapport, présenté au Conseil des Sciences, a servi de base aux conclusions et aux recommandations de ce dernier et a été publié sous le titre d'Etude Spéciale no 4.

L'aide à la recherche dans les universités

65. Cette étude fut entreprise à la demande conjointe du Conseil des Sciences et du Conseil des Arts du Canada. Le groupe d'étude, dirigé par le docteur J. B. Macdonald, ex-président de l'Université de la Colombie Britannique, a scruté les fins générales et les objectifs du gouvernement et ceux des universités qui devraient être supportés par les programmes de subventions à la recherche; il a déterminé les principes et la politique qu'il faudrait adopter, ainsi que les organismes et les méthodes de gestion à mettre au point, afin de satisfaire les principes posés et les objectifs prévus.
66. La liaison entre le Conseil des Sciences et le Conseil des Arts du Canada est assurée par un comité spécial, comprenant des représentants des humanités, des sciences sociales et des sciences naturelles, sous la présidence du docteur Roger Gaudry, vice-président du Conseil des Sciences du Canada. Le rapport du groupe d'étude sera complété tôt en 1969.

La recherche en génie

67. Le Conseil des Sciences a formé un comité sur la recherche en génie et a entrepris une étude sur la recherche dans ce domaine dans les universités, au sein du gouvernement et dans l'industrie, à la suite de l'intérêt porté à ce sujet par l'Institut des Ingénieurs du Canada, les doyens des facultés de génie des universités canadiennes, et par d'autres groupes. L'intérêt porte surtout sur les relations entre les différents domaines de recherches, et l'aptitude de ces recherches à répondre aux besoins du pays.

L'étude sur l'informatique en science et technologie

68. Cette étude fut entreprise afin d'orienter les agences du gouvernement et les ministères fédéraux dans la recherche et la mise au point des meilleurs services d'information possible dans le futur, et aussi à cause de l'intérêt porté à ce sujet par l'Association des manufacturiers canadiens et l'Institut des Ingénieurs du Canada, qui désirent des services d'information plus complets. Une étude détaillée de ce domaine était toute indiquée en raison de l'accroissement très rapide du nombre de livres, articles et publications de toutes sortes et des nouvelles techniques récemment mises au point pour la classification de ces informations. L'étude doit porter sur l'examen des techniques présentes de classification des informations, ainsi que sur les moyens actuels d'échanges d'informations et les prévisions de croissance et de développement de l'informatique.

Le groupe d'étude doit, après analyse de ses constatations, formuler une politique scientifique à long terme et présenter un programme sur l'orientation que devrait prendre la science de l'informatique au Canada, politique et programme qui serviraient de guides aux agences du gouvernement et autres institutions intéressées dans ce domaine. Le groupe d'étude dirigé par le docteur J. P. I. Tyas, du Ministère de l'Industrie et du Commerce, a complété son travail et remettra son rapport au début de 1969.

69. Le Conseil des Sciences a formé un comité sous la direction du professeur L. Katz, de l'Université de Saskatchewan, qui devra évaluer cette étude et formuler ses recommandations.

Dépenses associés aux activités du Secrétariat des Sciences

70. Le Secrétariat fut fondé durant l'année fiscale 1964-65; il eut donc peu de dépenses pendant cette année là et l'année suivante, 1965-66. Aucune étude ne fut entreprise pendant ces deux premières années et les dépenses effectuées sont indiquées au Tableau 1. Les neuf premières études ont débuté pendant l'année fiscale 1966-67. Les dépenses pour les études ont été reportées séparément dans le Tableau 1. Les dépenses de fonctionnement du Secrétariat des Sciences et du Conseil des Sciences sont données séparément pour chaque année depuis 1966-67. Les dépenses pour les études sont les dépenses totales effectuées à ces fins par le Conseil des Sciences et le Secrétariat des Sciences; en conséquence, les dépenses totales indiquées au Tableau ci-joint, sont les dépenses globales du Conseil des Sciences et du Secrétariat des Sciences.

TABLEAU

DEPENSES TOTALES DU SECRETARIAT DES SCIENCES
ET DU CONSEIL DES SCIENCES

	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69*
Dépenses de fonctionnement - Secrétariat des Sciences	\$36,459.70	\$148,096.32	\$274,462.96	\$375,706.68	\$191,078.79
Conseil des Sciences			68,984.84	122,305.85	60,424.01
Agronomie			71,767.86	105,920.96	32,779.26
Biologie			5,308.29	73,170.78	69,149.70
Espace et couches supérieures de l'atmosphère			22,895.83	4,102.22	
Ressources en eau			2,851.47	70,514.64	10,161.21
Chimie			45,000.00	35,004.57	2,189.00
L'aide à la recherche aux universités			237.50	85,388.73	59,719.89**
Générateur de flux neutroniques intenses			1,883.56	10,919.20	
Physique			20,000.00	5,215.57	
Informatique scientifique et technique				104,953.97***	62,508.57
Communications par satellites				21,511.03	
Sciences géophysiques					11,715.40
Astronomie					14,475.42
Le génie				32,862.50	7,891.49
La psychologie			6,798.00	14,243.39	
Les moyens de transport				14,092.96	9,791.76
TOTAL:	36,459.70	148,096.32	520,190.36	1,075,913.05	531,884.50

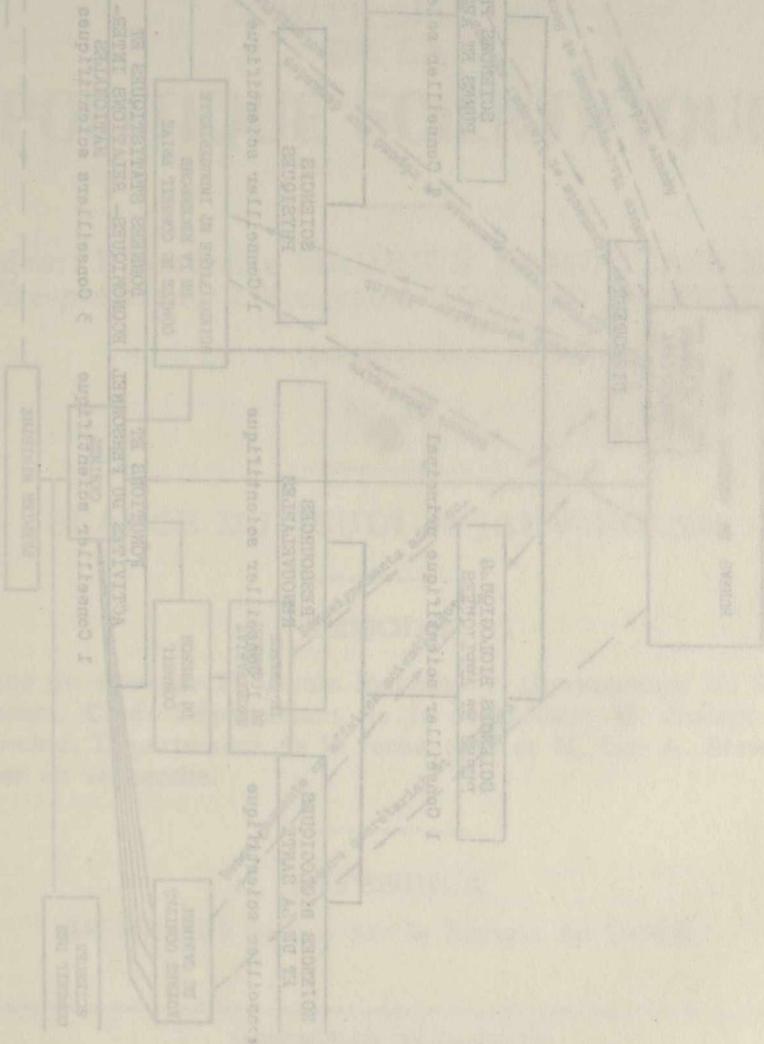
* Jusqu'au 31 août 1968 seulement.

** Le Conseil des Sciences a payé \$16,837.06 de ce montant; le Conseil des Arts du Canada a fourni la différence.

*** Le Secrétariat des Sciences a payé \$57,680.50 de ce montant, le Ministère de l'Industrie a fourni la différence.

PUBLICATIONS

- | | |
|---------------------------------------|---|
| Etude Spéciale no 1
Février 1967 | Upper Atmosphere and Space
Programs in Canada |
| Etude Spéciale no 2
Mai 1967 | Physics in Canada: Survey and
Outlook |
| Etude Spéciale no 3
Septembre 1967 | La Psychologie au Canada |
| Etude Spéciale no 4
Décembre 1967 | La proposition d'un générateur
de flux neutroniques intenses |
| Etude Spéciale no 5
Juillet 1968 | La recherche dans le domaine
de l'eau au Canada |

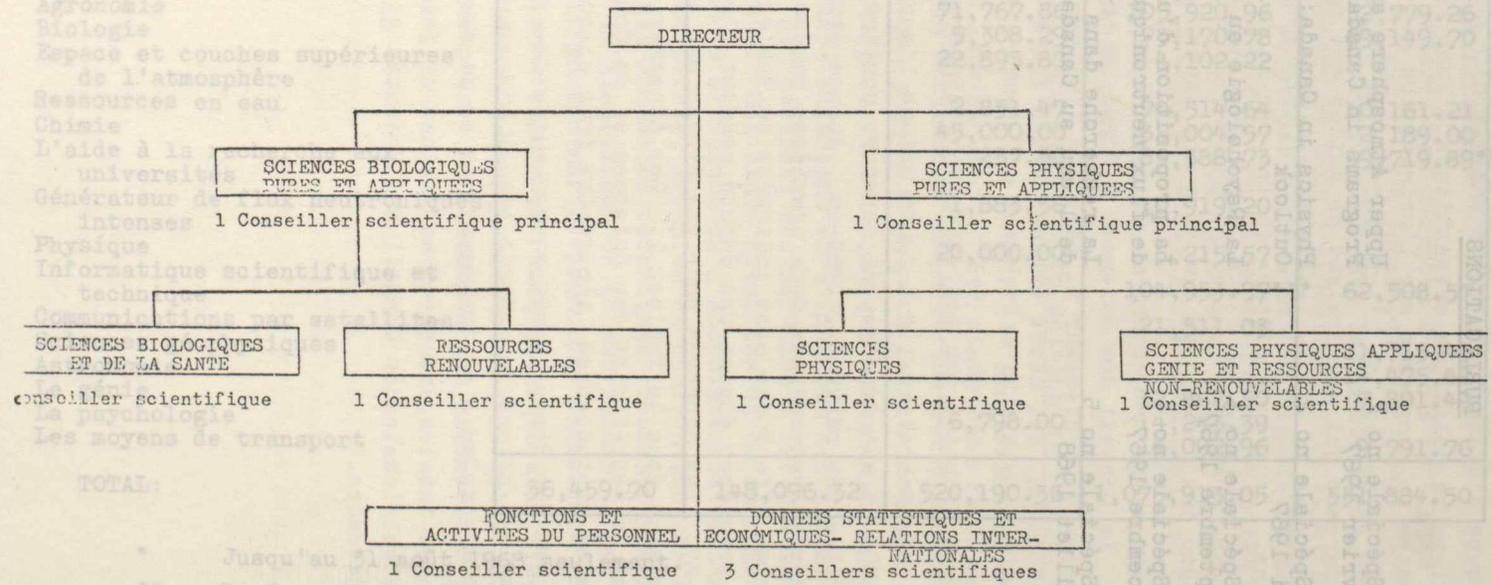


TABLEAU

DEPENSES TOTALES DU SECRETARIAT DES SCIENCES
ET DU CONSEIL DES SCIENCES

	1964-65	1965-66	1966-67
Dépenses de fonctionnement - Secrétariat des Sciences Conseil des Sciences	\$36,459.70	\$148,096.32	\$274,462.96
Agronomie			68,984.84
Biologie			71,762.84
Espace et couches supérieures de l'atmosphère			9,308.84
Ressources en eau			22,837.84
Chimie			42,000.00
L'aide à la université			20,000.00
Générateur d' intensité			20,000.00
Physique			20,000.00
Informatique scientifique et technique			20,000.00
Communications par satellite			20,000.00
Les moyens de transport			20,000.00
TOTAL:	36,459.70	148,096.32	520,190.32

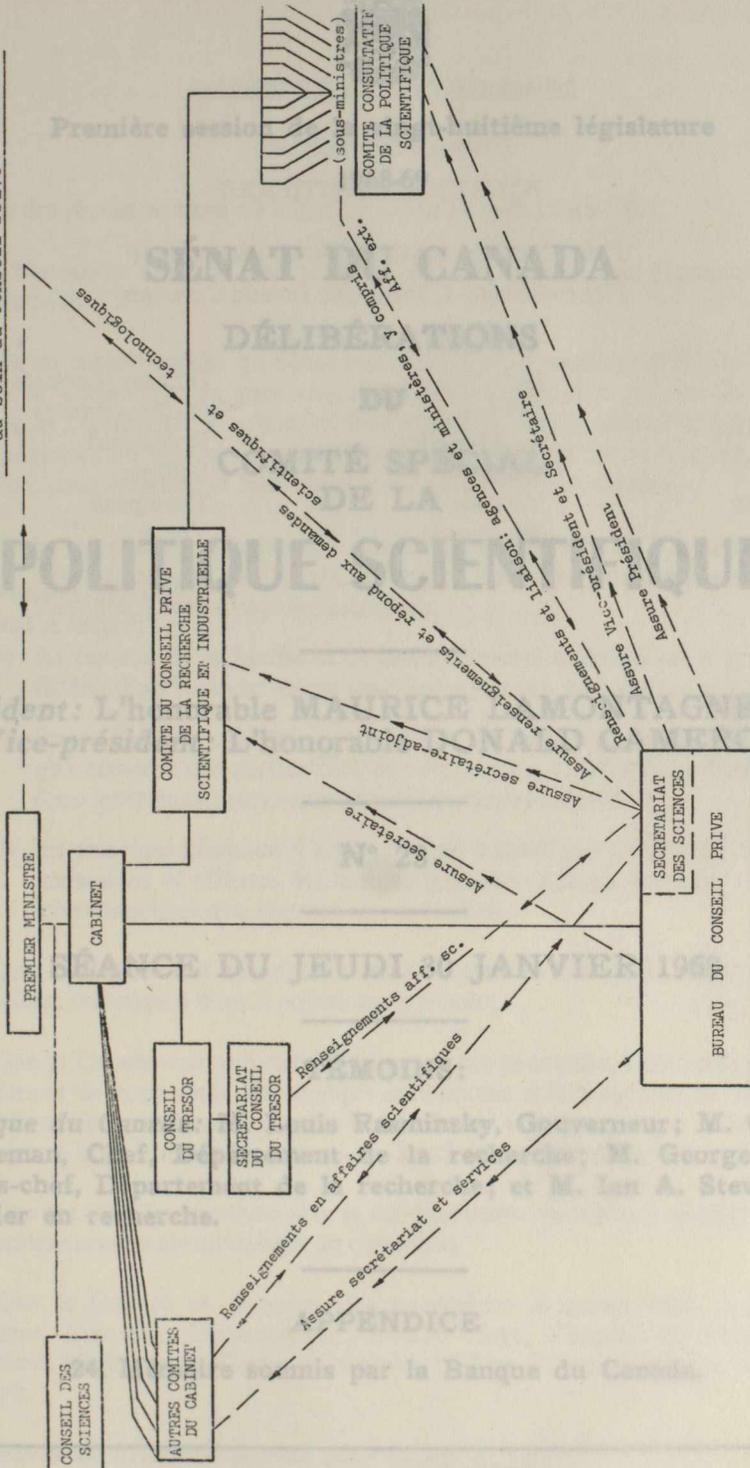
ORGANIGRAMME no 1 -
Secrétariat des Sciences



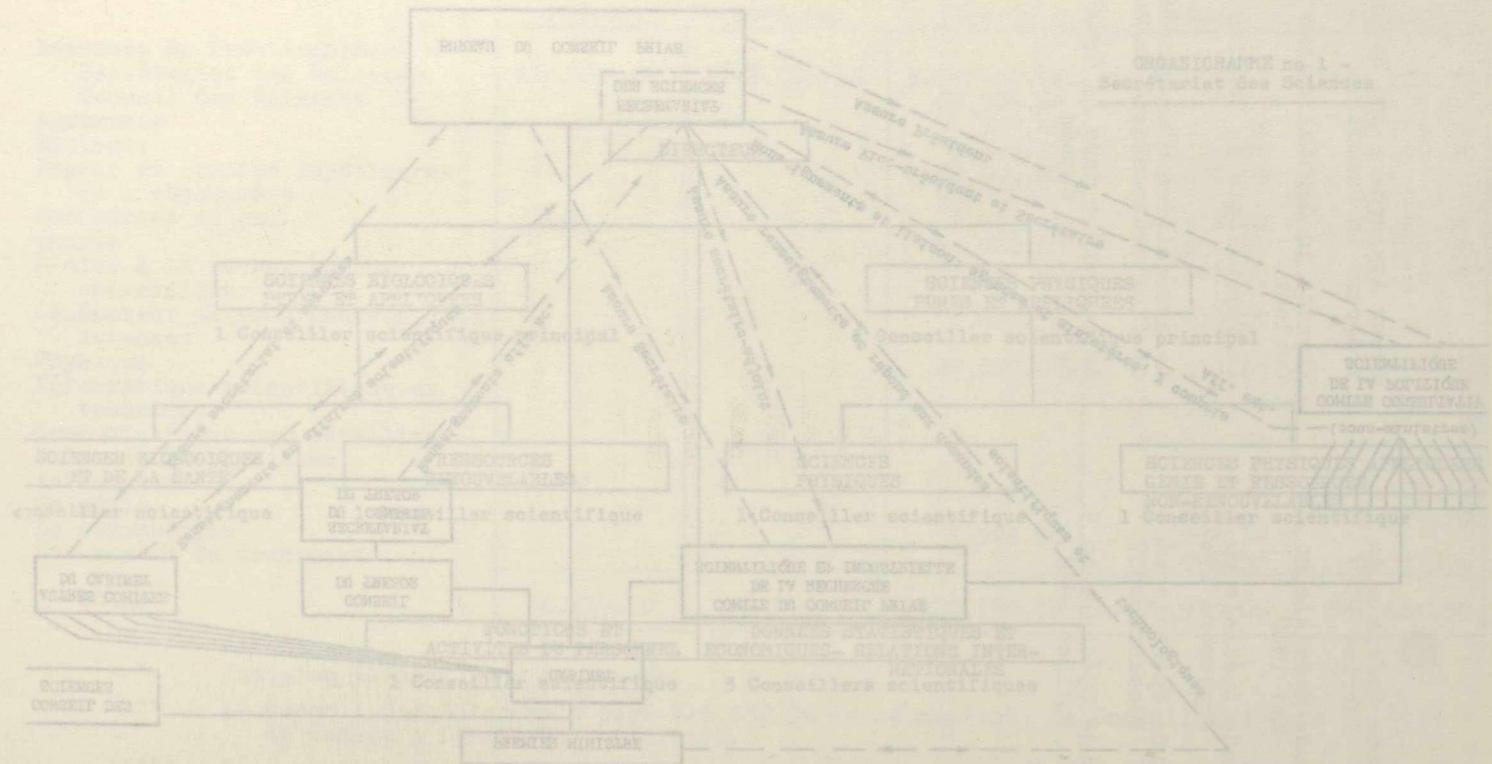
Jusqu'au 31 mars 1967, le Conseil des Sciences a payé \$15,837.06 de ce montant; le Canada a fourni la différence.

Le Secrétariat des Sciences a payé \$57,680.50 de ce montant; l'Industrie a fourni la différence.

ORGANIGRAMME no 2 -
Fonctions du Secrétariat des Sciences
au sein du Conseil Privé



Le 19 décembre 1968



UN SEIN DE CONSEIL DES
 1965



Première session de la vingt-huitième législature

1968-69

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL
DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 23

SÉANCE DU JEUDI 30 JANVIER 1969

TÉMOINS:

La Banque du Canada: M. Louis Rasminsky, Gouverneur; M. George E. Freeman, Chef, Département de la recherche; M. George R. Post, Sous-chef, Département de la recherche; et M. Ian A. Stewart, Conseiller en recherche.

APPENDICE

24. Mémoire soumis par la Banque du Canada.

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL
DE LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne

Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Les honorables sénateurs:

Aird
Bélisle
Bourget
Cameron
Desruisseaux
Grosart

Hays
Kinnear
Lamontagne
Lang
Leonard
MacKenzie

O'Leary (*Carleton*)
Phillips (*Prince*)
Robichaud
Sullivan
Thompson
Yuzyk

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

N° 23

SÉANCE DU JEUDI 30 JANVIER 1968

TÉMOINS:

La Banque du Canada; M. Louis Rasminsky, Gouvernement; M. George E. Freeman, Chef, Département de la recherche; M. George E. Horst, Sous-chef, Département de la recherche; et M. Ian A. Stewart, Consultant en recherche.

APPENDICE

84. Mémoire soumis par la Banque du Canada.

ORDRES DE RENVOI

Extraits des procès-verbaux du Sénat, le mardi 17 septembre 1968.

«L'honorable sénateur Lamontagne propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'en évaluer les priorités, le budget et l'efficacité, à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

- a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement, au Canada, en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés,
- b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, biologiques et humaines;
- c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et
- d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le Comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le Comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le Comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déférés au comité; et

Que le Comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinnear, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat, la motion, mise aux voix, est adoptée.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 19 septembre 1968:

«Avec la permission du Sénat,
L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable
sénateur Benidickson, C.P.:

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de
l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité
spécial de la politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.»

Le greffier du Sénat,
ROBERT FORTIER.

CURRICULUM VITAE

PROCÈS-VERBAL

Le jeudi 30 janvier 1969

Conformément à la motion d'ajournement et à l'avis de convocation, le Comité spécial de la politique scientifique se réunit ce jour à 3 h. 30 de l'après-midi.

Présents: Les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Grosart, Hays, Kinnear, Robichaud, Thompson et Yuzyk—7.

Présent, mais ne faisant pas partie du Comité: L'honorable sénateur Haig—1.

Aussi présents: MM. Philip J. Pocock, Directeur de la recherche (*physique*) et Gilles Paquet, Directeur de la recherche (*sciences humaines*).

Les témoins suivants ont été entendus:

DE LA BANQUE DU CANADA

- M. Louis Rasminsky, gouverneur;
- M. George E. Freeman, chef, département de la recherche;
- M. George R. Post, sous-chef, département de la recherche; et
- M. Ian A. Stewart, Conseiller en recherche.

Le curriculum vitae de chaque témoin est publié à la suite de ce procès-verbal.

Ce qui suit est imprimé en appendice (n^o 24):

Mémoire soumis par la Banque du Canada.

A 5 h. 35 de l'après-midi, le Comité s'ajourne jusqu'à convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

Extrait des procès-verbaux du Comité, le 19 septembre 1961:

Après la permission du Sénat,
L'honorable sénateur Robichaud, président du Comité,
présente le rapport de la Commission d'enquête sur le rôle de la recherche scientifique et de la recherche humaine en matière de la politique scientifique se tenant ce jour 19 septembre 1961.

Présent: Les honorables sénateurs Robichaud, Larocque, Gauthier, Fauriol, Kinnear, Robichaud, Thompson et Yask-V.

Le secrétaire du Comité: L'honorable sénateur Hays-I.
Aussi présents: MM. Philip J. Pocock, Directeur de la recherche (physique) et Gilles Paduet, Directeur de la recherche (sciences humaines).

Les témoins suivants ont été entendus:

DE LA BANQUE DU CANADA

- M. Louis Kaszinsky, gouverneur;
- M. George E. Friesman, chef, département de la recherche;
- M. George R. Post, sous-chef, département de la recherche; et
- M. Ian A. Stewart, Conseiller en recherche.

Le curriculum vitae de chaque témoin est publié à la suite de ce procès-verbal.
Ce qui suit est imprimé en appendice (no 24):
Mémoires soumis par la Banque du Canada.

A 2 h. 35 de l'après-midi, le Comité s'ajourne jusqu'à la convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

CURRICULUM VITAE

Rasminsky Louis, C. C., C. B. E., B. A., LL.D., D. H. L., D. C. L. La carrière de M. Louis Rasminsky a été consacrée aux questions économiques internationales et aux opérations des banques centrales. Il est entré à la Société des Nations en 1930 comme spécialiste des opérations monétaires et bancaires. En 1940, il entra à la Banque du Canada. Il y a organisé le Service des Études et de la Statistique de la Commission de Contrôle des Changes et en 1942, il était nommé Président suppléant et Directeur général de la Commission. Il occupa le poste d'adjoint exécutif du Gouverneur et des Sous-Gouverneurs de la Banque du Canada de 1943 à 1954. M. Rasminsky fut nommé Sous-Gouverneur de la Banque du Canada en 1955, puis Gouverneur en 1961; son mandat fut renouvelé en 1968. M. Rasminsky est Gouverneur Suppléant pour le Canada du Fonds Monétaire International, dont il avait été Administrateur dès le début, jusqu'en 1962. Il fut président du Comité de rédaction à la conférence de Bretton-Woods, qui approuva les Statuts du F. M. I. Il fut également Administrateur de la Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement de 1950 à 1962. M. Rasminsky fit partie des délégations canadiennes à la conférence où fut créée l'Organisation des Nations Unies et aux premières Assemblées de cette institution et du Conseil Économique et Social. Il a pris part aux conférences financières et économiques du Commonwealth depuis 1949, ainsi qu'aux réunions de la Commission mixte canado-américaine du Commerce et des Affaires économiques et de la Commission permanente Canada-Royaume-Uni des Affaires économiques. M. Rasminsky a été créé compagnon de l'Ordre du Canada en 1968. Né à Montréal en 1908, M. Rasminsky a fait ses études à l'Université de Toronto, qui lui conféra le diplôme de Docteur en Droit, *honoris causa*, en 1953, et à la London School of Economics, qui lui décerna le titre de *Honorary Fellow* en 1959. Il est Docteur ès humanités, *honoris causa*, de l'Hebrew Union College de New York. L'Université Queen's de Kingston (Ontario) lui a conféré le diplôme de Docteur en Droit, *honoris causa*, en 1967, et l'Université Bishop's de Lennoxville celui de Docteur en droit civil, *honoris causa*, en 1968. M. Rasminsky s'est vu décerner en 1968 le prix de la Fonction publique du Canada pour services exceptionnels.

Freeman George E. Chef, Département des recherches 1941, B.A. Université du Manitoba; 1946, M.A. Université de Toronto; 1942-1945, A.R.C.; 1949, Entrée au Département des recherches, Banque du Canada; 1955, Chef adjoint, Département des recherches; 1962, Conseiller, Département des recherches; 1965, Chef, Département des recherches.

Post George R. Sous-chef, Département des recherches 1956, B.A. Université Queen; 1962, Ph. D. Université Northwestern, Chicago; 1962, Entrée au Département des recherches, Banque du Canada; 1966, Chef adjoint, Département des recherches; 1967, Sous-chef, Département des recherches.

Stewart Ian A. Conseiller en recherches 1953, B.A. Université Queen; 1954, M.A. Université Queen; 1954-1956, Boursier Rhodes, Oxford; 1962, Ph. D. Université Cornell; 1962-1966, Professeur de sciences économiques, Collège de Dartmouth; 1966, Entrée au Département des recherches, Banque du Canada; 1967, Chargé de recherches; 1968, Conseiller en recherches.

SÉNAT COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE TÉMOIGNAGES

Ottawa, le jeudi 30 janvier 1969

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunit ce jour à 3 h. 30 de l'après-midi.

Le sénateur Maurice Lamontagne (*président*) occupe le fauteuil.

Le président: Honorables sénateurs, je sais que certains de nos collègues ne peuvent être parmi nous cet après-midi pour plusieurs raisons, y compris la grippe. Nous ignorons s'il s'agit de la grippe de Hong-kong ou de celle du Canada, mais cette maladie est certes une réalité dans notre milieu.

Cet après-midi, nous abordons un autre aspect de notre enquête, car je crois que nos invités, les représentants de la Banque du Canada, sont les premiers témoins de ce Comité qui ont un intérêt direct dans la recherche sur divers aspects de l'économie et de la politique économique. Jusqu'à présent, nous nous sommes concentrés principalement sur les efforts que nous déployons dans les domaines de la physique et aussi de la biologie.

Nous avons eu un bref aperçu d'un aspect particulier de la recherche dans le domaine des sciences sociales en général lorsque nous avons convoqué les représentants du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, mais la Banque du Canada est vraiment la première institution à paraître devant nous en ayant un intérêt immédiat dans la recherche économique. Ses fonctionnaires sont peut-être chanceux que nous n'ayons pas encore acquis beaucoup d'expérience dans ce nouveau domaine d'investigation.

La délégation de la Banque du Canada est dirigée par un monsieur que vous connaissez tous, j'en suis sûr, un très distingué fonctionnaire qui a reçu dernièrement un très grand honneur. Il s'agit de M. Louis Rasminsky. Il est accompagné de M. George E. Freeman, chef du Département de la recherche, et de M. Ian A. Stewart, conseiller en recherche. Comme vous pouvez le voir, ces trois messieurs sont très jeunes, à mon avis du moins, et ce fait se reflète j'en suis sûr, dans le contenu du mémoire que nous avons devant nous, soit la nouvelle méthode d'approche que la Banque s'emploie à élaborer.

M. Rasminsky va d'abord faire un court exposé après quoi nous aurons la période ordinaire des questions.

M. Louis Rasminsky, gouverneur de la Banque du Canada: Monsieur le président, honorables sénateurs,

je veux d'abord vous dire combien nous sommes heureux, mes collègues et moi, d'être parmi vous aujourd'hui. Le sénateur Lamontagne a dit que nous étions peut-être chanceux d'être les premiers à témoigner dans le cadre de votre étude de la recherche économique. J'espère qu'il en sera ainsi. Nous n'avons pas eu l'avantage de savoir d'avance quelle orientation prendrait votre interrogatoire et de nous y préparer, mais j'espère que nous saurons répondre à vos questions.

Je suis naturellement très heureux d'avoir près de moi, ici, mes jeunes collègues qui s'occupent de recherche à la banque. Quant à moi, je suis un simple fonctionnaire d'une banque centrale et je puis vous dire que si les questions sont le moins difficilement, je me tournerai vers l'un ou l'autre de mes collègues. Je suppose que vous avez eu le temps d'examiner le mémoire et la documentation supplémentaire qui a été soumise au Comité, et je ne me propose pas de revenir là-dessus dans ces remarques préliminaires mais j'ai encore quelques commentaires à vous faire en ce moment.

Dans notre exposé, nous avons essayé de vous broser un tableau assez clair de la nature et de l'importance de la recherche qui se fait à la Banque du Canada, et je pense qu'il paraîtra évident à la suite de cette description, quel genre de méthode d'approche nous, à la banque centrale, avons élaborée avec le temps pour aborder les questions essentielles à propos de la nature et de l'étendue de nos travaux de recherche. Dans une large mesure, notre effort de recherche se rattache directement aux exigences quotidiennes de ceux qui prennent les diverses décisions relatives à l'énoncé des programmes nécessaires au fonctionnement de notre banque centrale. Je crois que l'exposé en soi a pu donner l'impression qu'une très forte proportion de nos travaux de recherche est consacrée... à un endroit de notre mémoire, on parle de recherche fondamentale par le recours à des machines électroniques.

C'est là un sujet auquel, sauf erreur, vous voudrez revenir plus tard; dans le cas qui nous intéresse, je dois dire que, si nous attachons une très grande importance à cette partie de notre effort, la majeure partie de nos travaux de recherche à la banque n'est pas du même genre, mais demeure ce qu'elle a toujours été depuis les débuts de la banque, c'est-à-dire que cette recherche se rattache directement aux nécessités de fonctionnement de la banque dans son rôle de banque centrale ou dans son rôle de conseiller du Gouvernement pour toute la gamme de la politique économique et financière.

Les transactions dont nous avons la responsabilité sur les marchés financiers s'élèvent, comme vous vous en doutez, à plusieurs centaines de millions de dollars par année et, si nous voulons accomplir notre travail convenablement, nous savons que notre organisation doit disposer immédiatement de suffisamment de renseignements spéciaux, de connaissances et, bien sûr, de gens de jugement. En plus de ses propres responsabilités de fonctionnement, la banque doit aussi s'acquitter d'importantes fonctions consultatives dans le domaine des politiques économiques et financières de portée nationale. Ces politiques peuvent exercer une profonde influence sur l'économie canadienne. Par exemple, la différence de 1 p. 100 du revenu national dans une année s'élève à environ les deux tiers d'un milliard de dollars. La différence de 1 p. 100 de l'indice du coût de la vie au Canada dans une année produit un montant d'environ 400 millions de dollars dans les budgets familiaux d'un bout à l'autre du pays. La différence de 1 p. 100 dans le taux de chômage représente quelque 80,000 emplois.

Je ne veux certainement pas donner l'impression que la banque centrale est l'unique influence qui soit à l'oeuvre ici. Bien loin de là. Mais notre institution est un des nombreux facteurs qui exercent une influence sur la façon dont l'économie fonctionne.

Comme vous devez sûrement vous en rendre compte, les enjeux sont très considérables. C'est pourquoi nous pensons qu'il est essentiel à une banque centrale de disposer des plus récentes informations sur la conjoncture économique et des analyses pertinentes pour prendre les décisions de principe et faire les recommandations de politique qu'il lui faut formuler et qu'elle formule effectivement. Il y a certes d'autres considérations plus larges qui viennent s'ajouter au souci immédiat de prendre des décisions et qui font qu'une banque centrale juge important d'investir de l'argent dans un programme de recherche d'envergure suffisante. Si l'on veut définir de saines politiques économiques et financières et les faire accepter par la majorité des gens dans nos sociétés démocratiques modernes, il faut qu'elles s'imposent non seulement aux économistes au service de l'État qui conseillent leurs ministres, mais aussi à l'opinion éclairée hors du gouvernement.

Voilà pourquoi la Banque du Canada a facilité l'échange sans cesse croissant de renseignements entre ses propres chercheurs et les spécialistes du dehors, et c'est pourquoi elle a pris l'initiative — décrite dans un mémoire que nous vous avons soumis — de mettre à la disposition de groupes de chercheurs en dehors de la banque les données et programmes de ses ordinateurs, son modèle expérimental de l'économie et ses études de recherche que nous sommes sur le point de commencer à publier.

La réaction initiale à cette offre a dépassé toutes nos espérances. L'offre a été faite il y a seulement un mois et, déjà, nous avons reçu quelque 2,000 demandes pour les études de notre personnel et une centaine de demandes de divers groupes d'économistes des universités et du monde des affaires de plusieurs pays qui désirent voir nos données, nos programmes et le modèle expérimental de notre économie.

A ce propos, je dois dire un merci très spécial au Bureau fédéral de la statistique, pour l'aide et la collaboration apportées à la Banque; ses publications ont été la source première où nous avons puisé une bonne partie des données économiques contenues dans la réserve de l'ordinateur de la Banque.

Depuis quelque temps déjà, le Bureau enregistre sur ruban, pour constituer une réserve, son propre dossier des plus importantes séries d'études économiques qu'il publie.

Des mesures sont prises actuellement pour fusionner ce dossier avec celui dont nous nous servons pour nos propres recherches et mettre le produit de cette fusion à la disposition d'usagers de l'extérieur.

C'est donc dire que le Bureau accomplit une portion importante du travail qui s'impose pour rendre ce service au public, alors que la Banque fournit des données financières et autres qui ne sont pas produites par le Bureau, mais bien par elle-même; elle fournit aussi les programmes et la documentation de l'ordinateur qui sont requis pour que le service soit pleinement opérationnel et représente un système de renseignements économiques.

Bien sûr, nous ne sommes pas sans savoir que cette initiative conjointe, réalisée avec le Bureau fédéral de la statistique, ne représente qu'un palliatif au défi posé et à l'occasion qui nous est offerte par la révolution qu'accomplit l'ordinateur dans les domaines de l'information économique et de la recherche au Canada.

Nous prévoyons qu'une demande sans cesse croissante se fera sentir, tant au sein du gouvernement qu'au dehors, pour qu'il soit possible, grâce à des réseaux d'ordinateurs reliés à des centres, de puiser aux diverses données économiques, aux programmes d'ordinateurs nécessaires à l'analyse de ces données et à différents genres de modèles économiques utilisables dans la recherche.

Un des points que votre Comité voudra peut-être étudier plus tard est de savoir quel rôle, s'il en est (et je crois qu'un tel rôle existe), la politique de l'administration publique devrait jouer dans le développement de telles installations, comment ces services devraient être financés et organisés, qui devrait être chargé de soutenir et d'orienter leur future croissance au profit de ceux qui ont charge de prendre les décisions au pays.

Il va de soi qu'il existe des limites à l'action de la banque centrale à cet égard.

Nos travaux de recherche sont encore assez restreints pour que nous puissions travailler tout bonnement et sans grand déplacement d'organisation. Si la direction de la banque estime que ses besoins en recherche sur le fonctionnement et la politique de la banque ne sont pas satisfaits comme il convient, alors notre département de la recherche en est informé. Si les résultats publiés de nos recherches de base ne plaisent pas à la communauté économique, nous croyons bien que nous en entendrons bientôt parler.

Le président: Par des lettres?

M. Rasminsky: Ou d'autres moyens. Il n'est pas facile de prédire le taux de croissance de la recherche à la Banque du Canada au cours des prochaines années. Nous ne prévoyons pas une croissance considérable des ressources versées dans la recherche se rattachant directement à nos besoins immédiats de fonctionnement, car ceux-ci sont déjà très bien servis. Mais ceci va dépendre dans une large mesure de la rapidité avec laquelle, à notre avis, il sera raisonnable d'utiliser les ordinateurs pour traiter les dossiers de données internes, préparer des rapports réguliers, etc.

Nous nous proposons certainement de publier plus de documentation, ce qui nécessitera un surcroît de personnel et de ressources. Nous n'envisageons pas d'élargir le champ actuel de nos activités en recherches de base.

Dans ce domaine, nous continuerons de travailler à l'amélioration de la version initiale de notre modèle économétrique, à la rendre plus utile et plus réaliste pour l'analyse des politiques, et nous intensifierons notre enquête sur l'orientation monétaire et financière dans notre pays, y compris nos liens avec les marchés financiers à l'étranger.

Je crois que nous avons déjà pris un bon départ en faisant de la Banque un centre d'excellence dans ce domaine de la recherche orientée vers l'extérieur, laquelle aidera à stimuler et à encourager les travaux du même genre effectués par d'autres groupes de recherche au Canada, qui éviteront quand même le double emploi.

En guise de conclusion, je veux dire quelques mots sur les résultats que nous escomptons comme produit fini des ressources que nous mettons en oeuvre pour la recherche à la banque centrale. Nous espérons sûrement promouvoir une meilleure compréhension, tant à la Banque qu'à l'extérieur, de ce que comportent les questions d'économie publique et de politique financière, et nous formulons le voeu que cela améliorera la qualité des décisions qui seront prises dans ces domaines.

Mais notre but, en effectuant ces recherches de base, est peut-être moins de trouver tout de suite les réponses aux problèmes du jour que de produire des gens ayant la formation et l'expérience voulues, qui s'intéressent et qui peuvent contribuer à la qualité de la politique financière et économique de ce pays.

Le président: Merci beaucoup, monsieur Rasminsky. Le sénateur Robichaud va ouvrir le débat.

Le sénateur Robichaud: Monsieur le président, étant invité à ouvrir le débat, je dois admettre avec vous que nous ne sommes pas des experts dans ce domaine, et moi encore moins que mes collègues.

Nous sommes sûrement très heureux d'apprendre, en lisant le mémoire qui nous a été distribué, qu'en ces récentes années la Banque du Canada a considérablement augmenté son programme interne de recherche économique et financière.

Monsieur Rasminsky, ma première question, posée par un simple profane à un simple directeur de banque

centrale, serait la suivante: comment décririez-vous plus en détail le modèle économétrique de l'économie canadienne que vous mentionnez dans votre exposé et dont vous avez parlé dans vos remarques?

M. Rasminsky: Je demanderai à un de mes collègues, M. Stewart, de répondre à ma place.

Le président: Je crois que cette question est très importante et j'aimerais ajouter un petit mot à ce que vient de dire le sénateur Robichaud. Je sais, par exemple, que la recherche économétrique est déjà entreprise au ministère du Commerce, ayant débuté vers la fin des années 1940. J'aimerais savoir, à mesure que vous donnerez des explications en termes plus généraux, pourquoi ce travail ne semble pas avoir progressé très rapidement jusqu'à dernièrement. Il a fallu, plus ou moins, que la Banque du Canada s'empare du projet. Quand avez-vous commencé vos travaux? Naturellement, comme l'a demandé le sénateur Robichaud, quels sont les résultats approximatifs jusqu'à présent?

M. Ian A. Stewart, conseiller en recherche, Banque du Canada: Je vais essayer de traiter de chacun de ces points. Pour commencer je devrais peut-être vous brosser un tableau très sommaire de ce qu'est un modèle économétrique, ce qui est, je pense, un des aspects de la question du sénateur Robichaud. C'est un essai de description de l'activité économique au pays au moyen d'un ensemble d'équations pertinentes qui décrivent pour ainsi dire l'activité de divers secteurs de l'économie. Ensuite on rattache ensemble ces éléments dans un modèle qui, d'une certaine façon, s'emploie à capter la simultanéité ou la nature connexe des activités dans les divers domaines de l'économie. Ce procédé amène naturellement à brosser un tableau, si vous voulez, ou à réunir les parties d'un tableau très largement brossé de l'économie; pour pouvoir utiliser un tel modèle, arriver à des solutions et le rendre capable de répondre aux genres de questions que nous aimerions poser à un outil pareil, avec ses mathématiques avancées, il faut recourir à des ordinateurs de grande puissance, car il s'agit essentiellement de résoudre un problème d'équations simultanées. Il était déjà difficile de résoudre manuellement les équations linéaires. Il s'agit ici de systèmes en grande partie non linéaires. Le modèle que nous utilisons d'ordinaire à la Banque est un modèle de quelque 100 équations; présentées en langage machine, leur nombre s'élevé à près de 150 équations.

A comparer avec les modèles économétriques qui ont été mis au point au Canada et ailleurs, le nôtre est un modèle économétrique de dimensions moyennes. J'insiste sur le fait qu'il est très global et essaie de traiter de l'ensemble des activités, puis tente de traiter en particulier de la situation à la Banque du Canada. Il possède un avantage comparatif en ce qui touche à nos intérêts; il relie la politique fiscale et monétaire à l'activité économique du pays en général. Nous avons mis beaucoup de labeur et d'argent à essayer d'étendre ces secteurs du modèle afin de capturer de façon acceptable, ou du moins de la façon que nous croyons raisonnable, les liens entre ces genres d'activités.

Le sénateur Grosart: Vous employez le mot «modèle». A quoi cela ressemble-t-il?

M. Stewart: J'en ai apporté un exemplaire. Cela peut s'écrire sur papier. Le système employé est celui de l'équation, donc un système qui comporte une certaine d'équations.

Le président: Je dois vous dire que le sénateur Grosart est spécialiste en cette matière.

Le sénateur Grosart: En fait de modèles? Certains genres seulement.

Le président: En fait d'équations.

Le sénateur Grosart: C'est le mot «modèle» qui m'a intrigué.

M. Stewart: C'est un modèle en ce sens qu'il ne prétend pas représenter la réalité avec précision et à l'échelle.

Le président: C'est une version simplifiée du fonctionnement de l'économie.

M. Stewart: En effet. Un modèle ignore un bon nombre des influences qui, nous le savons, affectent le comportement individuel ou collectif dans le monde économique, dans l'espoir que ces influences se neutralisent dans le sens des probabilités, qu'elles n'affectent pas le comportement de façon différente de celles dont nous tenons compte.

M. Rasminsky: Vous proposez-vous de présenter plus tard des exemples concrets des genres d'équations qui sont introduits dans le modèle?

M. Stewart: Oui, sûrement.

M. Rasminsky: Je crois que ce procédé serait utile.

Le sénateur Grosart: Si M. Stewart ne le faisait pas, nous lui poserions des questions.

Le sénateur Robichaud: C'était la deuxième question que j'allais lui poser.

M. Stewart: Je crois que l'exemple le plus simple (et vous en avez peut-être tous entendu parler) est celui de la consommation. Lorsque vous pensez au comportement de l'ensemble de la consommation au Canada, soit la consommation de biens durables, vous vous demandez: «Quels sont les facteurs principaux qui, dans un sens, expliquent comment les individus se comportent lorsqu'ils ont une décision à prendre sur la consommation de biens durables?» Il n'est pas difficile de cocher la plupart des principaux facteurs: leur revenu est très important; leur richesse peut être importante: le prix courant du crédit sur le marché peut être important et il importe peut-être de savoir où le consommateur se trouve dans la structure des revenus. Il peut exister d'autres influences importantes et, émanant de théories économiques, il y a des théories

applicables à presque tous les aspects du comportement économique dans notre économie, aspects qui, si on déploie l'effort nécessaire, peuvent être calculés quantitativement en ce sens qu'une personne peut essayer de prouver ou réfuter que ces explications de comportement individuel sont rationnelles, tout comme l'ensemble des comportements individuels dans toute l'économie. On peut essayer de découvrir si c'étaient là des moyens utiles de prédire, par exemple, le niveau des dépenses des consommateurs pour les biens durables en supposant que l'on connaît le niveau du revenu. On pourrait en éprouver l'utilité théoriquement selon leur capacité de prédire, ou, dans un sens historique, d'expliquer ce qui s'est vraiment produit. C'est peut-être là l'exemple le plus simple.

Les importations sont un facteur critique dans l'économie canadienne. Nous essayons d'expliquer le niveau des importations dans ce modèle en faisant une fonction déterminée par le niveau des investissements en capital brut, le niveau de consommation, le niveau des dépenses du gouvernement pour autres choses que les salaires et le niveau d'accumulation des stocks qui a lieu au Canada à l'époque. Nous croyons que ce niveau est directement lié au degré d'utilisation de la capacité productive du Canada qui a lieu à l'époque. Il est également lié aux prix, les prix nationaux, comparés aux prix à l'étranger. Encore une fois, il est possible de prendre toutes ces explications connexes, tous ces facteurs qui sont nettement critiques au niveau des importations au Canada afin d'essayer de représenter leur influence par les mathématiques, d'essayer d'utiliser les données historiques qui existent pour toutes ces activités, d'essayer d'estimer au moyen de la statistique des équations qui représentent la pondération relative de chaque facteur explicatif pour déterminer le niveau total de l'importation de marchandises à une époque quelconque.

Encore une fois, le modèle représente l'ensemble et est plus que simplifié; il laisse de côté un bon nombre de facteurs explicatifs dont nous reconnaissons l'importance, et dont nous possédons présentement des mesures insuffisantes, ou dont l'effet, pour des raisons purement statistiques, est difficile à capter avec précision dans ces équations. Il y a d'énormes problèmes de statistique dans le domaine économétrique qui ressortent du fait que, lorsque l'économie croît tout monte, ou lorsqu'elle décroît, presque tout baisse. Il est très difficile de dissocier l'influence marginale relative des divers facteurs que l'on choisit d'incorporer dans une explication des événements économiques. Je serais très heureux de poursuivre longuement l'explication de la nature du modèle.

Le sénateur Grosart: Je vous suis.

M. Stewart: Puis-je passer à la question du sénateur Lamontagne? Une partie de la question était de savoir ce qu'était devenu le modèle entrepris par le ministère du Commerce ainsi que du travail qui a été entrepris dans ce ministère vers la fin des années 1940. Ce modèle existe toujours. Il est maintenant au ministère des Finances où il est utilisé et développé.

Je crois qu'il existe deux sortes de réponses à cette question. La première est qu'il y a sûrement place

pour plus d'un modèle économétrique. Il est difficile d'établir au sein de la communauté économique une série de rapports ou d'équations ou de théories au sujet du comportement économique qui soit accepté par tous les économistes. Les modèles peuvent servir à diverses fins.

Le nôtre, comme je l'ai déjà fait ressortir, est conçu pour servir de questionnaire au sujet des programmes financiers et monétaires qui se rattachent directement à notre politique. Il se peut que l'on conçoive d'autres modèles différemment, à cause des intérêts qu'ils doivent servir, pour prévoir uniquement les tendances économiques. Si la Banque du Canada juge utile d'employer son modèle pour pronostiquer ces tendances, il faudra le mettre au point en tant que modèle distinct.

A mon avis, il y a de la place pour plus d'un modèle, et nous espérons, comme notre exposé permet de le conclure, que celui que nous avons créé sera un point de départ utile pour le reste de la collectivité économique du Canada, qu'elle se rattache au domaine universitaire ou non. Nous espérons qu'il prendra de l'envergure et sera perfectionné dans un secteur ou un autre, permettant ainsi de mieux capter les réalités économiques que ne le fait le modèle utilisé actuellement. Il évoluera peut-être même vers un modèle entièrement différent dont se serviront les milieux financiers, les investisseurs ou même l'industrie.

Les modèles seront évidemment modifiés et adaptés de façon à donner des réponses intéressantes toutes sortes de gens plutôt que ceux d'entre nous qui tiennent en premier lieu à poser des questions et à recevoir—du moins sur le plan hypothétique—des réponses concernant, d'une façon générale, les effets de la politique de l'État.

Le président: Sénateur Robichaud, je me demande si, au lieu d'entendre une explication plus détaillée du modèle cet après-midi, il ne serait pas plus utile que la Banque ajoute, au moment voulu, un appendice dans ce sens à son exposé.

M. George E. Freeman, chef du Département de la recherche de la Banque du Canada: Nous nous proposons de publier une description détaillée de notre modèle dans notre prochaine série de communications relatives à nos recherches, en l'accompagnant d'un compte rendu des expériences dans lesquelles il a servi. Nous nous attendons à voir nos premières études sortir de presse incessamment, c'est-à-dire cette semaine, et d'autres études qui les suivront de près comme je l'espère, sont en voie de préparation. Nous avons fait tenir officieusement une description du modèle à divers économistes de profession au Canada et à l'étranger. Mais nous n'avons pas, à l'heure qu'il est, mis au point une communication définitive, rédigée avec soin, qui en ferait la description. Elle sera bientôt prête, c'est-à-dire d'ici quelques mois.

Le président: Quelques mois?

M. Freeman: Dans deux mois à peu près, comme nous l'espérons.

Le président: Pourriez-vous mettre à la disposition des membres du Comité ce que vous avez envoyé à ces économistes?

M. Rasminsky: Oui, certainement.

Le président: D'ici quelques mois, comme nous n'avons pas l'intention de prolonger notre activité ici indéfiniment.

M. Rasminsky: Nous voudrions réserver les droits de publication. Nous avons l'intention de le faire paraître comme une des études faites par notre personnel.

M. Freeman: Ce sera la troisième.

M. Rasminsky: Ce sera à peu près la troisième. Notre personnel prépare depuis un certain temps des études de cette nature. Nous voudrions les lancer en les accompagnant, en quelque sorte, d'un peu de publicité. A mon avis, l'idée de publier des études de façon à ce que les auteurs voient leur oeuvre paraître sous leur signature personnelle, sans engager la responsabilité de la Banque est, au fond, une bonne idée.

Le président: Nous ne vous ferons certainement pas concurrence.

M. Rasminsky: Sous cette réserve, nous pouvons faire tenir des exemplaires de ce document au Comité.

Le président: Comme le disait un jour «Chubby» Power, si l'on veut qu'une chose reste confidentielle et secrète, il faut la dire au Sénat; nous ne vous ferons pas concurrence.

Le sénateur Grosart: Ne voulez-vous pas compléter la citation?

Le président: «Si vous voulez que quelque chose se sache, dites-le au Conseil des ministres.»

M. Rasminsky: Je me souviens que, pendant la guerre de 1941, juste avant que les Américains aient adopté le programme d'aide mutuelle à la suite de l'épuisement de la réserve de dollars du Royaume-Uni, le Trésor britannique a remis au Trésor des Etats-Unis un état de sa situation financière lequel a paru quelque temps après, encore marqué du tampon «confidentielle», dans le *Times* de New York. Personne alors n'y a fait grande attention.

Le président: Il y a eu aussi un précédent à la Chambre des communes, il y a quelques années. Merci beaucoup.

Le sénateur Robichaud: Je tiens à remercier M. Stewart de la description qu'il nous a faite du modèle économétrique et je voudrais y rattacher une question. Il nous a fourni quelques exemples de ce que ce modèle peut, ou pourrait éventuellement, donner. Ai-je bien compris sa description, si je dis, mettons, qu'au cas où l'on souhaiterait suivre un certain cours, comme une modification importante de la circulation monétaire, le modèle économique fournirait une appréciation des conséquences que ce changement pourrait avoir sur d'autres facteurs pertinents dans notre économie.

M. Stewart: Pour ceux qui «ont la foi» parmi nous, monsieur le sénateur, c'est notre objectif ultime. Il y aurait peut-être lieu de faire ressortir que la version du modèle que nous rendrons publique à l'heure actuelle est, à beaucoup de points de vue, une expérience, bien que nous tenions beaucoup à ce que le reste de la collectivité fasse des essais pour voir si cette version fournira des réponses, qui présentent, de son point de vue, un certain intérêt.

Nous poursuivrons notre voie particulièrement en mettant au point notre modèle, et, comme il sera bientôt connu, nous lui avons donné un nom, le RDX I, (sigle de Research Department experimental mark I), soit le modèle expérimental n° I du Département de la recherche. On espère qu'avec le temps cela ira jusqu'à un nombre N et peut-être le modèle deviendra-t-il, au cours de cette évolution, un instrument auquel nous pourrions nous fier dans une certaine mesure pour obtenir des réponses raisonnables à des questions comme celles que vous proposez. C'était là, sans doute le but et l'intention ultimes de concept. Nous serions les derniers à nous déclarer satisfaits de la capacité du modèle de fournir des réponses assez satisfaisantes aux questions que vous posez. C'est, cependant, le but que nous nous proposons, messieurs.

M. Rasminsky: Il me semble, messieurs les sénateurs, que cela confirme les propos de M. Stewart, c'est-à-dire que nous sommes encore assez loin de pouvoir utiliser, ou d'avoir l'intention de nous servir du modèle en vue de faire des pronostics de cette nature. Nous considérons le travail dont il s'agit comme tenant de l'invention et de l'expérience. Je ne doute pas que le modèle lui-même sera modifié avec le temps. Sa capacité d'action, même lorsqu'il sera perfectionné, son pouvoir d'agir dans le sens que vous avez indiqué dans vos questions, dépendront, cela va sans dire, de la continuité des rapports existants entre les différents éléments variables incorporés dans ces certaines équations. C'est-à-dire que s'il fallait formuler une seule hypothèse au sujet des rapports futurs entre les variables, la meilleure serait de supposer qu'ils continueront à être ce qu'ils étaient jusqu'ici. Ce n'est, d'ailleurs, qu'une hypothèse. En ce qui concerne le véritable comportement de l'économie, nous savons tous qu'il dépend dans une large mesure de nos espérances et des fluctuations qu'elles subissent. Or, il est très difficile d'incorporer des espérances dans un modèle de ce genre, bien que les spécialistes de l'économétrie essayeront de trouver quelque succédané. Toutefois, nous avons pu constater, tout récemment encore, à quel point le comportement des consommateurs, qui ont tant d'importance dans le processus économique, peut s'écarter de ce qu'on attend. On s'attendait, par exemple, au moment où la surtaxe ajoutée à l'impôt sur le revenu et à d'autres impôts sont entrés en vigueur aux États-Unis au milieu de l'année dernière, que cette imposition aurait des répercussions sur les dépenses des consommateurs, à la suite de la diminution du gain effectif, entraînant un certain ralentissement de l'économie. Or, ce ralentissement ne s'est pas produit, parce que les consommateurs n'ont pas

réagi comme on l'escomptait. Ils ont eu recours à leur épargne et l'économie a accusé une avance plus rapide après l'impôt qu'avant.

Le président: Pas à cause de la surtaxe.

M. Rasminsky: Non, pas en raison de la nouvelle imposition, mais parce que tout changement dans sa façon de dépenser répugnait au consommateur. Or, pendant le quatrième trimestre de l'année, il a eu tendance à revenir à ses anciennes habitudes d'épargne, de sorte qu'il a pu y avoir une petite régression, qui n'était d'ailleurs peut-être qu'un errement. S'il était possible de prédire avec justesse les changements de prévisions, on atteindrait, en fin de compte, à la perfection, ce qui faciliterait de beaucoup la tâche. Il n'y aurait qu'à alimenter l'ordinateur avec les données dont on dispose pour obtenir la réponse quant à la politique à suivre.

Ce que fournit essentiellement le modèle, c'est un résultat logique en soi, à cause de la nature du procédé, c'est-à-dire du fait que la machine résout simultanément cent équations. Le résultat en lui-même est conséquent. Mettons qu'on veuille fournir à l'ordinateur le renseignement selon lequel la circulation monétaire montera de X p. 100 l'année suivante, il sera alors possible d'obtenir très vite une estimation des effets de cette montée sur toutes choses. C'est le seul renseignement nouveau qu'on fournit à la machine. On obtiendra une feuille sur laquelle figureront ces effets, en supposant que la circulation monétaire est une des variables de l'équation. Il en serait ainsi dans votre cas.

Le président: Il en serait ainsi?

M. Rasminsky: Parfaitement. On obtiendrait l'indication imprimée des changements qui se produiraient à tous les autres égards, indication qui signifierait le comportement, ou l'état futur, de l'économie d'une façon logique; c'est-à-dire que les totaux seraient justes, que le résultat serait exact en soi; mais ce ne serait pas nécessairement la bonne réponse.

M. Freeman: Monsieur le président, puis-je ajouter une chose? Si la Banque du Canada a fait des expériences avec un modèle dont la création s'étend sur les trois dernières années, il ne s'agit pas là d'un point de départ nouveau en comparaison de ce qui se passe en économie dans le monde entier. Ce genre de travail est déjà en voie depuis une vingtaine d'années à Bruxelles, en France, aux Pays-Bas, en se servant de modèles du même genre.

Le sénateur Robichaud: Et aux États-Unis?

M. Freeman: Aux États-Unis, une demi-douzaine de modèles de grandes dimensions sont déjà établis et la mise au point de nombreux autres est en bonne voie. Si nous nous sommes intéressés à ce domaine, c'était en partie pour nous rendre compte des problèmes que posait la construction d'un tel modèle dans le milieu canadien, pour reconnaître les obstacles de nature statistique à surmonter, ainsi que les difficultés que présentait la conception d'un tel modèle et, enfin apprendre, en constatant certains résultats peu satisfaisants, comment il faudrait le perfec-

tionner. C'était en grande partie aussi pour rattraper par nos propres efforts l'avance de la méthodologie appliquée couramment par la collectivité économique.

Le président: Combien de modèles ont été mis au point dans les services du gouvernement canadien? Le savez-vous, ou s'agit-il d'un renseignement confidentiel?

M. Freeman: Il y a celui qu'a commencé le ministère du Commerce et qui était un modèle annuel; le nôtre est le seul modèle trimestriel, que je sache. Il me semble que le Conseil économique en a un.

M. Stewart: Il y a lieu d'être prudent dans la désignation de ces modèles. Il s'agit de modèles se rattachant à l'activité économique. L'Office national de l'énergie en a construit un en corrélation avec la consommation de courant. Je suis certain que le ministère de l'Agriculture possède des modèles à des fins déterminées.

Le président: A des fins spéciales?

M. Stewart: Oui, pour des questions d'ordre général.

Le sénateur Yuzyk: Depuis quand fonctionne ce modèle et a-t-il subi des modifications depuis le temps?

M. Stewart: La première version du modèle RDX I a été terminée récemment, au cours de l'année dernière, et il fonctionne depuis, c'est-à-dire que nous l'avons soumis à de nombreux essais pour voir ses réactions aux diverses impulsions qu'on lui donne et aux diverses influences qu'il subit. Ce procédé nous a beaucoup appris, en déterminant les secteurs dont nous ne sommes pas très satisfaits et qui appellent une autre mise au point. Nous tenons à mettre ce modèle à la disposition de toute la collectivité, afin d'entendre ses critiques et le résultat des expériences auxquelles elle procédera. Il y a une réaction instinctive par rapport à ces modèles, c'est-à-dire qu'on tend à bricoler interminablement, parce qu'on n'est jamais satisfait. Nous avons donc décidé de terminer ces essais et de l'appeler RDX I, mais le RDX I de la Banque du Canada est au fond déjà le RDX 5.

Le sénateur Yuzyk: Cela signifie-t-il que ces équations—je n'ai pas vu le modèle—changent de temps à autre?

M. Stewart: Oui.

Le sénateur Yuzyk: Vous adaptez, ou vous créez de nouvelles équations?

M. Stewart: On crée de nouvelles équations ou on adapte celles qui existent. Dans un certain sens, on a l'impression que le tableau est insuffisant.

M. Freeman: Vous êtes donc souvent obligés de remanier, parce que les données sont révisées et qu'il vous faut réévaluer vos équations et en établir une différente.

Le président: C'est très irritant et décevant, surtout quand on reçoit une nouvelle série de données du BFS.

Le sénateur Yuzyk: L'ordinateur est parfois très commode, alors, pour indiquer s'il y a un certain écart?

M. Freeman: En effet, et dans bien des cas, si l'on se méfie des résultats donnés par une partie du modèle, on peut s'y référer de nouveau et vérifier facilement les équations qui ne paraissent pas très sûres. Maintenant, si nous constatons que le modèle est trop sensible par rapport aux prix du marché, nous modifierons l'équation en cause. C'est un procédé de mise au point. Nous ne faisons que commencer.

Le sénateur Robichaud: Vous avez dit que ce genre de modèle existe déjà aux États-Unis d'Amérique, et l'on entend dire si souvent que l'économie américaine influence la nôtre. Quelles possibilités y a-t-il d'accéder aux renseignements fournis par les ordinateurs des États-Unis?

M. Freeman: Deux de nos experts-conseils qui travaillent à la conception de notre modèle ont acquis de l'expérience en s'occupant des modèles américains. Ils ont fait du travail de première heure sur le modèle construit en partie par la *Federal Reserve Board*, c'est-à-dire la Banque centrale d'Amérique, de concert avec le groupe du *Massachusetts Institute of Technology* et ont collaboré au modèle mis au point par l'Université de Michigan. Nous avons donc là des rapports très étroits.

Le sénateur Robichaud: Vous parlez du modèle proprement dit, mais avons-nous accès à l'information pertinente?

M. Freeman: Les données économiques des États-Unis? Oui, nous avons libre accès à leurs modèles et à leurs séries de données économiques.

M. Rasminsky: Je crois qu'il serait juste de dire que notre accès aux intrants des modèles américains n'est pas aussi libre que celui que nous offrons aux autres, selon les récentes mesures qui tendent à mettre notre «banque de données» et nos équations ainsi que notre modèle, à la disposition du public. Nous ne pouvons évidemment pas nous mettre en télé-synchronisation avec les modèles américains de la même façon que nous en offrons l'accès aux Canadiens en général et aux chercheurs scientifiques de notre pays.

Le sénateur Yuzyk: Mais ce sera possible un jour, en prenant les dispositions nécessaires?

M. Rasminsky: Ce serait possible dans l'avenir, si d'autres permettent ainsi l'accès à leurs données élémentaires.

Le sénateur Robichaud: Dois-je comprendre, monsieur Rasminsky, que le modèle ne suffit pas tout à fait pour calculer les conséquences ou effets probables des facteurs américains pour notre économie—qu'il n'est pas assez complet en ce moment, c'est-à-dire à cette étape?

M. Freeman: Nous ne sommes pas plus avancés quant à l'effet de ces influences qu'en ce qui concerne les éléments spécifiquement canadiens. Les données des États-Unis alimentent notre modèle et c'est une partie de ce qui le fait fonctionner, tout comme le font les séries statistiques canadiennes.

M. George R. Post (sous-chef du Département de la recherche de la Banque du Canada): Il y aurait peut-être lieu de signaler que l'un des objectifs de la recherche continue faite du côté canadien en vue de mettre sur pied le RDX 2 ou RDX 3 est justement d'avoir des rapports plus étroits avec les groupes américains qui construisent des modèles. Des échanges de vues ont déjà eu lieu entre les constructeurs de modèles des États-Unis et du Canada, dans l'effort explicite de raccorder ce que nous avons accompli avec ce que font les autres là-bas afin d'avoir ce qu'on pourrait décrire comme un modèle de l'activité économique en Amérique du Nord. Il y a beaucoup de problèmes qui se posent à la recherche... il n'y a pas encore eu de progrès à cet égard, rien n'a même encore commencé.

Le sénateur Robichaud: Toujours au sujet de l'information concernant l'ordinateur: on trouve à la dernière ligne de la page 8, puis à la page 9, aux alinéas 15 et 16 du mémoire, la proposition d'établir, par l'intermédiaire du Bureau fédéral de la statistique, un centre réunissant les données économiques qui figurent aux fichiers de programmation.

Comme l'idée me semble bonne, je voudrais savoir si quelque problème retarde la réalisation de ce projet.

M. Freeman: Il y a beaucoup de problèmes. D'abord, nous ne savons pas au juste où pareil service devrait fonctionner au sein des institutions de l'État, et même s'il faudrait plus spécialement confier à un organisme public la tâche de créer, en plus d'établir pour les analyser les programmes économiques qu'il faut, un centre de données économiques qui comprendrait, en outre, plusieurs modèles à divers fins.

Il paraît que le Bureau fédéral de la statistique publie à l'heure actuelle, bon nombre de séries économiques qu'il sera possible d'utiliser en puisant directement à la source, et les dispositions prises dans ce sens sont déjà, jusqu'à un certain point, mises en application. Nous serons sous peu en mesure d'établir un service de ce genre entre le Bureau et nous-mêmes, et il se peut que nous commençons avec au moins 10,000 séries économiques et financières. Si l'on veut aller plus loin, il faudra, pour la plupart des recherches dans le but d'alimenter le centre, non seulement des données du Bureau fédéral de la statistique ayant trait au Canada, mais des renseignements relatifs à l'économie américaine, par exemple, et à l'économie britannique. Quelqu'un sera chargé de les réunir dans le centre en question; une fois qu'elles y seront, les données seront à la disposition de tous. Quand il s'agit des programmes d'ordinateurs, et ainsi de suite, il n'est pas nettement établi que le Bureau fédéral de la statistique estime que ce soit là sa prin-

cipale attribution. Cette tâche semble, en effet, plutôt échoir à quelque organisme de recherche, ou à une institution qui s'occupe en quelque sorte de recherche, et qui dresse des programmes de cette nature accessoirement à sa propre activité.

L'idée de partage avec d'autres est très raisonnable. En effet, elle signifie que les universités ou d'autres centres n'ont pas à commencer à zéro; les programmes seront peut-être un peu différents selon les procédés de mise au point qu'on applique. La même chose s'applique aux modèles.

M. Rasminsky: A mon avis, vous feriez un apport utile en nous parlant un peu de la différence entre un programme et un modèle.

M. Freeman: M. Stewart voudra peut-être s'en charger.

M. Stewart: J'essaierai volontiers encore une fois. J'ai déjà mentionné que, pour créer un modèle de ce genre, il faut appliquer la théorie de la statistique et savoir en utiliser les données. La solution du problème comporte donc, comme vous vous rendez compte, des procédés assez complexes. Tout s'effectue selon le programme d'ordination. A mesure que l'économie s'établit comme une science et que les spécialistes dans ce domaine en apprennent le fort et le fin, l'application de cette technique exige un programme d'ordination. Ce que nous avons fait à la Banque consiste surtout à mettre au point et à réunir une multitude de programmes dont le rendement correspond aux besoins des économétriciens. Il s'agit de programmes codés par ordinateur et qui comprennent les intrants et les idées des autres; mais ils donnent de bons résultats.

M. Freeman: Il s'agit d'une longue série d'instructions données à l'ordinateur pour qu'il réagisse d'une façon déterminée: «Va là-bas, descends, sors telle chose et mets-y une autre.» Il faut beaucoup d'imagination et de travail pour obtenir qu'un ordinateur fasse ce que l'on veut.

Le sénateur Robichaud: Et une compétence très spécialisée.

Le président: Ces programmes peuvent servir à des fins très précises. Ils peuvent servir à créer un modèle qui...

M. Freeman: Il faut un fichier sur bande, puis une série d'instructions pour y consigner les données; on doit reviser le dossier, le mettre à jour et en faire ressortir les données.

Il y a un certain avantage à normaliser, dans une certaine mesure, ce genre de programme d'ordination, pour que les divers centres n'en utilisent pas de légèrement différents, ce qui aurait pour résultat l'impossibilité d'appliquer le programme de l'un en se servant de l'équipement de l'autre.

Le sénateur Grosart: J'ai trouvé fort intéressant l'aspect qu'a fait ressortir M. Rasminsky lorsqu'il a dit qu'il y avait une différence entre le programme et le fonctionnement de l'ordinateur.

Le président: Entre le programme et le modèle.

M. Rasminsky: Le modèle.

Le sénateur Grosart: Bien, entre programme et l'ordinateur. Quelqu'un doit faire un programme pour l'ordinateur; l'ordinateur ne fait pas son propre programme.

M. Rasminsky: Non, bien sûr. C'est la fonction d'un spécialiste.

Le sénateur Grosart: C'est ce que je veux dire. J'aimerais savoir jusqu'où il faut remonter pour être assurés que nos principales données statistiques dans le domaine de l'économie sont raisonnablement valables. La raison pour laquelle je pose cette question, c'est que je suis assez vieux, figurez-vous, pour me souvenir du temps où il était interdit aux banques d'investir des capitaux dans la propriété foncière, parce que, disait-on, ces placements étaient hautement spéculatifs. J'aimerais savoir à quelle époque nos séries statistiques ont commencé à être valables.

Le président: Les séries les plus complètes, disons, remonteraient, je pense, à 1926.

M. Freeman: Plus on remonte dans l'histoire, plus il est difficile, j'imagine, de vérifier l'exactitude des statistiques. Certaines séries remontent plus loin que d'autres. Certaines des nôtres remontent à quelques années à peine, alors que d'autres remontent à bon nombre d'années.

Le président: Nos données statistiques concernant l'économie nationale remontent à 1926.

M. Freeman: Les données statistiques concernant le revenu national remontent à 1926.

M. Rasminsky: En effet, les données statistiques concernant le revenu national remontent à 1926. Bien entendu, certaines séries sont plus valables que d'autres, même si elles remontent plus loin. Par exemple, celles qui découlent de la mise en application d'actes administratifs, comme les séries concernant les comptes publics, les statistiques sur les finances ou les banques, seraient valables, je pense, bien avant 1926. Par contre, même maintenant, certaines séries sont peu satisfaisantes. Dans ce genre de choses, c'est un problème permanent. Certaines données d'entrée qu'il a fallu utiliser, comme vous l'avez déjà dit, pourraient subir des révisions importantes.

Le sénateur Grosart: Voilà ce que je voulais dire au sujet des programmes. Cela doit assurément être le souci des programmeurs, et j'ai idée que nos données statistiques concernant l'économie dans son ensemble ne sont pas trop complètes.

M. Rasminsky: Bien sûr, il se peut que la mise au point des méthodes mêmes d'ordination ait pour effet d'améliorer fondamentalement la qualité des données elles-mêmes. Je suis d'accord avec vous sur

le point général que vous avez fait valoir; en effet, à quoi bon appliquer des techniques d'avant-garde à des données inexactes.

Disons qu'en premier lieu, la plupart de nos données sont assez exactes; ensuite, au fur et à mesure que les méthodes seront mises au point, nous en arriverons peut-être à un moment où l'information de base sera fournie par un dispositif relié à la source d'information. Par exemple, l'usine, grâce à l'appareil de l'agence d'information à laquelle elle sera reliée, disposera d'une masse de renseignements beaucoup plus sûrs que ceux dont elle dispose maintenant. L'empîète peut-être un peu sur l'avenir, mais il faut espérer que des perfectionnements de ce genre se produiront.

Le président: Comme vous le disiez, il y a un instant, vous ne voudriez pas, je pense, remonter trop loin en arrière.

M. Rasminsky: Dans le temps.

M. Freeman: Les fonctions elles-mêmes changent.

Le président: L'économie canadienne a tellement changé.

M. Freeman: Les institutions ont changé.

Le président: Les institutions et les centres de décision. Donc, même si vous aviez des données acceptables remontant à 1900, disons, vous ne pourriez habituellement vous en servir pour obtenir de vos modèles les résultats voulus pour prendre des décisions intelligentes maintenant.

Le sénateur Grosart: Je soutiens plutôt le contraire. Pour moi, il semble important de pouvoir remonter loin en arrière. *L'Histoire de la décadence et de la chute de l'Empire romain*, par Gibbon, est un document assez utile de nos jours si l'on veut savoir où nous allons.

Le président: Pas pour l'ordinateur.

M. Rasminsky: Vous avez raison. Je ne pense pas que les programmeurs pourraient le faire.

Le sénateur Grosart: A mon avis, il serait fort utile d'entrer dans l'ordinateur certaines données sociales actuelles pour voir ce qui en sortirait.

M. Freeman: Certes, avec l'avènement de l'ordinateur, il est vrai que nous pouvons pousser l'analyse des données beaucoup plus loin qu'auparavant. Cela exige naturellement plus de données et de meilleures. Je suis certain que tous les intéressés au pays, tous les organismes qui produisent des données, notamment le Bureau fédéral de la statistique, doivent faire face à une demande effrénée de la part de gens comme nous, qui disons: "Maintenant que nous pouvons examiner de plus grandes masses d'information, pouvons-nous obtenir plus rapidement des informations plus sûres?" Voilà une partie de leur problème.

Le président: Les ordinateurs pourraient, je suppose, être utiles pour expliquer la décadence de l'Empire romain, mais cela ne nous serait guère utile maintenant.

M. Raminsky: Et, vous n'avez pas besoin d'ordinateurs pour cela.

Le sénateur Grosart: Je ne suis pas sûr que nous n'en aurions pas besoin. La différence ici, c'est que du point de vue philosophique, je suis conservateur, monsieur le président.

Le président: Voulez-vous dire que M. Rasminsky est conservateur ou que je le suis?

M. Rasminsky: Selon la méthode parlementaire, il s'adressait au président, j'en suis sûr.

Le sénateur Robichaud: Monsieur le président, je n'ai pas d'autre question à poser au sujet du modèle. Plus tard, j'aimerais peut-être poser certaines questions d'ordre général.

Le président: Puis-je poser une question d'ordre très général? Il me semble que je parle beaucoup trop aujourd'hui.

Le sénateur Robichaud: Pas du tout.

Le président: Il s'agit des directives qu'on a fait circuler et, je le répète, de toutes les institutions qui ont comparu devant le Comité c'est la première qui effectue des recherches sur les phénomènes économiques. Comment avez-vous réagi à ces directives? — Je vois que vous nous avez fait tenir un document supplémentaire.

M. Freeman: En premier lieu, lorsque nous en avons pris connaissance, il nous a semblé qu'elles s'appliquaient davantage à un vaste établissement de recherches scientifiques spécialisé dans les sciences physiques. Puis, en examinant nos propres travaux, il nous a semblé bien difficile de les décrire en fonction de vos directives, mais à la réflexion, nous avons pensé à ce supplément d'information que nous pouvions vous fournir.

Le président: Dans votre mémoire, par exemple, vous faites une distinction entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée.

M. Freeman: Chez nous, nous faisons les deux.

Le président: Trouvez-vous ces divisions des différentes catégories de recherche utiles dans les diverses étapes de recherche concernant les phénomènes économiques? Par exemple, dans vos propres travaux...

M. Rasminsky: L'idée de recherche fondamentale concernant les phénomènes économiques n'est pas une idée avec laquelle je suis familier, que je trouve naturelle, même si nous avons employé l'expression à la suite de votre mémoire. Nous avons employé l'expression recherche fondamentale essentiellement dans le sens de recherche économétrique de ce type de modèle.

Le président: Si la recherche fondamentale concernant les phénomènes économiques existe, c'est, à n'en pas douter, celle-là.

M. Rasminsky: C'est cela.

M. Freeman: Cette recherche n'en est encore qu'au stade de l'élaboration, sa réalisation est une affaire à long terme. C'est là, réellement, où se trouve la distinction, je crois.

Le président: Nous n'avons rien au Canada pour mesurer les efforts consacrés à la recherche dans tout le domaine des sciences sociales. Nous allons probablement obtenir certains renseignements du rapport MacDonald, en ce qui concerne les universités. Sauf erreur, ce rapport sera publié en mars, mais, même à l'intérieur du gouvernement, nous n'avons rien. Nous en avons parlé entre nous et j'en ai discuté privément avec le Bureau fédéral de la statistique dont les représentants comparaîtront devant le Comité la semaine prochaine, je pense. Le Bureau a essayé de produire une étude préliminaire au sujet de ces concepts qui pourraient sans doute s'appliquer également aux sciences sociales; mais, d'après votre mémoire, et je suis certain que vous avez essayé de suivre autant que possible ces directives, je constate qu'elles ne vous ont guère été utiles.

M. Freeman: Il est assez difficile, dans l'analyse de phénomènes économiques, de faire des distinctions aussi nettes dans le milieu où nous travaillons.

M. Post: La différence essentielle, c'est que nous ne divisons pas les gens selon les travaux à accomplir. Tel qui, aujourd'hui, peut rédiger une courte note à l'intention du Gouverneur pourrait, demain, résoudre une équation. Nous formons qu'une petite équipe et chaque membre se livre essentiellement à la recherche appliquée.

Le président: Monsieur Rasminsky, j'espère qu'ils ne communiquent pas avec vous par équations.

M. Rasminsky: Ils savent qu'il vaut mieux pour eux de s'en abstenir. Ils veulent que je comprenne ce qu'ils disent.

Puis-je ajouter un mot sur la manière dont j'envisage cette recherche fondamentale à l'intérieur de la Banque. C'est un supplément au mémoire, mais je sais que vous, monsieur le président, qui appartenez à la tradition classique en matière d'économie...

Le président: Je ne sais si je puis être classé dans cette catégorie, mais c'est assez près.

M. Rasminsky: ... vous avez certaines réserves là-dessus.

Le président: Non, non.

M. Rasminsky: Non?

Le président: Je suis plus progressiste que le sénateur Grosart.

M. Rasminsky: J'aimerais signaler au Comité un ou deux points. Dans notre mémoire, nous avons peut-

être trop insisté—ou donné une idée exagérée—en ce qui concerne la proportion des travaux consacrés à ce qu'on appelle, à la Banque, la recherche fondamentale, par rapport à l'ensemble de nos travaux. Je considère le département de recherche de la Banque comme un service fort important, et je ne crois pas avoir pris une seule décision opérationnelle, de toutes celles que j'ai dû prendre, sans l'aide du département de recherche. Cette aide joue un rôle très important dans ma capacité de remplir mes fonctions, et le gros des travaux du département de recherche est orienté vers les politiques. Il répond aux exigences de la direction de la Banque.

L'effectif du département de recherche se compose de 55 spécialistes, 55 diplômés d'université, dont 40 sont des économistes travaillant en tant que tels. Les autres sont des programmeurs ou travaillent à la bibliothèque ou, encore, se livrent à d'autres tâches. Des 40 économistes, cinq ou six sont engagés dans le traitement des données dont nous avons parlé tantôt. Donc, voici le premier point que je veux signaler au Comité, soit que le gros de nos efforts à la Banque—et je ne discrédite en aucune manière la recherche fondamentale à laquelle j'attache une très grande importance—mais le gros de nos efforts, quantitativement, est orienté vers les politiques et, cela, en langue écrite. Ces travaux sont exécutés en bon anglais et non sous forme d'équations mathématiques. Je devrais dire en bon anglais ou en bon français.

Le deuxième point que je tiens à signaler, c'est que cette recherche fondamentale ou recherche économétrique, est effectuée dans nombre de régions du Canada et dans toutes les régions des États-Unis, et il n'y a aucun doute, qu'elle se poursuivra et qu'elle augmentera énormément la somme des connaissances acquises. Cette recherche sur le fonctionnement du système financier est inévitable. Or, à mon avis, elle sera mieux faite si elle est effectuée par des gens qui fréquentent quotidiennement les praticiens, et elle sera effectuée de façon plus pratique et plus réaliste; c'est pourquoi je pense qu'il est important qu'elle soit faite à l'intérieur de la Banque.

Le troisième point que je veux faire valoir, c'est qu'il y a une autre raison de vouloir mettre au point ce type d'activité à l'intérieur de la Banque. De nos jours, de nombreux jeunes gens brillants qui sortent des universités veulent accomplir des tâches de ce genre. C'est une chose qui les attire. C'est la percée, c'est une nouvelle technique et la Banque recherche du personnel compétent et veut garder son personnel compétent. Une fois qu'elle a réussi à attirer ces jeunes gens, elle ne veut pas nécessairement les garder comme constructeurs de modèles ou comme économétriciens. Nous pourrions peut-être les transformer en banquiers de banques centrales, mais j'attache beaucoup d'importance à ce que ce travail s'accomplisse à l'intérieur de la Banque, comme moyen d'attirer et de garder des jeunes gens de grande valeur dans le domaine intellectuel.

Le sénateur Grosart: Monsieur Rasminsky, il est évident qu'il y a, au Canada, un bon nombre de banques de données de recherches qui servent à

l'élaboration de la politique fiscale et monétaire du pays prend le Canada. La Banque du Canada en est une. Je pense à certaines autres, notamment, le Bureau fédéral de la statistique, le ministère des Finances, le ministère du Commerce, le Conseil économique du Canada, les banques à charte, les sociétés de placements. Pourriez-vous indiquer l'importance relative de ces diverses banques de données de recherches ou, en d'autres mots, quelle est l'importance relative de la recherche de la Banque du Canada par rapport à l'effort global des organismes de recherche qui servent directement à l'élaboration de la politique fiscale et monétaire?

M. Rasminsky: Je crains, sénateur Grosart, de ne pouvoir le faire. Certains de mes collègues pourront peut-être vous donner une idée de l'importance relative. Dans notre mémoire nous vous avons fourni les chiffres qui montrent le nombre total d'employés, le nombre de spécialistes ainsi qu'une description de leurs titres universitaires et, dans le mémoire supplémentaire, le chiffre représentant le montant d'argent que nous dépensons directement, fondamentalement, la liste de paye du département de recherche, le coût des ordinateurs ainsi que celui de la bibliothèque. J'ose dire que lorsque d'autres témoins compareraient, ils pourraient vous fournir des renseignements semblables vous permettant d'établir des comparaisons. Il serait juste de dire, je pense, en ce qui concerne ce qu'on appelle la recherche fondamentale, soit la construction du modèle, que nous y consacrons probablement plus de ressources que tout autre organisme au Canada.

M. Freeman: Au Canada, dans ce genre de travail particulier.

M. Rasminsky: Dans ce genre de travail particulier, je pense que nous sommes les principaux artisans.

Le président: Mais en ce qui concerne le gouvernement fédéral et du point de vue de la recherche économique en général, je suppose que la Banque et le Conseil économique sont les deux principaux organismes qui effectuent des recherches sérieuses?

M. Rasminsky: Le ministère des Finances, bien entendu, effectue des recherches et le Bureau fédéral de la statistique.

Le président: Oui, le Bureau fédéral de la statistique, qui accomplit une fonction bien précise, mais qui est quelque peu éloigné du milieu où l'on formule les politiques.

M. Rasminsky: Nul doute que d'autres organismes du gouvernement, comme le ministère du Commerce, effectuent des recherches.

Le président: Mais ils ne le font pas à la même échelle que chez vous.

M. Freeman: Le ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration et les autres. Je ne suis pas très au courant du caractère de certains de leurs travaux.

M. Post: Il y a le ministère des Finances où de façon générale, les travaux sont probablement plus orientés vers la macro-politique. L'Office national de l'énergie qui a été mentionné, effectue beaucoup de recherches dans une industrie particulière.

Le sénateur Grosart: Serait-ce trop demander que la Banque nous fournisse une évaluation approximative de l'ampleur de cette recherche? Quant à moi, j'estime que cela revêt la plus haute importance pour le Comité, parce que l'une des fonctions que nous aurons à remplir sous peu consistera à déterminer les exigences globales en matière de recherche dans divers domaines, puis de les examiner en fonction de l'efficacité des divers secteurs d'exécution. Nous ne pouvons faire de calcul à moins d'avoir un chiffre estimatif de l'importance des secteurs d'exécution. Nous pouvons bien facilement trouver les montants consacrés à la recherche, mais cela ne nous renseigne pas nécessairement sur l'importance ou la magnitude de la recherche. Nous avons cette tâche à accomplir, non seulement dans ce domaine, mais dans nombre d'autres. Avant de préparer le rapport que nous soumettrons au gouvernement, il nous faut réunir, d'une manière ou d'une autre, un certain nombre d'informations connexes. Il est donc nécessaire pour nous de connaître l'importance du secteur d'exécution. Pourrait-on, à la Banque, faire un calcul approximatif — dans quelque temps, je ne dis pas maintenant, car, à mon avis, la Banque est la mieux placée pour le faire.

M. Rasminsky: Il se peut, sénateur, qu'il en soit ainsi. Je vois ce que vous cherchez. Vous avez besoin de ces renseignements pour compléter la tâche que vous avez entreprise en vertu du mandat que vous avez reçu. Le meilleur moment pour étudier cette suggestion serait peut-être après que les autres gens d'Ottawa vous auront fait connaître l'ampleur et le caractère de leurs recherches; après quoi, si vous pensez encore que cela serait souhaitable, certains de nos fonctionnaires pourraient discuter avec les membres du Comité la meilleure manière d'obtenir les renseignements dont vous aurez besoin pour compléter votre tâche.

Le président: Nous avons également eu des entretiens avec les gens du Bureau fédéral de la statistique qui, seront ici la semaine prochaine; alors, peut-être que dans un avenir rapproché lorsque nous aurons entendu les divers organismes, nous reviendrons à vous.

M. Rasminsky: C'est cela, vous nous reviendrez.

Le président: Et nous réussirons peut-être à vous convaincre de collaborer à une entreprise conjointe, parce qu'il y a, me semble-t-il, un grand vide dans l'effort global de recherche du gouvernement canadien à l'heure actuelle.

Le sénateur Grosart: Il est un fait certain: si la Banque du Canada et le gouvernement du Canada ne le savent pas, la situation est impossible.

Le président: En effet.

Le sénateur Grosart: Ils doivent connaître les sources d'information sûres et savoir dans quelle mesure ils peuvent leur faire confiance. Il y a quelques semaines, j'ai mis la main sur un livre récent écrit par un groupe de professeurs de l'Université Carleton dans lequel ils analysent le rendement des divers ministres des Finances depuis bon nombre d'années. Lorsque j'ai fermé le livre, j'en avais conclu qu'ils étaient tous stupides ou — je ne parle pas d'un ministre des Finances en particulier.

Le président: Nous avons ici un professeur de l'Université Carleton.

Le sénateur Grosart: J'en ai conclu qu'ils étaient tous ou stupides...

Le président: J'ai pensé que vous disiez que les professeurs de Carleton étaient tous stupides.

Le sénateur Grosart: Non, non, les ministres des Finances. J'ai déduit de ce livre qu'ils ont toujours eu tort.

M. Rasminsky: Vous n'allez pas suggérer que la Banque du Canada vous aide à déterminer cela?

Le sénateur Grosart: Je dis, monsieur Rasminsky, que mon problème est de décider si mon impression est bonne ou si nous sommes dans une situation où on ne fournit pas aux ministres des Finances les données dont ils ont besoin pour prendre des décisions. C'est le sujet de notre discussion d'aujourd'hui. La Banque du Canada fait partie de l'appareil qui fournit au ministre des Finances les données dont il a besoin pour prendre des décisions. C'est pourquoi je dis qu'il est important pour nous d'examiner les divers secteurs qui exécutent ce genre de travaux et, en temps utile, d'en évaluer les résultats. Nous ne pouvons le faire à moins de posséder des faits et des chiffres.

M. Freeman: Vous devriez certes faire entrer dans votre étude des informations essentielles des domaines économique et financier ainsi que plus de travaux du type analytique.

Le sénateur Grosart: Cela va de pair.

Le président: Toute la gamme des efforts scientifiques influe sur la compilation des données et la mise au point du travail.

Le sénateur Grosart: En effet, vous ne pouvez effectuer de recherche sans les données nécessaires.

Le président: J'ai une question à poser au sujet d'un domaine connexe. De tous les organismes qui ont comparu jusqu'ici — et, comme je l'ai déjà dit, ils s'intéressent surtout aux sciences physiques et aux sciences d'observation — nous avons reçu de ces organismes, dis-je, une liste des travaux de recherche qu'ils ont exécutés au cours des ans, avec le genre de priorités attachés à leurs programmes. Je remarque que, dans votre mémoire, vous parlez des rubriques générales de vos activités concernant la recherche à la Banque, mais votre mémoire ne renferme pas de renseignements de ce genre.

M. Freeman: La première chose à dire là-dessus, je pense, c'est que le gros de notre travail de recherche n'est pas orienté vers des projets précis. Il est directement relié à tout ce qui sert à prendre des décisions et, partant, à tous les éléments qui rendent possible une prise de position en matière de politique. Notre service est organisé par groupes spécialisés et notre équipe agit à l'égard de la direction comme un élément qui fait partie d'un tout.

Le président: Bien sûr, pour les travaux courants.

M. Freeman: Relié aux études économétriques, notre travail s'attaque aux incidences des politiques financières, aux rouages de l'économie dans leur ensemble.

Le sénateur Grosart: Et inversement.

M. Freeman: Et inversement.

Le président: Prenons un exemple. On nous a expliqué dans les détails—peut-être que vos recherches portent sur d'autres sujets—les travaux de recherches entrepris par le Conseil national de recherches. Quant à vous, quel genre de recherches faites-vous sur l'inflation?

M. Freeman: Le grand problème que nous essayons de résoudre se trouve directement au milieu de nos principales préoccupations, soit la marche de l'économie dans son ensemble et l'incidence, sur l'économie, des décisions prises au niveau des politiques. De ce genre de travail découlent les études de processus tel que celui de la fixation des prix, du comportement du marché du travail, etc. Mais nous ne séparons pas toujours le travail de cette façon. Une quantité de résultats prennent la forme de monographies de recherches.

Le président: Mais en fin de comptes ces monographies de recherches doivent avoir un titre, être classées par sujet, par exemple?

M. Rasminsky: C'est exact. J'ai avec moi la liste de quelques études qui découlent, jusqu'à un certain point, du travail effectué sur le grand modèle, et qui seront probablement publiées sous une forme ou sous une autre. Il vous serait peut-être utile d'avoir cette liste. Il y a une étude sur l'inventaire des investissements canadiens; une étude sur les dépenses trimestrielles en fonds de commerce; un modèle du marché canadien de l'habitation; une étude du secteur gouvernemental; une étude des dépenses en biens de consommation durables et un index des attitudes; une analyse de l'importance des prévisions dans le choix des valeurs des banques à charte; une estimation du rajustement des valeurs en fonction de diverses variables financières; une étude sur la réalisation des prévisions concernant les investissements; les déterminants des salaires négociés; une analyse économétrique de l'actif et du passif des banques à charte; une étude concernant l'épargne volontaire et contractuelle au Canada. Ce sont des études qui ont été réalisées par le personnel de la Banque. Dans certains cas, elles chevauchent des thèses de doctorat.

M. Freeman: Certaines d'entre elles ont déjà été acceptées par des revues d'économie pour fins de publication.

Le président: Seront-elles toutes publiées?

M. Freeman: La majorité d'entre elles finiront probablement par être publiées d'une façon ou d'une autre.

M. Rasminsky: La plupart d'entre elles le seront.

M. Freeman: Soit dans des revues d'économie, soit par nous-mêmes sous une forme ou sous une autre.

Le président: Je vois que vous n'avez pas épuisé la liste.

M. Rasminsky: Non, je n'ai pas épuisé la liste. Si vous le voulez, je peux la compléter. L'étude suivante est une description du modèle. Il y a aussi une étude sur les relations entre les diverses productions d'après-guerre au Canada; une analyse économétrique de la demande de produits d'importation et d'exportation au Canada. Ces études sont susceptibles d'être publiées sous une forme ou sous une autre.

M. Freeman: Ce n'est vraiment pas la liste complète.

M. Rasminsky: A part cela, et plus près de la politique courante que ces études, il existe une série complète de mémoires rédigés dans les services de recherches qui sont utilisés pour les besoins internes de la Banque. Ils couvrent un large champ d'activité. Ils sont évidemment orientés surtout vers les responsabilités de la Banque dans la gestion monétaire et, ainsi, plusieurs d'entre eux ont directement trait au problème particulier que vous avez mentionné.

Par exemple, nous avons fait une étude sur les derniers niveaux des coûts et des prix au Canada; de cette façon, les fonctionnaires des services de recherches tentent de déterminer s'il y a une preuve convaincante que les prix, au Canada, sont en train de se stabiliser.

Des études ont été faites sur la balance des paiements et sur nos relations financières avec les États-Unis; des études sur les récentes variations des inventaires, sur les investissements prévus en immobilisations, études qui, évidemment, se fondent sur les données obtenues des autres ministères du gouvernement. Le nombre d'études qui ne sont pas publiées, dépasse de beaucoup le nombre des études publiées.

Le président: Pour notre gouverne auriez-vous objection, non pas à nous donner la liste complète de ces études — nous ne la voulons pas, car ce sont des études confidentielles — mais pour être mieux à même d'apprécier l'effort de recherche qui se fait au sein du gouvernement, pourriez-vous nous faire tenir, pas nécessairement aujourd'hui, une liste des études déjà effectuées, dont vous auriez fait le choix, et qui puisse au moins nous donner une idée plus juste.

M. Freeman: Y compris celles de notre production interne?

Le président: Oui.

M. Rasminsky: Je ne vois aucune difficulté à cela. En jetant un coup d'oeil sur la liste des études de la deuxième catégorie, liste que j'ai reçue récemment, je découvre qu'hier un mémoire a été remis concernant le montant net des nouvelles émissions de titres des emprunteurs canadiens sur le marché canadien des capitaux et sur les marchés étrangers pour l'année 1968. De tels mémoires contiennent une foule de données statistiques, mais ils vont plus loin que ça; ils contiennent aussi des prises de position. J'en vois un sur le marché de l'automobile, un autre résumant et commentant une étude que nous faisons actuellement au sujet des taux d'intérêts sur les prêts consentis par les banques à chartes. Un mémoire sur le déséquilibre de la balance des paiements à l'intérieur du Groupe des Dix entre 1961 et 1968, étant donné que les affaires extérieures sont une part importante de nos responsabilités; un mémoire sur les prêts hypothécaires résidentiels consentis par les banques à charte depuis le mois de mai 1967, alors que les banques ont acquis le droit de consentir de tels prêts, jusqu'à présent; un mémoire visant les compagnies d'assurance-vie; des prévisions au sujet du PNB du Canada pour l'année 1968-1969; un mémoire sur le règlement des conflits relatifs aux salaires, sur les prêts bancaires, etc... Si cela vous est utile, nous vous en donnerons la liste.

Le président: Je crois que cela nous serait utile. Nous ne voulons pas bien sûr entrer dans l'aspect confidentiel de vos opérations, certainement pas dans leur contenu, mais cela nous permettra de nous faire une idée des sujets abordés, disons, sur une période d'un an. Si nous pouvions obtenir une liste des principaux sujets étudiés sérieusement dans les mémoires afin de pouvoir...

M. Rasminsky: Vous donner une idée de notre champ d'activité?

Le président: Oui.

M. Freeman: La liste pourrait être fort longue.

Le président: Remettez-nous en à peu près 50.

M. Freeman: Juste pour vous en donner le goût?

Le président: Exactement. Nous ferons évidemment la même demande à d'autres organismes afin de nous rendre compte s'il existe de grandes lacunes ou, peut-être, je suis certain que ce n'est pas le cas ici, afin de savoir s'il y a double emploi, ou si des travaux se chevauchent d'une façon indésirable.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, il me semble que nous avons tous été impressionnés par un autre aspect de la recherche—l'importance des évaluations techniques permanentes. J'aimerais demander à M. Rasminsky s'il lui est possible de nous fournir une preuve de l'évaluation des recherches sur la validité des décisions et des avis de la Banque. Évaluez-vous la portée de vos propres décisions?

M. Rasminsky: Nous le faisons constamment.

Le président: Même la nuit?

M. Rasminsky: Tout particulièrement la nuit.

Le sénateur Grosart: Je ne veux pas dire par là qu'il est plus nécessaire d'évaluer vos décisions que celles d'un autre organisme, mais je crois que nous nous rendons tous compte de l'importance de ce genre d'évaluation. J'ai toujours essayé de rappeler aux gens de ma propre organisation que si quelque chose va mal, tout le monde est porté à dire: «C'est de la faute de tel et tel.» La question que je me pose, c'est: «Ai-je fait quelque chose de travers?»

M. Rasminsky: Oui.

Le sénateur Grosart: Et c'est souvent la recherche la plus valable que vous pouvez faire en ce qui concerne un processus décisionnel.

M. Rasminsky: Bien. Il y a certainement beaucoup d'auto-appréciation à l'intérieur de la Banque. Et la direction de la Banque réalise certainement que des erreurs peuvent être commises, sans aucun doute, que la politique monétaire n'est pas un sujet vis-à-vis duquel vous êtes sûr de ne pas être dans l'erreur. Vous ne pouvez certainement pas regarder à la fin du livre et y trouver la réponse.

Le sénateur Grosart: Je ne doute pas que vous fassiez votre travail d'une façon opérationnelle. Je vous demande s'il s'agit d'une fonction de recherche.

M. Freeman: Me permettez-vous de répondre? Comme fonction de recherche, l'une des utilités du modèle, c'est qu'il vous permet de remonter dans le passé en vous demandant: «Si nous avions agi de telle façon plutôt que de telle autre, que serait-il arrivé?» L'exactitude des réponses dépend du réalisme de votre modèle. Voilà, en résumé, l'utilité d'un modèle; il vous permet d'envisager l'avenir et de prévoir les effets des actes que vous posez.

Le sénateur Grosart: Vous me dites que vous en êtes capable. Le faites-vous? Dans quelle mesure le faites-vous, dans le cadre d'une fonction de recherche? Je ne parle pas de la prudence dont fait preuve d'ordinaire la direction d'une entreprise.

M. Rasminsky: Dans le cadre d'une fonction permanente de recherche, disons que nous ne regardons pas constamment en arrière pour voir comment nous nous sommes acquittés de nos responsabilités. Je veux dire que nous faisons une auto-appréciation périodique. Celle-ci est obligatoire une fois par année, lors de notre rapport annuel au ministre des Finances, car il me faut alors rendre compte de la façon dont la politique monétaire a été appliquée au cours de l'année écoulée. Nous le faisons de temps à autre lorsque les autres directeurs de la Banque ou moi-même avons l'occasion de nous adresser au public. Mais si vous allez plus loin et me demandez si le Département

des recherches fait un effort soutenu pour découvrir systématiquement quelles sont les erreurs qui ont été commises, je vous dirai qu'il s'agit là d'une question dont on parle beaucoup, mais à laquelle la Banque ne s'attaque pas de façon méthodique. Peut être le devrait-elle.

Le sénateur Grosart: J'aimerais poser encore une question. Nous nous préoccupons dans ce Comité, bien entendu, de toute la fonction recherche et développement vu qu'elle a une incidence sur la productivité canadienne, l'un des éléments du PNB. La Banque a-t-elle fait une telle étude? Avez-vous traduit cela en langage machine?

M. Freeman: Non. Vous verrez qu'il s'est fait beaucoup de travail dans ce domaine, à Ottawa, soit au Bureau fédéral de la statistique, soit au Conseil économique.

Le sénateur Grosart: A mon avis, aucun de ces deux organismes n'a fait de travail d'importance dans ce domaine. Le Comité essaie de répondre à cette question. Par exemple, on nous dit que, dans l'ensemble, le total des investissements canadiens dans la recherche et le développement est insuffisant quand on le compare à celui des autres pays de l'OCDE. Voilà, en gros, la conclusion au pied levé à laquelle on est parvenu en comparant les investissements pour la recherche et le développement avec le PNB de divers pays.

Le président: En essayant de relier la recherche à la croissance économique à long terme.

Le sénateur Grosart: A ma connaissance personnelle, jusqu'à présent, n'a essayé de démontrer la portée de la recherche et du développement en tant qu'éléments de notre productivité nationale. Cependant, c'est M. Solandt, je pense, qui a déclaré—et il s'agissait d'une déclaration tout à fait catégorique—qu'une simple comparaison, en gros dollars, entre le montant total dépensé pour la recherche et le développement et le montant du PNB, était fautive et sans valeur; cependant, personne ne nous a expliqué pourquoi cette comparaison était sans valeur. Certains diront: «Regardez au Japon: on y investit un pourcentage relativement peu élevé dans la recherche et le développement, pourtant, voyez où les Japonais en sont rendus». On peut nous servir des commentaires de cette sorte, mais, à mon avis, nous n'avons aucune source de renseignements précis pour le Canada, et je suggérerais soit à la Banque, soit au Conseil économique, soit à quelque autre organisme, d'avouer que de tels renseignements sont aussi importants que la question du blé.

Le président: Selon vous, cela devrait plutôt relever du Conseil économique qui est responsable...

M. Rasminsky: Le Conseil économique a certainement fait plus de travaux sur la productivité, mais, la productivité est d'une importance tellement primordiale dans l'économie que je ne voudrais certainement pas renoncer à l'intérêt et à la responsabilité de lui consacrer notre temps et nos talents. Voilà vraiment un exemple d'une des choses dont

vous avez parlé tout à l'heure, sénateur Grosart. La productivité est un concept terriblement difficile à saisir et très compliqué à mesurer. C'est l'un des domaines où nous manquons le plus de renseignements, car les données d'intrant sont construites sur une base différente de celle des données d'extrant, et vous devez en quelque sorte comparer les deux séries de données pour obtenir des chiffres concernant la productivité par secteurs d'activité, sans compter la difficulté qu'il y a de placer le concept de la productivité dans l'ensemble de l'économie. Je suis d'accord.

Le président: Cependant, nous entendons beaucoup parler de la productivité.

M. Rasminsky: Et nous parlons naturellement beaucoup de la productivité parce que c'est un élément tellement essentiel.

Le sénateur Grosart: En fait, de bien des façons, elle tend à devenir l'indicateur économique le plus important, la productivité par tête, j'entends.

Le président: Lorsque vous élaborez vos programmes de recherches, en discutez-vous avec les autres organismes de recherches, ou vous contentez-vous de les élaborer seuls, selon vos besoins spécifiques.

M. Rasminsky: La plus grande partie du programme est orientée envers la politique immédiate et répond à nos besoins spécifiques. En ce qui a trait aux politiques, dans bien des cas, il y a place, bien sûr, pour des discussions avec d'autres ministères de l'État.

Le président: Bien entendu des discussions avec le BFS et le ministère des Finances.

M. Rasminsky: Des discussions quotidiennes avec le sous-ministre des Finances. Bien souvent, notre personnel de la recherche communique avec les fonctionnaires du BFS, et nous rencontrons aussi un bon nombre de gens des ministères du Commerce et de l'Industrie.

Le président: Y a-t-il un certain organisme? Bien entendu, il n'y a pas d'organisme central, mais y a-t-il des consultations entre les divers ministères ou organismes afin d'évaluer l'ensemble des efforts consacrés à la recherche économique et d'essayer de découvrir certaines lacunes ou certains chevauchements?

M. Rasminsky: Il n'y a pas d'organisme interministériel en tant que tel, à ma connaissance. Il y a de nombreux contacts entre le personnel de notre Département de recherches et le personnel du Bureau fédéral de la statistique et du ministère des Finances, ainsi que le personnel d'autres ministères.

Le président: Mais vous cherchez tous à combler vos besoins, sans trop vous préoccuper d'obtenir une vue d'ensemble.

M. Rasminsky: C'est peut être pourquoi il en est résulté certaines lacunes, et je pense qu'une des choses valables qu'a accomplies le Conseil économique, c'est d'avoir mis le doigt sur cette lacune

concernant le manque de renseignements sur la productivité, en soulignant l'importance de la productivité. Mais c'est un fait qu'il n'y a aucun effort de coordination et que les organismes de recherche d'Ottawa ne cherchent pas à éviter le double emploi. Je pense que le principal problème n'est pas celui du double emploi. Je ne crois pas qu'il y ait tellement de chevauchements dans la recherche, car les organismes en font tous si peu en fait, mais je crois que le problème est plus sérieux en ce qui concerne l'existence de lacunes.

Le sénateur Grosart: Pourrais-je poser une question supplémentaire, monsieur le président? Nous entendons, à l'occasion, dans les couloirs, et nous lisons même dans les discours des économistes, qu'il existe des conflits entre différents groupes de conseillers économiques. Nous entendons parfois dire qu'il y a des conflits entre les économistes du ministère du Commerce et ceux du ministère des Finances. On entend même dire que chacun donne des conseils différents au gouvernement. Parfois, on entend même parler de conflits entre le gouverneur de la Banque du Canada et le ministre des Finances.

Le président: Pas récemment.

Le sénateur Grosart: Je suis inquiet, en tant que profane, de ce que ces conflits existent, car il me semble qu'à un moment donné il est de la responsabilité de chaque personne qui travaille dans ce domaine d'en arriver à l'unanimité. Avant que ces conseils ne soient portés jusqu'au ministre des Finances, et je pense à l'importance des décisions politiques à prendre, il y a sûrement une responsabilité qui incombe aux divers groupes. C'est pourquoi j'ai voulu connaître l'ordre de grandeur en cause. Il y a une responsabilité de la part de ces groupes pour en arriver à un genre d'accord général des spécialistes. Si, comme vous le dites, il n'y a pas de système de coordination, est-ce qu'il est possible d'en arriver à ce point? Je ne veux pas dire qu'à un moment donné tous les économistes seront d'accord.

M. Rasminsky: Non.

Le président: J'espère bien que non.

Le sénateur Grosart: Mais ils devraient sûrement pouvoir présenter un avis général au Ministre de sorte qu'il n'en soit pas à se demander: «Est-ce que les gens du ministère du Commerce sont plus brillants que ceux du ministère des Finances, ou, est-ce la Banque du Canada ou le Conseil économique qui a raison?»

M. Rasminsky: Je ne suis pas certain si je suis d'accord avec ce que vous dites, monsieur le sénateur. Vous savez, il est impossible d'avoir la certitude absolue que l'on a raison.

Le sénateur Grosart: C'est exact.

M. Rasminsky: Je ne suis pas en faveur de conflits ni d'offrir des conseils contraires aux ministres, en

soi, mais il faut qu'à la fin ce soit le ministre qui, dans un domaine qui tombe sous sa compétence, prenne la responsabilité de ses actes. Dans une situation où il est impossible d'avoir la certitude qu'on a raison, c'est peut-être une bonne chose que le ministre entende tous les aspects de la question et soit ensuite laissé dans une position où il doit décider lui-même au lieu d'être mis en demeure d'une prise de position officielle qu'il aurait à surmonter.

Il y a des cas où l'on peut être raisonnablement certain d'avoir raison. Dans ces cas, j'imagine que par la voie des contacts officieux qui se présentent, dans une petite ville comme Ottawa, entre les hauts fonctionnaires des divers ministères et organismes, on en arrive véritablement à un avis général et que les fonctionnaires expriment globalement les mêmes opinions à leur ministre ou aux ministres avec lesquels ils ont des entretiens.

Dans d'autres cas, cependant, je ne suis pas du tout certain que ce serait une bonne idée d'avoir un système qui oblige les gens à en arriver à un accord général avec lequel les ministres seraient confrontés.

Le président: Si c'était une condition préalable, dans certains cas les ministres ne recevraient aucun conseil.

Le sénateur Yuzyk: Parce qu'on lui dirait quoi faire.

Le président: De sorte qu'il ne ferait rien.

M. Rasminsky: Vous êtes très optimistes.

Le sénateur Grosart: C'est un problème qui se pose sans cesse dans le vaste domaine des sciences. Un des problèmes fondamentaux c'est que celui qui, en dernière analyse, prend la décision, que ce soit dans le domaine de la politique fiscale ou monétaire ou dans le domaine de la politique scientifique, est un profane. Personnellement, je ne comprends pas la validité d'un système dans lequel on exige, en dernière analyse, d'un profane qu'il mette tout son avenir en jeu en choisissant entre les conseils de plusieurs spécialistes.

M. Rasminsky: Mais il y a une grande différence, monsieur le sénateur, entre les sciences positives, les sciences physiques et les sciences de la vie dont nous avons parlé jusqu'ici et la science économique. Dans les sciences exactes, lorsqu'on a affaire à des parcelles infimes d'objets inanimés, on peut les placer dans des éprouvettes et constater les résultats, tandis que ce n'est pas le cas pour les sciences humaines. Il y a trop d'éléments inconnus en jeu pour qu'on ait la certitude d'avoir trouvé la solution. Je ne crois donc pas que ce soit une question de savoir s'il y a une solution aux problèmes de politique économique, fiscale ou financière que les ministres ou les directeurs des banques centrales doivent résoudre, si seulement nous avons suffisamment d'intelligence pour nous en rendre compte. Je crois que ce que nous tentons de faire par notre travail de recherche c'est d'éliminer autant d'incertitudes que possible.

Comme je l'ai déjà dit, l'élimination de ces incertitudes dépend de ce que les rapports entre les variables demeurent pour l'avenir ce qu'elles étaient dans le passé. Nous pouvons nous approcher autant que possible de ce genre de prévisibilité, mais nous en sommes encore loin. Je ne pense donc pas qu'il s'agisse de frapper, les unes contre les autres, les têtes des gens intéressés et les forcer à trouver la réponse pour ensuite la communiquer au ministre. Je ne crois pas qu'on puisse atteindre cette certitude.

Le sénateur Grosart: Ce n'est pas ce que j'ai voulu dire. J'ai laissé entendre qu'il y a une responsabilité, ou qu'il pourrait y avoir une responsabilité, de la part des fonctionnaires pour en arriver à cela. Je n'ai pas voulu dire qu'on pourrait les forcer par une loi ou un règlement, ou de toute autre façon, d'en arriver à un accord général. Je voulais simplement faire remarquer qu'on pourrait, à l'occasion, assumer une plus grande responsabilité de groupe dans ce domaine.

Le président: Malheureusement, à la fin, vous vous retrouvez avec un processus démocratique, cependant, et vous devez trouver quelqu'un qui acceptera le poste de ministre et qui devra prendre les décisions dans certains cas.

Le sénateur Grosart: Mais nous nous efforçons sûrement tous d'améliorer l'efficacité du processus démocratique et le principal instrument pour y arriver est sûrement la recherche. Je n'accepte pas l'argument selon lequel le processus démocratique doit devenir de plus en plus inefficace par rapport aux autres formes de gouvernement. Selon moi, il faudrait se servir des progrès énormes réalisés par la science et la technologie pour améliorer d'abord l'efficacité du processus démocratique.

Le président: Je dois donner une conférence dans quelques instants, mais avant de partir je voudrais poser une question sur les prévisions. Est-ce que vous faites beaucoup de travail dans ce domaine? Je parle, en particulier, des prévisions à court terme?

M. Rasminsky: Nous essayons de porter un jugement sur ce que sera l'évolution de l'économie.

Le président: Est-ce que vous le faites indépendamment du ministère des Finances?

M. Freeman: Nous le faisons en étroite collaboration; les spécialistes en parlent entre eux, et c'est un processus continu dans les deux camps, les gens introduisant de nouveau renseignements qui modifient leurs perspectives quant à l'évolution de la situation au cours des prochains trimestres.

Le président: Si je me souviens bien, je crois que le Conseil économique a proposé qu'on crée un institut spécialisé pour ce travail.

M. Rasminsky: Oui, je crois qu'il a fait une telle recommandation.

Le président: On n'a rien fait à ce sujet pour autant que je sache.

M. Rasminsky: Je ne sais pas si on songeait à cette recommandation en particulier, mais je crois que, il y a quelques mois, le gouvernement a demandé à Ronald Ritchie de faire des recommandations sur la possibilité de créer un centre de recherches. Je ne suis pas certain si on pensait à cet aspect ou à l'idée d'un centre de développement international. C'est tout ce que je sais.

Le président: Je ne crois pas qu'il y ait de rapports avec le cas en cause.

Le sénateur Yuzyk: Une dernière question. Dans vos recommandations, à la page 8, vous dites:

Il faudra en arriver à une normalisation considérable des principes de la comptabilité, et des méthodes de comptabilité et de programmation des ordinateurs.

Tout cela comporte évidemment la nécessité d'établir un genre de coopération entre les divers organismes.

M. Rasminsky: C'est exact.

Le sénateur Yuzyk: Ma question est donc la suivante: "Est-ce qu'on a fait des progrès en ce sens jusqu'ici, et quel organisme devrait entreprendre, selon vous, cette tentative de normalisation?"

M. Freeman: Tout dépend à quelle étape vous vous placez. Nous regardions assez loin d'avance en songeant, par exemple, aux renseignements financiers fournis par divers types d'institutions financières. Il est évident que si l'on collecte les données auprès des banques à charte, on veut les collecter à partir de définitions uniformes, sans quoi on se retrouve avec des difficultés énormes.

Les problèmes vont bien plus loin encore et sont beaucoup plus vastes parce que, en général, on veut étudier les données obtenues sur l'activité financière des banques par rapport aux données sur l'activité des autres institutions financières. Il est donc évident qu'on aura un problème de ce genre.

Le Bureau fédéral de la statistique rencontre fréquemment ce problème lorsqu'il tente de collecter des données, mais il prend de plus en plus d'ampleur, dans notre société, à mesure qu'on s'efforce d'automatiser tout le processus, en commençant par la comptabilité. Si, au départ, votre système automatique de comptabilité ne fournit pas les données sous la forme voulue par les organismes de collecte, vous avez un problème énorme à résoudre.

Le sénateur Yuzyk: C'est ce à quoi je veux en venir. Est-ce que, autrement dit, les universités devront mettre au programme un nouveau système de comptabilité qui serait plus ou moins le même pour l'ensemble du Canada en particulier, ou pour toute l'Amérique du Nord? Est-ce nécessaire?

M. Post: Il s'agit plutôt d'un développement à long terme par les associations professionnelles de comptabilité ou par des groupes d'utilisateurs des ordinateurs, ou des groupes de ce genre, peut-être sur l'initiative du Bureau fédéral de la statistique. Le Bureau a récemment pris beaucoup d'initiatives à l'égard des administrations municipales et a fait beaucoup de travail dans ce domaine; il a fait un effort spécial pour amener les municipalités à adopter un système uniforme de comptabilité en s'adressant d'abord, au niveau provincial, aux ministères des Affaires municipales, et en espérant que le système sera adopté de façon générale. La plupart de ces initiatives doivent venir des associations professionnelles ou de l'Etat.

Le sénateur Yuzyk: On a donc réalisé des progrès lorsque le Bureau fédéral de la statistique a pris des initiatives?

M. Post: Certainement.

Le sénateur Yuzyk: Est-ce que vous proposeriez qu'on mette sur pied un organisme pour accélérer ce mouvement?

M. Post: Je crois que la question est vraiment de savoir s'il faudrait constituer un groupe comparable à l'Association canadienne de normalisation qui s'intéresserait aux problèmes de normalisation de la comptabilité ou des échanges de données automatiques.

Le sénateur Yuzyk: J'imagine que les ordinateurs ne sont pas tous identiques et qu'ils n'ont pas les mêmes systèmes.

M. Post: Non.

Le sénateur Yuzyk: Il faudrait donc une certaine normalisation dans ce domaine également.

M. Post: Nous avons laissé entendre qu'il y aurait peut-être lieu de l'étendre à ce domaine. Je ne sais pas si c'est un fait, mais j'ai l'impression que l'Etat est un des principaux acheteurs d'ordinateurs, et serait peut-être en mesure de prendre certaines initiatives dans ce domaine.

Le sénateur Yuzyk: C'est ce qu'on propose ici de façon générale.

Le président: Vous pouvez constater que nos esprits sont encore un peu embrouillés pour nous lancer dans cette nouvelle tâche, mais nous pourrions peut-être en apprendre davantage au fur et à mesure de notre enquête. Lorsque nous aurons interrogé les autres organismes de recherches économiques, nous voudrions peut-être, si ce n'est pas trop vous demander, vous interroger de nouveau.

M. Rasminsky: Je suis à votre disposition, monsieur, et je serai heureux de revenir lorsque cela vous conviendra.

Le président: Lorsque cela vous conviendra également. Pour le moment, je vous remercie d'être venu.

La séance est levée.

APPENDICE 24

BANQUE DU CANADA

EXPOSÉ DEVANT LE COMITÉ SPÉCIAL DU SÉNAT
SUR LA POLITIQUE DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE1. Résumé et recommandations

(a) Au cours des dernières années, la Banque du Canada a considérablement élargi son programme interne de recherches économiques et financières par l'introduction de techniques d'ordinateur pour emmagasiner et analyser les données sur une grande échelle, et par le perfectionnement de son personnel de recherche grâce à des études supérieures et à l'expérience acquise sur place dans l'utilisation des techniques modernes d'analyse.

(b) Le personnel du département des recherches de la Banque est invité à participer à la fois au travail spécialisé portant sur les problèmes de politique courante et à la recherche fondamentale sur les grands phénomènes économiques et financiers.

(c) Récemment, la Banque a entrepris la construction et le développement continu d'un modèle économétrique expérimental de l'économie Canadienne. On espère qu'il deviendra, avec le temps, de plus en plus utile comme instrument de recherche pour l'étude des répercussions des diverses voies d'action ouvertes aux pouvoirs publics en matière de politique économique.

(d) De tels efforts ont, entre autres, amené le développement, à la Banque, d'une infrastructure spécialisée qui permet d'entreprendre des recherches empiriques d'envergure en économie - un service d'ordinateur de premier ordre appuyé sur un personnel expérimenté en programmation scientifique et en traitement des données, un fichier de données facilement accessibles par ordinateur et contenant la plupart des séries statistiques couramment utilisées en économie, ainsi qu'une bibliothèque de programmes statistiques variés, disponibles en tout temps sur ordinateur, pour l'analyse des données économiques.

(e) En raison des économies d'échelle - inhérentes aux techniques modernes d'ordination - dans la collecte, la compilation et l'analyse des données, il semble possible que les économistes soient présentement en mesure de franchir une étape importante en vue de faciliter et d'accélérer la recherche empirique. Afin de tirer parti de ces circonstances, il devient urgent pour le Gouvernement (peut-être par l'entremise du Bureau fédéral de la statistique) d'ouvrir la voie en mettant lui-même sur pied, tout en encourageant la participation extérieure, un ensemble de services rendant

accessibles, dans tout le pays, l'information et les instruments de recherches économiques, par l'intermédiaire des ordinateurs.

(f) A ce propos, la Banque étudie présentement la possibilité de prendre des dispositions permettant de rendre directement accessible à l'ensemble des organismes de recherche universitaires ou autres son fichier de données non confidentielles et de programmes d'ordinateurs.

2. Fonctions et organisation de la Banque

En vertu d'une loi du Parlement, la Banque du Canada fut fondée en 1934 en tant que banque centrale du Canada. Sa principale fonction est de diriger la politique monétaire. Elle agit en tant qu'agent financier du gouvernement du Canada dans l'administration et le service de la dette publique ainsi que dans les opérations du change. Elle fournit également au gouvernement des renseignements et le conseille sur les questions économiques et financières. Outre son siège social à Ottawa, la Banque possède huit autres agences à travers le pays dont les fonctions se rattachent principalement à la gestion de la dette publique et à la distribution de la monnaie. La Banque compte environ 1,050 employés à l'exclusion du personnel affecté à l'entretien des immeubles.

3. Le travail de recherche à la Banque

Depuis sa fondation, la Banque a affecté des ressources à des travaux internes de recherche reliées directement aux fonctions qu'elle exerce: elle recueille, enregistre et analyse les renseignements d'ordre économique et financier pertinents à l'examen des questions de politique courante par la direction de la Banque. Au cours des dernières années, elle s'est appliquée de plus en plus à l'étude des phénomènes économiques et financiers fondamentaux, faisant appel, le cas échéant, aux techniques de la recherche économétrique. Ce programme a entraîné l'introduction de méthodes basées sur l'ordinateur pour le stockage et l'analyse sur une grande échelle des données économiques et financières. Il a aussi impliqué des efforts visant à accroître la compétence du personnel de recherche de la Banque tant au chapitre de la formation académique proprement dite qu'à celui de l'expérience acquise sur place dans l'utilisation des méthodes quantitatives avancées de l'analyse économique.

4. Les efforts accrus de la Banque en matière de recherche se fondent sur l'opinion que la société ne peut que profiter des tentatives visant à améliorer la politique économique du secteur public; il est en effet généralement reconnu que le coût social de politiques mal orientées peut être

considérable. Nous espérons qu'une description des efforts de la Banque tant en matière de recherche appliquée que fondamentale, dans le domaine économique, pourra être utile au Comité dans son enquête sur la recherche en science sociale en général au Canada. En plus de décrire et de commenter les efforts et l'expérience de recherche de la Banque elle-même, ce mémoire comporte un certain nombre d'observations concernant les répercussions de la technologie moderne des ordinateurs sur l'organisation et les méthodes de recherche en économique.

5. A la Banque, la recherche s'effectue principalement à l'intérieur du département des recherches. Toutefois, un volume croissant de recherche appliquée s'effectue dans les départements directement responsables des opérations de la Banque - notamment le département des valeurs (chargé des transactions des titres du Gouvernement sur le marché, de la préparation et de l'administration des émissions de nouvelles obligations du Gouvernement, etc) ainsi que le département du change. Un petit groupe de recherche effectue également des études techniques et des études de marché pour la Banque d'expansion industrielle, organisme dont le capital est détenu en totalité par la Banque du Canada. Dans ces autres départements la recherche tend à revêtir un caractère spécialisé directement lié aux besoins des opérations courantes; aussi l'exposé qui suit se limitera à l'organisation et aux activités du département des recherches.

6. Le département des recherches

Actuellement, le département des recherches se compose d'environ 120 personnes, au regard de 72 au début de 1962. Parmi le personnel actuel, on compte environ 42 diplômés en sciences économiques, employés à plein temps à l'analyse économique. De ceux-ci, 20 ont pour suivi des études supérieures au baccalauréat, et 14 autres au-delà de la maîtrise. Outre ceux qui se consacrent à l'analyse économique comme telle, le département compte environ 13 autres diplômés d'université, employés principalement à la bibliothèque, à la section de programmation d'ordinateurs et à la section de l'information. Tous sont employés au siège social de la Banque à Ottawa, bien que les fonctions d'un certain nombre d'entre eux entraînent beaucoup de déplacements au Canada et à l'étranger.

7. L'organisation du département des recherches reflète la conception que l'on a de ses principaux objectifs ainsi que des meilleurs moyens de les atteindre. (Un organigramme est inclus à la fin). Il convient de mentionner en premier lieu que plusieurs employés professionnels sont diplômés de fraîche date et que le département de recherche, c'est là une de ses fonctions, constitue un centre de formation en analyse appliquée orientée vers les politiques économiques. Au cours de sa formation, il est utile qu'un économiste puisse observer, sur place, les problèmes et les processus de décision dans les départements et les organismes chargés des opérations courantes en matière de politique économique du secteur public.

Le département des recherches n'hésite pas à s'adjoindre des professionnels sur une base temporaire, s'ils le préfèrent; ces personnes rendent service à la Banque pendant qu'elles sont à son emploi et l'expérience qu'elles y acquièrent peut être utile au pays lorsqu'elles vont occuper un poste ailleurs dans la fonction publique, les universités ou le monde des affaires.

8. Le département des recherches est organisé selon une structure horizontale constituée de groupes assez restreints de diplômés universitaires auxquels est assigné un champ d'analyse particulier. Un double objectif est ici poursuivi: d'une part fournir au personnel de chaque section le maximum de communications directes avec les membres de la direction de la Banque dont elle cherche à satisfaire les besoins, et d'autre part délimiter clairement le domaine dans lequel on s'attend à ce que chaque groupe acquière une compétence particulière.

9. Les secteurs pour lesquels le département doit fournir couramment des rapports et des analyses sont les suivants: la situation et les perspectives économiques au Canada; les conditions financières au Canada; le comportement économique et financier de secteurs particuliers de l'économie canadienne: les entreprises commerciales, les ménages, les différents niveaux du gouvernement, les institutions financières, les transactions avec les étrangers; la situation économique aux États-Unis; les conditions économiques outre-mer et les questions de finances internationales. Dans chacun de ces secteurs, des spécialistes fournissent à la direction, sur demande ou de leur propre initiative, des renseignements, des analyses et des projections concernant les questions de politique courante. La plupart des données utilisées sont compilées et publiées par le Bureau fédéral de la statistique ou par des sources officielles à l'étranger. Cependant, le département est

aussi chargé de recueillir et de compiler ses propres données sur le système bancaire et les marchés financiers au Canada; celles-ci sont pour la plupart publiées dans le Bulletin statistique mensuel de la Banque et dans son Bulletin hebdomadaire de statistiques financières. La Banque publie en outre une analyse des derniers développements économiques et financiers dans le Rapport Annuel du Gouverneur au Ministre des Finances.

10. La recherche fondamentale au département

Le programme de recherche fondamentale du département est organisé de façon assez différente. Le département possède une équipe centrale constituée d'employés permanents travaillant à plein temps à la coordination de ce type de recherche qui fait appel aux méthodes modernes de l'analyse empirique quantitative. Ce programme a été mis au point à l'intérieur du département au cours des trois dernières années; il a pour but principal d'élaborer un modèle économétrique trimestriel expérimental résumant, en un système d'équations simultanées, les relations et les mécanismes fondamentaux de l'économie canadienne. Les modèles de ce genre représentent des instruments qui pourraient s'avérer utiles à l'analyse économique. En effet:

- (a) Ils constituent un effort pour résumer d'une façon précise et dans un cadre cohérent l'ensemble des forces et des mécanismes fondamentaux par lesquels on croit représenter le comportement économique global, en reconnaissant explicitement l'interdépendance des composantes économiques et financières du système.
- (b) Ils fournissent un cadre pour juger de la valeur des différentes théories visant à décrire le comportement économique, en fonction de leur capacité d'expliquer l'évolution effective de l'économie dans le passé.
- (c) Dans la mesure du succès obtenu sous l'alinéa (b), ils constituent une base acceptable pour tenter d'évaluer l'amplitude et l'évolution dans le temps des répercussions que peuvent avoir les politiques des pouvoirs publics sur le comportement de l'économie.
- (d) En prolongement de l'alinéa (c), ils peuvent être utiles pour tenter de prévoir de façon plus sûre l'évolution future de l'activité économique.

11. Dans la mise en oeuvre de ce programme, le département des recherches s'est assuré, sur une base temporaire ou à temps partiel, les services d'un certain nombre de consultants universitaires et d'étudiants employés pour l'été; il s'agit généralement de Canadiens ayant reçu une formation récente dans des écoles supérieures de premier ordre. On a confié à des équipes de trois ou quatre analystes le soin d'effectuer des recherches sur des secteurs particuliers de l'économie. Ces équipes travaillant en général sous la direction d'un professeur d'université possédant une grande expérience dans les méthodes modernes d'analyse économétrique de même que dans la recherche appliquée. On a cherché, dans la mesure du possible, à y inclure (sur une base permanente ou à temps partiel) des membres du département possédant une connaissance approfondie du comportement institutionnel et des sources de données dans leur champ de spécialisation. Ce mode d'organisation des équipes de recherche reflète l'opinion que, pour être fructueuse, la recherche dépend d'une profonde interaction entre une méthodologie poussée et une solide information. Ces équipes ont été chargées:

- (a) d'élaborer et de fournir au groupe central une série d'équations décrivant le comportement économique d'ensemble, dans leur secteur du modèle.
- (b) d'entreprendre, dans leur secteur du modèle, les études partielles ou désagrégées qui semblaient les plus prometteuses en termes de résultats utiles, compte tenu des données disponibles et des autres limitations.

12. Comme résultat de ces travaux, le département des recherches a mis au point une version initiale d'un large modèle trimestriel expérimental de l'économie canadienne et il espère, dans un avenir rapproché, le rendre disponible, comme instrument de recherche, aux économistes de la fonction publique, des universités et d'ailleurs. Il va sans dire que ce prototype du modèle comporte des lacunes sous plusieurs aspects importants et qu'il ne représente qu'une toute première étape dans ce qui ne peut être qu'un long processus de développement. D'importantes améliorations devront être apportées sur une période de plusieurs années avant que le modèle ne puisse constituer une représentation suffisamment réaliste des principaux processus économiques et financiers de l'économie canadienne pour apporter une aide importante dans l'analyse des politiques économiques. En complément au modèle, le programme de recherche a aussi fourni un certain nombre d'études portant sur des aspects particuliers du modèle; ces études seront publiées sous peu, soit sous forme d'articles dans des

périodiques économiques, soit dans la collection Travaux de recherche à la Banque qui paraîtra bientôt.

13. Un sous-produit important des efforts réalisés par le département des recherches dans le domaine de la recherche fondamentale a été le développement de l'infrastructure indispensable pour appuyer les études empiriques d'envergure en économie au Canada. Avant l'apparition de l'ordinateur, la recherche économique tendait à demeurer une entreprise isolée où l'on devait se limiter aux formes de calcul les plus simples en raison de l'importance du personnel et de l'équipement de bureau qu'exigeait une analyse sophistiquée des données. De même que dans les sciences physiques, l'ordinateur a modifié complètement la situation; il a élargi considérablement le champ possible des analyses et le nombre des routines permettant de les mettre à la disposition des économistes en recherche; il a permis, de plus, de réaliser des économies d'échelle importantes grâce à la recherche en équipe assistée d'un ensemble commun bien organisé de données et de connaissances en programmation. Pour ce genre de modèles économétriques il est nécessaire de disposer du maximum des services offerts par les ordinateurs modernes, étant donné les fortes exigences qu'ils imposent aux dimensions de la mémoire et à la rapidité de calcul. Au début de son programme économétrique, pendant un an ou deux, le département a eu recours à un certain nombre de bureaux de services d'ordination disposant d'équipement à grande capacité. Par la suite un poste terminal a été installé au département pour permettre un accès direct, par l'intermédiaire de circuits téléphoniques, aux ordinateurs Univac 1108, tout d'abord à l'Université d'Utah, puis à l'Hydro-Ontario à Toronto. Il est actuellement relié à une entreprise commerciale à Ottawa. Grâce à cette installation, à une bibliothèque de programmes statistiques à usage général ainsi qu'à un vaste fichier de données accessible au moyen de l'ordinateur, le personnel du département des recherches peut soumettre des travaux plusieurs fois par jour et en obtenir les résultats dans un délai moyen de cinq minutes. Dans une phase ultérieure, le travail d'ordination du département sera transféré à l'ordinateur que la Banque est en train d'acquérir en vue du traitement des données à sa division de la dette publique.

14. Les frais généraux encourus par la mise sur pied de ce système de banque de données et de programmes ont été partagés avec le Conseil économique du Canada et l'Office national de l'énergie. Depuis qu'il est entré en opération, le système a réduit de façon significative le coût marginal du travail statistique routinier. Le fichier principal de données actuellement utilisé renferme environ 5,000 séries économiques et financières qui ont été classifiées, répertoriées et vérifiées à partir de leur

source, et qui sont entreposées sur bandes magnétiques. L'existence d'un service d'ordinateur de premier ordre, d'une banque de données donnant facilement accès aux séries économiques les plus utilisées et d'une bibliothèque de programmes statistiques disponibles en tout temps sur l'ordinateur a considérablement accru le nombre des travaux expérimentaux que le personnel de recherche peut effectuer en une période de temps donné.

L'utilisation de l'équipement d'ordinateur de la Banque ne se limite pas à l'estimation économétrique d'équations ou à la simulation de modèles; on l'utilise de plus en plus couramment comme instrument de travail routinier dans l'analyse et la prévision. Les coûts d'ordination pour l'entreposage des données ont probablement déjà été réduits suffisamment pour qu'il soit avantageux de conserver la majorité des fichiers statistiques du département sous une forme accessible par la machine. Si les coûts continuent à diminuer, on peut envisager, pour un avenir assez rapproché, une situation dans laquelle les postes terminaux deviendraient aussi répandus que les machines à calculer et où la plupart des opérations statistiques seraient dirigées vers des ordinateurs. Cette évolution technologique a des conséquences importantes pour la collecte et la publication des données de même que pour la formation des économistes et des statisticiens. Elle laisse aussi entrevoir la possibilité d'un progrès considérable en ce qui concerne la facilité et la rapidité de la recherche empirique en économique.

15. Recommandations

Une fois les données compilées, l'ordinateur a réduit de façon radicale le coût marginal de leur analyse et il pourrait réduire, de façon encore plus frappante, le coût de la collecte et de la compilation des renseignements économiques de base. Etant donné un accroissement considérable tant dans la capacité d'analyser des masses d'informations que dans la production de données économiques, il reste encore des problèmes difficiles à surmonter avant que ne puissent se réaliser les économies d'échelle rendues techniquement possibles par la révolution de l'ordinateur dans le domaine de la statistique et de l'analyse économiques. Il sera nécessaire d'en arriver à une plus grande uniformité dans les concepts comptables, les méthodes de classification et les programmes d'ordinateur; une plus grande uniformisation sera peut-être nécessaire dans le domaine des ordinateurs eux-mêmes. Les données de base et les programmes pour leur manipulation devront, de plus en plus, être réunis dans d'énormes banques de données et mis à la disposition des usagers selon un régime de participation. Il y a plusieurs années, le Gouvernement fédéral a créé le Bureau fédéral de la statistique en tant qu'agence centrale de la statistique et le rendement économique d'un tel investissement, s'il pouvait être évalué, se révélerait très élevé. Il semblerait être temps, maintenant,

d'accentuer davantage le développement des méthodes d'information au Canada, et d'entreprendre (peut-être par l'entremise du B.F.S.) de nouveaux projets pour s'assurer que les Canadiens puissent vraiment profiter de l'accessibilité croissante des informations, d'ordre économique ou autre, techniquement mise à notre portée par l'ordinateur.

16. Certains de ces projets ne pourraient porter fruit que sur une longue période; d'autres pourraient donner des résultats à brève échéance. Toutes les données apparaissant couramment dans les publications du B.F.S. pourraient aussi être disponibles dans un dossier accessible par l'ordinateur; les centres de recherches à travers le pays y auraient accès par l'intermédiaire de postes terminaux. L'ensemble du "hardware" et du "software" nécessaire à cette fin existe actuellement, et le B.F.S. travaille déjà à un projet expérimental de ce genre. Il semblerait logique que les programmes d'ordinateur, instruments essentiels à l'extraction et à l'analyse du contenu informationnel des données brutes, circulent librement sur un tel réseau. La mise au point de sous-routines et de programmes pour l'entretien et la manipulation de vastes banques de données économiques entraîne des dépenses considérables; ce serait donc un grand avantage pratique pour la recherche économique si de tels programmes, ainsi que les dossiers de données non confidentielles, pouvaient devenir la propriété de la collectivité des chercheurs en général et être facilement accessibles à un coût minimum. Les communications parmi les chercheurs et l'organisation de programmes de recherches conjoints seraient grandement facilitées par la mise en commun des programmes et des données. Cette question semble avoir un caractère quelque peu urgent. Si les économies d'échelle que permettrait la mise en commun des systèmes ne sont pas réalisées d'urgence, elles risquent de se dissiper, à un coût considérable, par la multiplication et le chevauchement de banques de données et de programmes incompatibles dans plusieurs centres de recherche distincts à travers le pays, chacun de ces centres cherchant à élaborer sur une large échelle ses propres aménagements. Il faudrait également étudier les moyens de réduire le degré d'incompatibilité qui existe actuellement entre les différents types d'ordinateurs et leurs organes d'entrée et de sortie, tels qu'ils sont offerts par des fournisseurs concurrents, si l'on tient compte des difficultés qu'occasionne une telle situation aux usagers désirant bénéficier des avantages de la mise en commun des systèmes.

17. Le Département des recherches a reçu de nombreuses demandes de la part de groupes de recherches universitaires et non universitaires, tant au Canada qu'à l'étranger, qui désirent connaître les possibilités et les

conditions d'accès aux dossiers de données non confidentielles de la Banque ainsi qu'à ses programmes de traitement des données. La Banque aimerait pouvoir satisfaire de telles demandes et elle étudie activement ce qu'elle pourrait faire pour mettre ces programmes à la portée des groupes extérieurs à un coût minimum, sur une base non lucrative. Si des dispositions satisfaisantes peuvent être prises, l'accès aux systèmes de la Banque, - y compris l'accès direct, au moyen de postes terminaux, aux dossiers d'ordinateur désirés, - donnera manifestement une forte impulsion aux recherches en économique dans les universités et les autres centres à travers tout le pays. Cela pourrait aussi contribuer à accélérer le développement, sous les auspices du gouvernement, de réseaux d'information et de systèmes de ce genre, sur une base plus étendue, la Banque n'étant seulement qu'un organisme parmi plusieurs qui contribueraient à fournir des données et des programmes.

18. Ce devrait être un sujet de préoccupation générale que de donner aux universités et aux autres établissements de recherche accès à des aménagements de recherche bien pourvus, afin qu'ils puissent offrir une formation dans l'application des méthodes scientifiques à l'étude des problèmes économiques et aux autres problèmes sociaux. Les universités seront de plus en plus appelées à offrir des cours à l'intention des spécialistes en recherche qui, ayant terminé leurs études il y a quelques années, n'ont pas étudié suffisamment le domaine de la technologie des ordinateurs, qui est en évolution rapide. Les informaticiens compétents étant actuellement très rares, les économistes en recherche ont été obligés de consacrer une partie considérable de leurs énergies à l'étude des aspects techniques des ordinateurs et de leur langage, sujets qui devraient de plus en plus être compris dans les programmes universitaires réguliers des étudiants en économique et en statistique. En cherchant à améliorer la formation et la compétence de son propre personnel de recherche, la Banque a trouvé très utile d'employer à titre de consultants à son département des recherches des professeurs d'université qui sont très familiers avec les techniques modernes de la recherche. Parce qu'elle attribue beaucoup de valeur au maximum de contacts directs entre ces spécialistes de l'extérieur et son propre personnel de recherche, la Banque a renoncé à utiliser l'autre méthode consistant à adjuger des travaux de recherche à des consultants dont le travail se ferait à l'extérieur de la Banque. En outre, plusieurs employés du département des recherches sont retournés à l'université en vue de compléter leurs études académiques antérieures. La Banque a pour politique, lorsqu'il y a lieu, de subventionner des membres de son personnel de recherche dans la poursuite d'études supérieures, sous l'entente implicite que ceux-ci reviendront à son service à la fin de leurs études. Durant la présente année académique, cinq employés sont en congé d'études en vertu de ce programme.

DIRECTION

L. Rasminsky, C. C. , C. B. E. , Gouverneur
J. R. Beattie, Sous-gouverneur

R. B. McKibbin, Sous-gouverneur L. Hébert, Sous-gouverneur
R. W. Lawson, Sous-gouverneur

Wm. C. Hood, Conseiller G. K. Bouey, Conseiller
B. J. Drabble, Conseiller associé

L. F. Mundy, Secrétaire

E. Metcalfe, Vérificateur R. F. Hirsch, Vérificateur adjoint
A. J. Norton, Chef de la comptabilité

SECRETARIAT

L. F. Mundy, Secrétaire

P. D. Smith, Sous-secrétaire C. H. Richardson, Sous-secrétaire
G. Hamilton, Sous-secrétaire A. J. Bawden, Sous-secrétaire
R. F. Archambault, Secrétaire adjoint S. V. Suggett, Adjoint spécial
I. G. L. Freeth, Chef des services d'informatique

E. L. Johnson, Préposé au personnel M^{lle} M. K. Rowland, Préposée au personnel
E. B. Hodge, Chef du service des immeubles

Division de la Monnaie: H. F. Butler, Chef
T. D. MacKay, Sous-chef

Division de la Dette Publique: H. W. Thompson, Chef
A. Rousseau, Chef adjoint

DÉPARTEMENT DES RECHERCHES

G. E. Freeman, Chef

G. R. Post, Sous-chef J. N. R. Wilson, Sous-chef
G. S. Watts, Conseiller en recherches I. A. Stewart, Conseiller en recherches
W. A. McKay, Chef adjoint M^{lle} E. M. Whyte, Chef adjoint
D. B. Bain, Adjoint administratif T. I. Norton, Adjoint spécial
J. E. H. Conder, Chargé de recherches A. G. Keith, Chargé de recherches
A. C. Lamb, Chargé de recherches P. L. Miles, Chargé de recherches
G. G. Thiessen, Chargé de recherches C. E. Strike, Chef graphiste
M^{lle} H. Costello, Bibliothécaire

DÉPARTEMENT DES VALEURS

J. B. MacFarlane, Chef

D. J. R. Humphreys, Sous-chef A. Clark, Sous-chef
J. R. Ferguson, Conseiller en valeurs J. M. Andrews, Conseiller en valeurs
A. W. Noble, Conseiller en valeurs

J. A. J. Bussièrés, Chef adjoint D. G. M. Bennett, Chef adjoint
R. C. Page, Préposé aux valeurs V. O'Regan, Préposé aux valeurs
C. G. Perry, Préposé aux valeurs

Division de Toronto

J. T. Baxter, Chef
D. M. Cockfield, Sous-chef
J. Kierstead, Préposé aux valeurs

Division de Montréal

T. G. Boland, Chef
J. E. J. Clément, Sous-chef

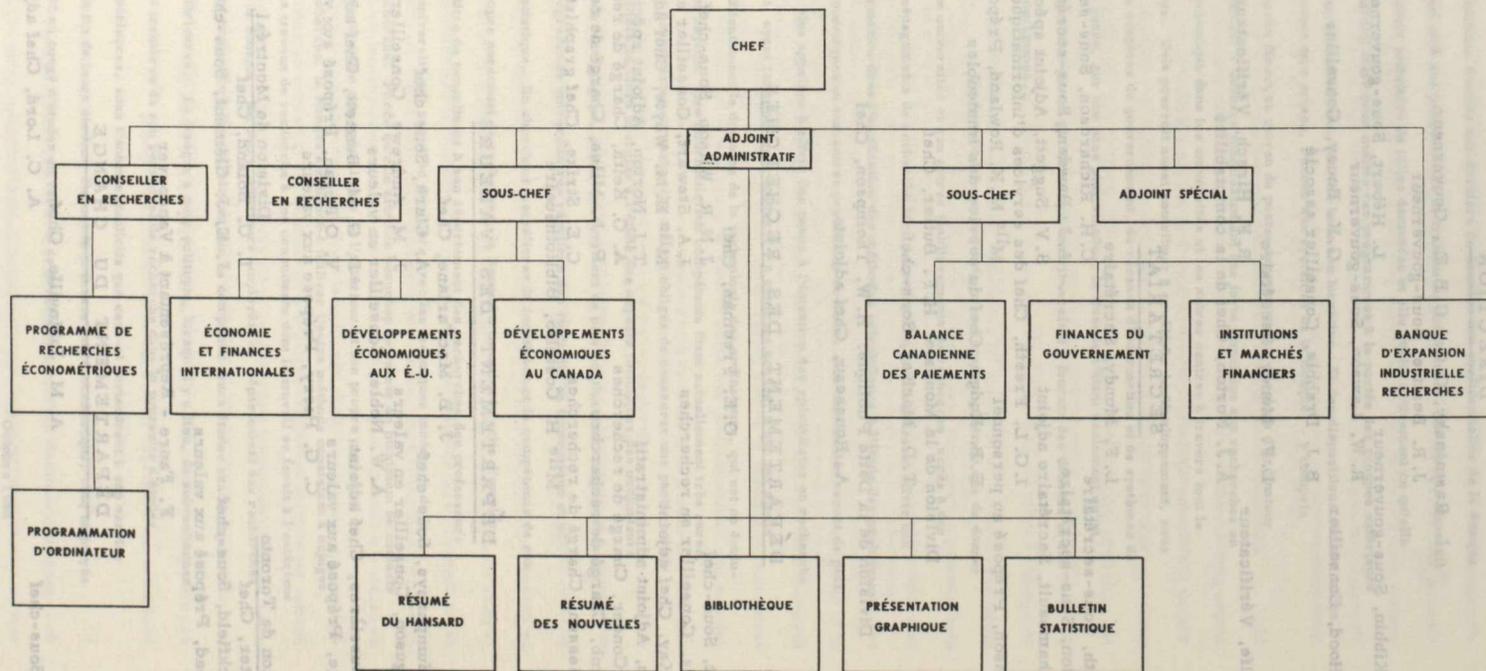
F. Faure - Représentant à Vancouver

DÉPARTEMENT DU CHANGE

A. M. Jubinville, Chef

P. Watt, Sous-chef A. C. Lord, Chef adjoint

DÉPARTEMENT DES RECHERCHES



BANQUE DU CANADA

ANNEXE À L'EXPOSÉ PRÉSENTÉ AU COMITÉ SPÉCIALDU SÉNAT SUR LA POLITIQUE DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Cette annexe a pour objet de fournir certains renseignements supplémentaires demandés par le Comité, qui n'ont pu être suffisamment développés dans l'exposé présenté par la Banque en octobre 1968.

Le travail de recherche de la Banque est étroitement lié à l'exécution de son mandat dans le domaine de la politique monétaire et celui des opérations dont elle est chargée; pour cette raison, il serait pratiquement impossible d'isoler ce "travail de recherche" de ses autres fonctions dans les divers domaines de sa compétence, donc de le mesurer avec précision. Nous pouvons, cependant, fournir les renseignements supplémentaires suivants sur le département des recherches, conformément à la "directive" du Comité en ce qui concerne la préparation des exposés.

Politiques concernant le personnel

Comme le souligne notre exposé d'octobre, le département des recherches compte parmi son personnel une forte proportion de diplômés universitaires de fraîche date. Il s'est employé de plus en plus ces dernières années à recruter des diplômés en sciences économiques qui avaient reçu une formation spécialisée au-delà du baccalauréat. Le nombre des économistes professionnels recrutés ainsi chaque année est peu élevé - moins d'une dizaine dans la majorité des cas - et c'est au chef du département, secondé au besoin par ses principaux collaborateurs, qu'incombe le soin d'interviewer les candidats et de faire le choix nécessaire parmi eux.

Le département compte surtout sur ses nombreux rapports directs avec les professeurs de sciences économiques et d'administration des affaires dans les universités pour qu'ils lui réfèrent leurs étudiants de dernière année au niveau du baccalauréat et de la maîtrise. Des représentants de la Banque se rendent aussi chaque année dans les universités à titre de recruteurs et mettent en rapport avec le département des recherches les candidats qu'ils jugent aptes à des fonctions de recherche. Au niveau du doctorat, le département se procure les noms des finissants en sciences économiques dans les universités au Canada et à l'étranger et entre directement en communication avec eux. Tous les candidats considérés aptes à des postes exigeant une formation professionnelle sont convoqués au département pour une entrevue.

Les critères retenus pour l'engagement des cadres professionnels sont surtout leur succès à l'université, les recommandations de leurs professeurs, leur expérience dans le domaine dont il s'agit et l'impression que l'interviewer parvient à se faire d'eux. Aux échelons subalternes, les facteurs les plus importants sont, outre l'intelligence naturelle du candidat, sa motivation et son aptitude à s'exprimer. Aux échelons supérieurs, le candidat doit nécessairement posséder des aptitudes spéciales pour l'analyse en économie appliquée.

Le département est de taille relativement modeste, de sorte que les promotions à des postes de direction y sont plutôt rares et ne peuvent être soumises à des règles précises. La plupart des cadres supérieurs du département remplissent des fonctions de surveillance et d'administration, mais seulement six d'entre eux consacrent à l'administration la majeure partie de leur temps, cet aspect du travail, au sein de la Banque, demeurant essentiellement la responsabilité du Secrétariat. De façon générale, l'aptitude à surveiller le travail de subalternes et l'empressement à accepter des responsabilités administratives sont deux facteurs dont il est tenu compte dans les permutations au sein du département.

Le programme de formation du département comprend l'octroi d'une aide financière dans le cas des cours suivis à Ottawa et de congés pour des études à l'extérieur. Le département a lui-même organisé au sein de la Banque des cours sur les techniques de la recherche, sur les méthodes et les programmes utilisés en informatique. Des séances d'étude ont lieu de temps à autre sur des questions liées à la recherche. Certains membres du personnel ont suivi des cours dans les universités de la région, à temps partiel ou par correspondance. En vue d'encourager ses employés à suivre ces cours, la Banque contribue aux frais de scolarité et accorde les congés nécessaires.

Dans les cas où la Banque juge qu'une formation plus avancée permettrait à un membre du personnel de s'acquitter d'une façon encore plus efficace de son travail professionnel, elle lui accorde un congé et le concours financier nécessaire pour faire des études supérieures à plein temps. Cinq employés sont présentement en congé d'études, dont quatre sont déjà titulaires d'une maîtrise et le cinquième, d'un baccalauréat.

Statistique du personnelPersonnel du département des recherches (au 31 décembre 1968)

Cadres	15
Chargés d'analyses économiques	30
Bibliothèque, graphiques et autres services	31
Informaticiens	5
Commis, dactylos	31
Sténographes	7
	<u>119</u>
Total	<u>119</u>
Consultants en recherche (à temps partiel)	<u>3</u>

Répartition du personnel professionnela) au niveau du baccalauréat:

<u>Pays</u>	<u>Naissance</u>	<u>Formation secondaire</u>	<u>Formation universitaire</u>
Canada	20	21	23
Royaume-Uni	2	1	1
France	1	1	-
Belgique	1	1	1
Allemagne	1	1	-
	<u>25</u>		

Nombre d'années, en moyenne,

depuis l'obtention de leur diplôme universitaire: 12.4

Nombre d'années, en moyenne, au service de la Banque: 8.7

Moyenne d'âge: 36

Pourcentage de ceux qui peuvent utiliser effectivement

les deux langues officielles dans leur travail: 30%

b) au niveau de la maîtrise:

<u>Pays</u>	<u>Naissance</u>	<u>Formation secondaire</u>	<u>Baccalauréat</u>	<u>Maîtrise</u>
Canada	17	20	23	23
Royaume-Uni	3	3	1	-
États-Unis	1	-	-	2
Antilles	2	1	-	-
Inde	1	1	1	-
Égypte	1	-	-	-
	<u>25</u>			

Nombre d'années, en moyenne,

depuis l'obtention de leur maîtrise: 5.7

Nombre d'années, en moyenne, au service de la Banque: 5.4

Moyenne d'âge: 31

Pourcentage de ceux qui peuvent utiliser effectivement

les deux langues officielles dans leur travail: 35%

c) au niveau du doctorat:

<u>Pays</u>	<u>Naissance</u>	<u>Formation secondaire</u>	<u>Formation intermédiaire</u>	<u>Doctorat</u>
Canada	5	5	5	1
États-Unis	-	-	-	4

Nombre d'années, en moyenne,

depuis l'obtention de leur doctorat: 4.7

Nombre d'années, en moyenne, au service de la Banque: 3.0

Moyenne d'âge: 32

Pourcentage de ceux qui peuvent utiliser effectivement

les deux langues officielles dans leur travail: 100%

Répartition du personnel professionnel
selon le diplôme universitaire
au 31 décembre 1962-1968

	<u>Baccalauréat</u>	<u>Maîtrise</u>	<u>Doctorat</u>	<u>Total</u>
1962	21	8	3	32
1963	21	11	4	36
1964	22	13	4	39
1965	19	14	4	37
1966	23	20	2	45
1967	27	21	6	54
1968	25	25	5	55

Expérience antérieure du personnel actuel
au 31 décembre 1968

<u>Milieux</u>	<u>En %</u>
Industrie	36
Enseignement universitaire	18
Gouvernements provinciaux	2
Autres organismes fédéraux	14
Total	70

Nombre d'étudiants employés l'été
de 1962 à 1968

1962	1
1963	4
1964	6
1965	9
1966	4
1967	5
1968	5

Dépenses du département des recherches

Étant donné le rapport étroit qui existe entre le département et les divers autres services au siège de la Banque, aucune répartition des dépenses n'est faite en ce qui concerne les locaux, le téléphone, la bibliothèque, le matériel et les fournitures de bureau. La Banque publie un état de ses dépenses dans le Rapport Annuel du Gouverneur au Ministre des Finances. Il est possible de déterminer approximativement le montant des dépenses imputables au département au chapitre des traitements versés à son personnel et d'évaluer le coût des services d'informatique.

Principales dépenses du département des recherches
(en milliers de dollars)

	<u>Rémunération du personnel *</u>	<u>Services d'informatique</u>	<u>Acquisitions pour la bibliothèque</u>	<u>Voyages et déplacements</u>
1962	456.5	-	12.0	19.2
1963	509.1	-	13.5	15.3
1964	570.8	-	14.8	23.5
1965	626.1	16.0	15.0	15.1
1966	742.3	33.0	17.0	14.9
1967	953.3	97.0	19.2	18.8
1968	981.4	216.0	17.3	19.2

* Y compris les honoraires versés aux consultants en recherche.

Banque d'expansion industrielle

La section des recherches industrielles de la Banque d'expansion industrielle est étroitement reliée au département des recherches de la Banque du Canada. Cette section est installée à Ottawa et bénéficie des diverses facilités du département des recherches, notamment de la bibliothèque. Son fonctionnement est assuré par un personnel de trois ou quatre professionnels de la recherche et une sténo-dactylo.

Son travail consiste à grouper des données techniques, à effectuer des études sur les marchés et à rédiger des rapports visant à faciliter l'étude des demandes de crédits à l'une ou l'autre des trente-quatre succursales de la Banque d'expansion industrielle au Canada. Ces rapports sont basés sur des renseignements reçus du gouvernement, de l'industrie ou des régions intéressées. Au cours des derniers exercices, le nombre de rapports préparés annuellement à la demande des succursales a été, en moyenne, d'environ 300.

Janvier 1969

Principales dépenses du département des recherches (en millions de dollars) par année

Année	Rémunération du personnel	Matériel	Services	Travaux de bureau	Voyages et déplacements
1966	981.4	216.0	17.3	19.2	19.2
1967	923.2	197.0	19.2	18.8	18.8
1968	782.3	33.0	17.0	14.9	14.9
1969	628.1	16.0	18.0	18.1	18.1
1970	270.8	-	12.0	23.8	23.8
1971	207.1	-	02.0	13.3	13.3
1972	426.2	-	41.0	13.0	13.0
1973	82.0	-	31.0	12.0	12.0

* Y compris les honoraires versés aux consultants en recherche.

La section des recherches industrielles de la Banque d'expansion industrielle est étroitement liée au département des recherches de la Banque d'expansion industrielle. Cette section est installée à Ottawa et bénéficie des diverses activités du département des recherches, notamment des installations, des équipements et est assurée par un personnel de trois ou quatre professionnels de la recherche et une étudiante. Son travail consiste à grouper des données techniques, à effectuer des études sur les marchés et à rédiger des rapports visant à faciliter l'étude des demandes de crédits à l'une ou l'autre des trois-quatre succursales de la Banque d'expansion industrielle au Canada. Ces rapports sont basés sur des renseignements reçus du gouvernement, de l'industrie ou des régions intéressées. Au cours des dernières années, le nombre de rapports préparés annuellement à la demande des succursales a été, en moyenne, d'environ 200.

Il est prévu que le Ministère des Finances continuera de consacrer des ressources substantielles à l'élaboration de statistiques et de renseignements relatifs aux entreprises et aux secteurs de l'économie nationale. Les dépenses de ce genre ont augmenté de 1966 à 1973.

Janvier 1974



Première session de la vingt-huitième législature

1968-1969

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 24

SÉANCE DU MERCREDI 5 FÉVRIER 1969

TÉMOINS:

Bureau fédéral de la Statistique: M. Walter E. Duffett, statisticien fédéral; M. Simon A. Goldberg, statisticien fédéral adjoint; M. Ivan P. Felligi, directeur, Services de recherches en sondages et enquêtes; M. J.-G. Leclerc, directeur de la Division des finances des entreprises; M. T.-J. Vander Noot, directeur général associé, Direction des opérations et du développement des méthodes; et M. Humphrey Stead, chef de la Section des enquêtes sur les activités scientifiques, Division des finances des entreprises.

APPENDICE

25.—Mémoire du Bureau fédéral de la Statistique.

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL
DE LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne
Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Les honorables sénateurs:

Aird	Hays	O'Leary (<i>Carleton</i>)
Bélisle	Kinnear	Phillips (<i>Prince</i>)
Bourget	Lamontagne	Robichaud
Cameron	Lang	Sullivan
Desruisseaux	Leonard	Thompson
Grosart	MacKenzie	Zuzyk

Le secrétaire du Comité:
Patrick J. Savoie.

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.
Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

N° 24

SEANCE DU MERCREDI 2 FÉVRIER 1968

TÉMOINS:

Bureau fédéral de la Statistique: M. Walter H. Duffett, statisticien fédé-
ral; M. Simon A. Goldberg, statisticien fédéral adjoint; M. Ivan P.
Felligi, directeur, Services de recherches en sondages et enquêtes;
M. J.-G. Iaclet, directeur de la Division des finances des entreprises;
M. T.-J. Vander Noot, directeur général associé, Direction des opé-
rations et du développement des méthodes; et M. Humphrey Stead,
chef de la Section des enquêtes sur les activités scientifiques, Division
des finances des entreprises.

APPENDICE

25—Mémoire du Bureau fédéral de la Statistique.

ORDRES DE RENVOI

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 17 septembre 1968:

«L'honorable sénateur Lamontagne propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.,

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'en évaluer les priorités, le budget et l'efficacité, à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

- a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement, au Canada, en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés;
- b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, biologiques et humaines;
- c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et
- d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déférés au comité; et

Que le comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinnear, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat, la motion, mise aux voix, est adoptée.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 19 septembre 1968:

«Avec la permission du Sénat,
L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable
sénateur Benidickson, C.P.:

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de
l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité
spécial de la politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.»

Le greffier du Sénat,
ROBERT FORTIER.

NOTA

PROCÈS-VERBAL

Le mercredi 5 février 1969

En conformité de la motion d'ajournement et de l'avis de convocation, le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 10 heures du matin.

Présents: Les honorables sénateurs Maurice Lamontagne (*président*) Cameron, Grosart, Kinneer, Lang, Leonard, Robichaud, Sullivan, Thompson et Yuzyk—10.

Présent, mais ne faisant pas partie du Comité: L'honorable sénateur Haig—1.

Aussi présent:

M. Philip J. Pockok, directeur des recherches
(*science physique*)

Les témoins suivants sont entendus:

DU BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE:

M. Walter E. Duffett, statisticien fédéral;
M. Simon A. Goldberg, statisticien fédéral adjoint;
M. Ivan P. Felligi, directeur, Services de recherches en sondages et enquêtes;
M. J.-G. Leclerc, directeur de la Division des finances des entreprises;
M. T. J. Vander Noot, directeur général associé, Direction des opérations et du développement des méthodes; et
M. Humphrey Stead, chef de la Section des enquêtes sur les activités scientifiques, Division des finances des entreprises.

(Une notice biographique de chaque témoin fait suite au présent procès-verbal.)

Paraît à titre d'appendice numéro 25:

Mémoire du Bureau fédéral de la statistique.

A 5 h 30, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité,
Patrick-J. Savoie.

NOTICES BIOGRAPHIQUES

Duffett, Walter E., a été nommé au poste de statisticien fédéral le 1^{er} janvier 1957, lors de la retraite du titulaire précédent, M. Herbert Marshall. Il était auparavant au service du ministère du Travail. En 1933, M. Duffett obtenait un diplôme en économie de l'Université de Toronto, après quoi il a poursuivi ses études à la London School of Economics, où il a obtenu le diplôme de maître ès sciences. Revenu au Canada en 1935, il est entré au service des placements, à la Sun Life Assurance Company, à Montréal, où il s'est occupé de faire des études économiques et financières relatives à de nombreux pays étrangers et d'importantes immobilisations dans ces pays. De 1942 à 1944, il a travaillé à la Direction de l'économique, Commission des prix et du commerce en temps de guerre, à Ottawa, organisme de l'État qui régissait les approvisionnements et les prix dans le domaine civil. M. Duffett était l'adjoint du chef du service chargé de préparer la statistique nécessaire à l'administration des approvisionnements destinés aux civils et il a aussi participé à l'élaboration des programmes propres à ces domaines. Après cela, il a été mêlé à la suppression graduelle des régies de temps de guerre. En 1944, il est entré au service des recherches de la Banque du Canada, banque centrale du Canada, et, le moment venu, il a occupé le poste de chef adjoint de ce service. Il a participé à la mise au point des données à la base de la première série de comptes nationaux complets du Canada que le Bureau fédéral de la statistique a publiés par la suite. Ses principales fonctions se sont rattachées à des études économiques et financières intéressant le Canada et les États-Unis. En 1955, M. Duffett était nommé chef de la Direction de l'économique et des recherches, au ministère du Travail, où il avait à s'occuper d'études relatives aux conditions d'emploi, au taux des salaires et aux relations industrielles. A titre de statisticien fédéral, il dirige le Bureau fédéral de la statistique, qui a un personnel d'environ 3,000 employés et qui, en tant qu'organisme central de la statistique pour le Canada, prépare la statistique sur toute la gamme des questions économiques et sociales, sur l'instruction, la santé, le bien-être social, et ainsi de suite. Le BFS prépare aussi des ensembles nationaux comme les tableaux des intrants-extrants, la balance des paiements et les comptes nationaux. M. Duffett est membre de l'Institut international de la statistique, de l'Institut interaméricain de la statistique, de l'American Statistical Association; en 1958, 1962, 1965, 1966 et 1967, il a été délégué de notre pays à la Commission de la statistique des Nations Unies.

Goldberg, Simon A., a obtenu son diplôme en sciences économiques et politiques de l'Université McGill, en 1939; il a aussi obtenu une maîtrise en économie de la même université. Il a poursuivi ses études en économie à l'Université Harvard, où il a obtenu ses grades d'A.M. et Ph.D. Après son service dans l'Aviation royale du Canada, de 1942 à 1945, il est entré au Bureau fédéral de la statistique à titre de statisticien du revenu national et il est devenu l'un des membres du petit groupe qui a préparé et mis au point les Comptes du revenu et des dépenses nationaux du Canada. En 1950, il a été nommé chef de la Division des recherches et du développement du Bureau qui, outre les Comptes nationaux, avait à s'occuper de la préparation et de la publication des études relatives aux intrants-extrants, l'estimation de la répartition du revenu d'après l'importance, les indices

de la production et la productivité et de diverses autres études statistiques. En 1954, M. Goldberg a été nommé adjoint au statisticien fédéral avec la tâche d'intégrer et de perfectionner le régime statistique. A ce titre, il a été chargé d'organiser dans l'ensemble du Bureau un régime de statistique sociale et économique progressivement intégré et amélioré et un régime de recherches et de développement. M. Goldberg est membre de l'Institut international de la statistique, de l'Institut interaméricain de la statistique, de l'Association internationale de recherches sur le revenu et la richesse (il en est membre du conseil d'administration) et de l'American Statistical Association; il a été suppléant canadien à la Commission de la statistique des Nations Unies. Il a publié un certain nombre de communications et d'études.

Felligi, Ivan P., est entré au Bureau fédéral de la statistique en 1957, année au cours de laquelle il s'est également inscrit à l'Université Carleton, à Ottawa. Il y a obtenu une maîtrise ès sciences en 1958 et le degré de Ph.D., en 1961. M. Felligi a obtenu des promotions jusqu'à ce qu'il soit nommé directeur des Services de recherches en sondages et enquêtes, en 1962, poste qu'il occupe en ce moment. Il est aussi conseiller supérieur en mathématiques au Bureau. M. Felligi est membre de l'American Statistical Association, de l'American Association for the Advancement of Science et de l'Institut international de la Statistique. Il est actuellement rédacteur adjoint du Journal de l'American Statistical Association; il s'occupe des documents relatifs à l'échantillonnage, aux méthodes d'études, à la sociologie et à la démographie. Il est l'auteur de communications et études qui ont paru dans diverses publications.

Leclerc, Guy, a fait ses études à Québec. En 1953, il a obtenu son grade de bachelier en commerce à l'Université Laval, où il a fait certaines études post-universitaires l'année suivante. M. Leclerc a consacré trois ans à des entreprises financières et, en 1957, il entrait à la Division des finances des entreprises. Depuis lors, il a occupé successivement, et parfois en même temps, le poste de chef de plusieurs sections de cette Division. En 1965, il est devenu directeur adjoint de la Division et, 1966, il était nommé directeur, poste qu'il occupe en ce moment. En 1968, M. Leclerc devenait membre de l'Association internationale de recherches sur le revenu et la richesse.

Vander Noot, T. J., a fait ses études aux États-Unis où, en 1952, il a obtenu le grade de bachelier ès arts à l'Université Duke. En 1954, il obtenait le grade de maître ès arts de l'Université du Minnesota et, en 1965, celui de Ph.D. de la même université. Après avoir terminé les travaux relatifs à son cours, M. Vander Noot est entré au Service de recherches de la Federal Reserve Bank de Minneapolis, en 1956; en 1960, il devenait chef de ce service. En 1964, il est devenu membre du Bureau des gouverneurs du Federal Reserve System, à titre d'analyste en chef, étant chargé de concevoir et appliquer de nouvelles méthodes de rapports statistiques. En 1967, M. Vander Noot est devenu membre du personnel du Conseil économique du Canada et conseiller du Bureau fédéral de la statistique. Sa principale tâche consistait à établir et appliquer un régime de renseignements en matière de données économiques à l'intention du gouvernement du Canada. Après avoir conçu et mis au point le système canadien d'informatique socio-économique dit CANSIM, M. Vander Noot est devenu, à la fin de 1968, membre du personnel du Bureau fédéral statistique à titre de directeur général associé de la Direction des opérations et du développement des méthodes.

Stead, Humphrey, a terminé ses études à l'école secondaire de Cowichan (C.-B.), en 1954, et il a fréquenté le Collège Militaire Royal de Saint-Jean de 1954 à 1957. En 1959, il obtenait le grade de bachelier ès arts du Royal Military College du Canada, après quoi il a servi trois ans dans le premier bataillon du Royal 22^e Régiment. Ayant quitté l'Armée, M. Stead est retourné à l'université; en 1963, il obtenait le titre de bachelier en commerce de l'Université de la Colombie-Britannique. Il est entré au Bureau fédéral de la statistique en juin 1963, où il a commencé à travailler dans le domaine de la statistique des recherches et du développement. Grâce à une bourse du gouvernement de Belgique, M. Stead a étudié à l'Université Catholique de Louvain, en 1964-1965, et il est revenu au BFS en juillet 1965. Pendant l'hiver de 1968, il a travaillé à la Direction des affaires scientifiques de l'OCDE, à Paris. M. Stead est présentement chef de la Section des enquêtes sur les activités scientifiques, Division des finances des entreprises.

Je vous prie de croire, Messieurs, que je suis, avec toute l'assistance, très honoré de vous accueillir au sein de ce Comité.

Le président Honorables Messieurs, vous les connaissez, et moi-même, les représentants du Bureau fédéral de la Statistique en particulier M. Walter E. Duffon, Directeur Général, et à ma gauche, M. Simon A. Rosenberg, statisticien fédéral adjoint, M. Ivan E. Selig, directeur, Services des recherches et sondages, M. Harold M.J. Vander Noot, directeur général, Direction des opérations et du développement des méthodes, M. J.-G. Leclerc, directeur de la Division des finances des entreprises, et M. H. Stead, chef de la Section des enquêtes sur les activités scientifiques.

Après cette présentation, je prie M. Duffon, statisticien fédéral, de faire son exposé d'ouverture.

M. Walter E. Duffon, statisticien fédéral, Bureau fédéral de la statistique, vient maintenant l'honorable Président, et veut commencer par quelques brèves remarques pour indiquer les principaux points de votre agenda.

Vous avez sans doute que votre réunion est assez longue et que, de plus, nous aurons à présenter deux importants documents. Pour avoir trait aux enquêtes scientifiques et le développement dans le domaine des sciences physiques et l'impact à la possibilité de faire des enquêtes sur la recherche et le développement dans le domaine des sciences sociales.

Je suis très content d'être ici aujourd'hui en compagnie de certains de vos collègues pour participer au travail de votre important Comité, surtout parce qu'il porte son attention sur les sciences sociales. Le fait d'occuper ce rôle de stimuler le travail dans les sciences physiques, grâce à ses enquêtes sur la recherche et le développement au sein du gouvernement et dans l'industrie; mais notre principal effort consiste à appuyer et à encourager le travail dans le domaine des sciences sociales. Il va de soi que l'activité de ce Comité ne se limite pas à cela. Par exemple, le Bureau fédéral de la statistique produit des données qui sont particulièrement destinées au fonctionnement des entreprises commerciales et il fait beaucoup de travaux relatifs à la méthodologie, aux enquêtes et aux analyses statistiques.

Je suis très honoré de vous accueillir au sein de ce Comité.

Le président Honorables Messieurs, vous les connaissez, et moi-même, les représentants du Bureau fédéral de la Statistique en particulier M. Walter E. Duffon, Directeur Général, et à ma gauche, M. Simon A. Rosenberg, statisticien fédéral adjoint, M. Ivan E. Selig, directeur, Services des recherches et sondages, M. Harold M.J. Vander Noot, directeur général, Direction des opérations et du développement des méthodes, M. J.-G. Leclerc, directeur de la Division des finances des entreprises, et M. H. Stead, chef de la Section des enquêtes sur les activités scientifiques.

Après cette présentation, je prie M. Duffon, statisticien fédéral, de faire son exposé d'ouverture.

M. Walter E. Duffon, statisticien fédéral, Bureau fédéral de la statistique, vient maintenant l'honorable Président, et veut commencer par quelques brèves remarques pour indiquer les principaux points de votre agenda.

Vous avez sans doute que votre réunion est assez longue et que, de plus, nous aurons à présenter deux importants documents. Pour avoir trait aux enquêtes scientifiques et le développement dans le domaine des sciences physiques et l'impact à la possibilité de faire des enquêtes sur la recherche et le développement dans le domaine des sciences sociales.

Je suis très content d'être ici aujourd'hui en compagnie de certains de vos collègues pour participer au travail de votre important Comité, surtout parce qu'il porte son attention sur les sciences sociales. Le fait d'occuper ce rôle de stimuler le travail dans les sciences physiques, grâce à ses enquêtes sur la recherche et le développement au sein du gouvernement et dans l'industrie; mais notre principal effort consiste à appuyer et à encourager le travail dans le domaine des sciences sociales. Il va de soi que l'activité de ce Comité ne se limite pas à cela. Par exemple, le Bureau fédéral de la statistique produit des données qui sont particulièrement destinées au fonctionnement des entreprises commerciales et il fait beaucoup de travaux relatifs à la méthodologie, aux enquêtes et aux analyses statistiques.

Après cette présentation, je prie M. Duffon, statisticien fédéral, de faire son exposé d'ouverture.

M. Walter E. Duffon, statisticien fédéral, Bureau fédéral de la statistique, vient maintenant l'honorable Président, et veut commencer par quelques brèves remarques pour indiquer les principaux points de votre agenda.

LE SÉNAT COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE TÉMOIGNAGES

Ottawa, le mercredi 5 février 1969

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 10 heures du matin.

Le sénateur MAURICE LAMONTAGNE (*président*) occupe le fauteuil.

Le président: Honorables sénateurs, sont ici présents, ce matin, les représentants du Bureau fédéral de la statistique en particulier M. Walter E. Duffett, statisticien fédéral, et, à ma gauche, M. Simon A. Goldberg, statisticien fédéral adjoint, M. Ivan P. Felligi, directeur, Services des recherches en sondages et enquêtes, M.T.J. Vander Noot, directeur général associé, Direction des opérations et du développement des méthodes, M. J.-G. Leclerc, directeur de la Division des finances des entreprises, et M. H. Stead, chef de la Section des enquêtes sur les activités scientifiques.

Sans autre préambule, je prie M. Duffett, statisticien fédéral, de faire son exposé d'ouverture.

M. Walter E. Duffett (statisticien fédéral, Bureau fédéral de la statistique): Merci, sénateur Lamontagne. Je vais commencer par quelques brèves remarques pour indiquer les principaux points de notre mémoire.

Vous savez sans doute que notre mémoire est assez long et que, de plus, nous aurons à présenter deux importants mémoires, l'un ayant trait aux enquêtes sur la recherche et le développement dans le domaine des sciences physiques et l'autre à la possibilité de faire des enquêtes sur la recherche et le développement dans le domaine des sciences sociales.

Je suis très content d'être ici aujourd'hui en compagnie de certains de mes collègues pour participer au travail de votre important Comité, surtout parce qu'il porte son attention sur les sciences sociales. Le BFS s'occupe déjà de stimuler le travail dans les sciences physiques, grâce à ses enquêtes sur la recherche et le développement au sein du gouvernement et dans l'industrie; mais notre principal apport consistera à appuyer et à encourager le travail dans le domaine des sciences sociales. Il va de soi que l'activité du BFS ne se borne pas à cela. Par exemple, le Bureau fédéral de la statistique produit des données plus particulièrement destinées au fonctionnement des entreprises commerciales et il fait beaucoup de travaux relatifs à la méthodologie, aux enquêtes et aux analyses statistiques.

Comme on s'en rendra compte par le mémoire du BFS, notre organisme est assez développé et il s'occupe d'une vaste gamme d'activités. Notre première fonction consiste à satisfaire aux besoins de ceux qui utilisent les renseignements statistiques; mais nous avons aussi à nous acquitter de certaines autres fonctions qui découlent en partie de notre fonction principale.

Parmi ces autres fonctions, il faut tout d'abord placer la coordination de l'activité statistique au Canada. Voici ce que dit la Loi sur la statistique à ce sujet:

Généralement, organiser un système de statistiques sociales et économiques coordonnées, concernant le Canada et chacune de ses provinces.

C'est une fonction importante, qu'il est plutôt difficile de remplir, parce que le Bureau n'a pas de pouvoirs juridiques à cette fin; il doit agir surtout par la persuasion et l'exemple.

Une autre fonction que nous considérons également importante est celle qui consiste à entreprendre et à mener à bien un certain nombre de travaux de recherches sur des sujets qui relèvent de nous. Certaines recherches sont faites au sujet de la productivité, du mouvement des prix, de la balance des paiements, des institutions financières, de la démographie et de la main-d'œuvre.

Ces travaux de recherches ont deux avantages. Tout d'abord, dans bien des cas, il est possible d'accomplir un meilleur travail à certains égards au Bureau fédéral de la statistique si ceux qui font les recherches ont directement accès aux données. L'autre avantage est qu'en faisant une certaine partie du travail sur place, pour ainsi dire, on est poussé à préparer de bonnes données statistiques, parce que ceux qui font les enquêtes demandent à ceux qui fournissent effectivement les données des questions importantes et significatives. Je puis ajouter que cela contribue aussi à attirer de bons employés et à les conserver.

Un dernier domaine d'activité assez important pour nous a trait aux méthodes de recherches relatives à l'entrée et à la sortie des données et à l'automatisation. Ces sujets sont également traités dans le mémoire.

Le Bureau fédéral de la statistique est un organisme assez important. Il compte de 2.800 à 2.900 employés, nombre qui s'est accru rapidement, surtout depuis la guerre. L'accroissement s'est fait en deux

étapes. Il y a eu l'expansion qui a suivi immédiatement la guerre, par suite des travaux du temps de guerre, au cours de laquelle le gouvernement avait sensiblement influé sur l'économie du pays; on se ressentait aussi des suites de la crise économique et l'on espérait que, grâce à une certaine intervention de l'État dans les affaires économiques, il serait possible d'éviter le chômage qui avait causé tant de malaises à la fin des années 30. La seconde étape d'accroissement a pris place vers 1962. Au cours de cette période, le personnel du Bureau fédéral de la statistique, qui était d'environ 1,800, est passé entre 2,800 et 2,900. Ce personnel comprend maintenant de 400 à 500 spécialistes, c'est-à-dire des personnes qui ont une formation universitaire ou l'équivalent. Ce nombre de spécialistes est un peu plus élevé que le nombre auquel on serait souvent porté à penser dans un organisme statistique; mais il est très important.

L'augmentation qui s'est produite depuis 1962 se rattache à la demande à tous les paliers. Pendant cette époque, le gouvernement a établi un certain nombre d'organismes, l'ARDA, le Conseil économique, l'Office national de l'énergie, l'Office d'expansion économique de la région atlantique, le ministère de la Main-d'oeuvre, et un certain nombre d'autres services qui demandent tous des renseignements statistiques pour prendre leurs décisions.

On se rappellera aussi que, pendant cette période, de nombreuses commissions d'enquête ont accompli leurs travaux. Ces commissions ont besoin de données statistiques et, dans la plupart des cas, leurs recommandations portent que l'économie exige une activité administrative supplémentaire ou d'autres données statistiques. Qu'il me suffise de mentionner la Commission royale d'enquête sur le système bancaire et financier, la Commission royale d'enquête sur les services de santé, la Commission royale d'enquête sur le bilinguisme et le biculturalisme.

En même temps, les provinces et les municipalités demandaient toujours davantage de renseignements statistiques. Des organismes semblables à certains égards existaient dans les provinces et, étant donné l'accroissement rapide de la population, les problèmes urbains prenaient de l'importance et, pour les régler, on réclamait plus de données. Le monde des affaires s'est toujours beaucoup servi des données du BFS; mais cette demande s'est accrue au cours des dernières années. Dans une certaine mesure, elle se rattache peut-être aux légères régressions économiques observées de temps en temps au cours de l'après-guerre et elle a peut-être une certaine influence sur les sociétés mères ou associées des États-Unis, car les études des marchés et les analyses statistiques jouent un rôle très important quant aux décisions à prendre par la direction.

Au cours de l'après-guerre, les universités se sont également beaucoup intéressées aux études quantitatives de ce genre et, dans certains cas, elles ont organisé leurs propres services d'enquêtes qui avaient cependant besoin des données que leur fournissait le BFS.

Il est intéressant de comparer les diverses utilisations qu'on fait des données statistiques depuis quelques années. On peut dire qu'au cours des années 20, la statistique servait surtout, comme source de renseignements, à décrire sans doute les phénomènes et transformations de la société; mais, de plus en plus, la statistique sert à prendre des décisions et voilà pourquoi l'on peut dire, de façon générale, que cette situation oblige à préparer des données statistiques fondées sur deux plans différents. Pour les questions d'ordre général, la statistique élémentaire se révèle suffisante. Le moment opportun ne revêt pas la même importance. Mais, quand il s'agit de prendre des décisions, il faut que la statistique soit beaucoup plus précise et à jour. Il est question par le menu du résultat des travaux du Bureau fédéral de la statistique au chapitre 6.

Il y aurait peut-être lieu de dire un mot de l'ampleur de notre production. Il y a tout d'abord les publications. Chaque année, nous publions 500 publications annuelles, mensuelles ou trimestrielles, outre 200 autres publications qui paraissent à des intervalles moins fréquents. Le recensement entraîne toujours la parution d'un grand nombre de publications, environ 400 pour les recensements de 1961 et de 1966. Un document que distribue le BFS donne les détails à ce sujet. De plus, nous publions des données mécanographiques sous forme de rubans d'ordinateur ou de cartes perforées. Ainsi, depuis quelques années, nous avons organisé la banque des données qui contiendra de cinq à sept mille données statistiques chronologiques prêtes pour la publication, qui, à mon avis, seront grandement utiles à ceux qui font des recherches économétriques et des analyses commerciales.

Nous faisons aussi à l'intention des utilisateurs des tableaux spéciaux, compte tenu de nos ressources, et nous donnons beaucoup de renseignements par téléphone ou par lettre au cours d'une année. Nous faisons aussi une distribution secondaire, vu que les journaux et les revues professionnelles utilisent beaucoup nos publications.

Le moment de la publication est l'une des choses qui nous intéresse plus particulièrement, surtout en ce qui a trait aux données statistiques qui intéressent les gouvernements et le monde des affaires pour prendre leurs décisions. C'est pour cela que les données statistiques doivent être aussi à point que possible. Si vous voulez revenir là-dessus plus tard, je serai heureux d'en dire davantage.

L'ordre de priorité est probablement un autre aspect qui vous intéresse en ce qui a trait à la statistique relative aux recherches et au développement. Le Bureau fédéral de la statistique est invité à produire plus de données qu'il n'en est capable en vertu des ressources dont il dispose et je pense qu'une demande plus grande que l'offre caractérisera le travail dans le domaine de la statistique d'ici bien des années. Il importe donc d'établir un ordre de priorité. Cela est très difficile. A tout prendre, cela se ramène à une question d'analyse des bénéfices par rapport au coût. Depuis nombre d'années, notre tra-

vail se fait sensiblement selon le principe du financement des programmes que le gouvernement généralise dans les services de l'Etat. On commence par établir ce que coûteront ces données. En soi, cela est assez difficile. Les rouages servant à cette fin ne sont pas encore parfaitement à point; mais nous prévoyons que, d'ici environ un an, notre régime d'établissement du prix de revient sera meilleur et beaucoup plus complet. La question des bénéficiaires est tout à fait différente. Il faut savoir comment on se servira des données et qui s'en servira (chose difficile en soi); on établit ensuite quelles décisions ou lignes de conduite ces données permettront d'adopter et il faut enfin voir dans quelle mesure la statistique en cause influera sur la qualité des décisions à prendre. Nous ne connaissons pas tous ceux qui se servent finalement des données du BFS, parce que, encore une fois, il se fait un certain usage secondaire de nos publications. C'est pour cela qu'il est difficile de dire quels sont les utilisateurs définitifs des données statistiques. Nous tâchons autant que possible de savoir quels sont ceux qui se servent des données du BFS et pourquoi ils s'en servent. Il est inévitable qu'il y ait un certain degré d'intuition dans ce domaine. Il est très utile de connaître les propositions et les enquêtes des commissions et comités (un comité comme le vôtre, par exemple), parce qu'il y est dit combien importantes et nécessaires sont certaines séries statistiques. Cela nous aide à établir l'ordre de priorité.

Notre mémoire résume plutôt brièvement l'activité courante du Bureau fédéral de la statistique; néanmoins, nous indiquons assez longuement quels sont nos projets et nos programmes pour les quelques années à venir. Ces détails paraissent au chapitre 13 et vous voudrez sans doute vous y arrêter davantage ou poser des questions à ce sujet. Un certain nombre de rubriques indiquent les diverses activités envisagées.

Il y a tout d'abord la planification. Selon nous, la planification et l'établissement du coût devraient être améliorés et ils peuvent l'être. Nous avons déjà engagé du personnel supplémentaire à cette fin et nous espérons qu'une amélioration sensible se produira à cet égard au cours des années à venir.

Également très importants sont l'automatisation, la mécanisation, l'usage des ordinateurs et d'autres améliorations en vue de la production des données statistiques. La dotation en personnel et la formation du personnel demeurent, vous l'admettez, un problème pour les organisations qui doivent employer un certain nombre d'employés spécialisés. Une grande rareté de personnel nous empêche d'accomplir certaines choses que nos ressources financières nous permettraient d'entreprendre. C'est donc dire que nous devrions pousser un peu plus le recrutement et insister bien davantage sur la formation du personnel spécialisé au sein du Bureau. On y a entrepris de former un certain nombre de techniciens et l'on se propose de faire davantage à cet égard. En outre, nous avons établi en détail une longue liste de programmes statistiques dont l'ordre de priorité est élevé.

La nature de ces programmes montrera le travail qu'accomplit le BFS pour fournir les données nécessaires aux recherches en sciences sociales. Nous savons très bien quelles sont nos obligations à ce sujet, sans doute parce qu'un grand nombre d'employés du BFS, pour ne pas dire la plupart d'entre eux, ont fait des études en sciences sociales. Nous restons en relations avec les universités, les ministères de l'État et d'autres organismes pour savoir quels sont les besoins dans le domaine des sciences sociales. Sur le plan international, nous avons aussi des relations avec des organismes qui se livrent à des travaux en sciences sociales et nous fournissent des données à ce sujet et au sujet de la méthodologie.

Deux questions qui, j'imagine, vous intéresseront beaucoup ont trait aux enquêtes que fait le BFS sur les recherches en sciences physiques et, en second lieu, à la possibilité d'enquêtes sur les recherches en sciences sociales. Dans le cas des sciences physiques, il se fait deux enquêtes, l'une vise la recherche industrielle, qui est bisannuelle et dont le dernier rapport vise l'année 1965, et l'autre la recherche en science physique au sein du gouvernement fédéral. Dans ce dernier cas, il s'agit d'une publication annuelle, dont la dernière, celle de 1966-1967, vient de paraître. Un de mes collègues a préparé un mémoire au sujet de ce programme; je mentionnerai quelques-uns des points saillants. On a commencé la plupart de ces enquêtes vers 1956 et 1959 et il est intéressant de remarquer que, jusqu'en 1964, le public ne semblait guère s'y intéresser; mais ce n'est plus du tout la même chose aujourd'hui. Encore une fois, l'enquête sur les recherches industrielles porte sur deux ans et elle comprend aussi certaines recherches fondamentales des gouvernements provinciaux. Je pense que cette enquête est bien organisée. Il est maintenant possible de préparer le rapport chaque année et, pour qu'il soit publié annuellement, en 1969-1970, nous avons affecté un personnel plus nombreux à cette tâche. Il va de soi que, dans le cas d'un rapport bisannuel, il se produit parfois un certain décalage. Toutefois, nous nous efforçons de publier les chiffres préliminaires dans le *Bulletin quotidien* du BFS environ sept mois avant que paraisse la publication elle-même.

Le rapport sur les recherches au sein du gouvernement fédéral est à peu près du même genre. Il s'agit d'un rapport annuel, dont le dernier à paraître visait l'année 1966-1967. Dans ce cas-ci également, des données préliminaires sont publiées bien longtemps avant le rapport proprement dit.

Les recherches dans les universités demeurent un domaine à explorer. C'est un domaine difficile, parce que les travaux de recherches et l'enseignement s'y font en même temps et il est difficile de rencontrer comme on le voudrait ceux qui se livrent aux travaux de recherches. Néanmoins, cela fait partie de notre programme actuel.

D'autres organismes ont fait des travaux dans ce domaine, par exemple, le Conseil national de recherches, le Conseil de recherches médicales, et d'autres aussi, et il serait possible, grâce à l'accroissement de ces travaux, d'amener le BFS à jouer un rôle de co-

ordination plus grand que ce n'est présentement le cas. MM. Leclerc et Stead, deux fonctionnaires du BFS, qui sont ici présents, se feront un plaisir de répondre aux questions que vous voudrez bien leur poser à ce sujet.

Un mot enfin au sujet des recherches dans les sciences sociales. Vous savez probablement que nous n'avons pas un programme permettant de mesurer l'étendue des recherches en sciences sociales au Canada. Le programme est à l'étude depuis quelques années; des discussions ont lieu de temps en temps avec ceux qui pourraient en tirer parti. Comme je l'ai laissé entendre, les besoins sont exposés de temps en temps et les données relatives à la ligne de conduite, à la planification ou aux décisions ne sont pas exposées avec beaucoup de vigueur; voilà pourquoi nous avons été incités à entreprendre certaines enquêtes. Je dirai, en particulier, que, jusqu'à récemment, l'État ne s'est pas beaucoup intéressé aux enquêtes sur les recherches et les sciences sociales. Autrement dit, il s'agit d'une chose à laquelle songe le BFS, mais à laquelle il n'a nullement accordé le premier ordre de priorité. Néanmoins, des projets sont à l'étude.

Vers 1964 et 1965, on a commencé certains travaux en même temps que de certains petits programmes lancés par l'UNESCO et l'OCDE; mais, même aujourd'hui, ces organismes sont bien loin d'avoir établi des normes internationales. Voilà qui donne, selon moi, une idée de la difficulté de l'entreprise.

En 1967, un fonctionnaire du BFS est allé dans les principales capitales des pays d'Europe occidentale pour se rendre compte des travaux qu'on y exécutait; si je ne me trompe, il a constaté, à ce moment-là, que ceux qui avaient entrepris des enquêtes sur les recherches dans le domaine des sciences sociales concédaient volontiers que de nombreux problèmes se posaient et que leurs enquêtes n'étaient ni très complètes ni très exactes.

Toutefois, grâce à ce travail, le Bureau est maintenant en mesure de reconnaître la nature, l'ampleur et l'organisation de la tâche à accomplir; d'ailleurs, le mémoire qui a été remis en est la preuve.

Dès le début de l'année financière, nous avons l'intention d'engager d'autre personnel pour bien étudier les besoins des utilisateurs, afin d'établir, le moment venu, un régime d'enquête normal dans ce domaine. Certains membres de votre Comité penseront peut-être que c'est trop tarder et qu'il serait utile pour le reste de leurs délibérations d'avoir un aperçu de l'ampleur de la recherche effectuée dans le domaine des sciences sociales.

On peut procéder de deux façons. L'un de mes collègues a recueilli des données très générales sur ce sujet et je crois qu'il sera heureux de vous en dire un mot, si vous le voulez. En outre, si vous en avez le temps avant la fin de vos délibérations et que vous préparez votre rapport, nous serons heureux d'affecter d'autres employés à une étude supplémentaire sur l'étendue approximative des recherches faites dans le domaine des sciences sociales, en particulier dans les services du gouvernement fédéral.

On dira peut-être que nous insistons beaucoup sur ce point et que le problème n'est pas aussi difficile que cela, que nous devrions être en mesure d'atteindre des résultats utiles très prochainement. Nous allons nous y efforcer; mais l'impossibilité pour l'OCDE et l'UNESCO d'en venir jusqu'ici à des normes internationales révèle que des difficultés d'ordre pratique très importantes se posent. Je puis mentionner le genre de problèmes qui existent, par exemple, dans le cas des comptes de l'État qui ne sont pas conçus de façon à permettre l'obtention de renseignements de cette sorte. Il y a aussi beaucoup de double emploi et de confusion entre l'obtention des données et les recherches. Il est particulier aux sciences sociales que beaucoup de temps et d'efforts doivent être consacrés normalement à recueillir les données. En outre, dans les ministères de l'État, ceux qui entreprennent des travaux de recherches en sciences sociales sont ceux-là mêmes qui s'occupent de recueillir des données pour les services de renseignements et l'établissement des programmes officiels. Ils ont souvent à s'occuper de l'administration et, s'il leur reste un peu de temps, ils feront des travaux de recherches. Il est donc un peu difficile de faire le partage. Néanmoins, encore une fois, si vous désirez que nous vous fournissions certaines données, nous ferons tout notre possible. Je pense que c'est tout ce que j'avais à dire sous forme d'introduction.

Le président: Merci, monsieur Duffett. Les membres du Comité et moi-même sommes d'avis que le Bureau fédéral de la statistique a fait un exposé très complet. Je crois que la première partie de notre discussion devrait porter sur le exposé principal; après cela, nous pourrions consacrer un certain temps aux deux annexes, l'une portant le titre de «Les enquêtes actuelles du BFS sur l'activité scientifique» et l'autre qui a trait à la mesure des recherches en sciences sociales. En fait, M. Duffett a parlé de ces deux annexes à la fin de son exposé d'ouverture. Si cela vous convient, nous passerons donc à l'exposé principal. Je demande au sénateur Lang d'amorcer la discussion.

Le sénateur Lang: Monsieur le président, je dois commencer par dire que je ne suis pas du tout familier avec le rôle d'un statisticien et j'aborde la question absolument en profane.

Le président: Le sens commun!

Le sénateur Lang: M. Duffett est peut-être en mesure de comparer le rôle du BFS en indiquant comment les questions dont il s'occupe sont traitées dans d'autres pays, par exemple, au Royaume-Uni, aux États-Unis ou dans certains pays d'Europe. Les questions concernant la statistique relèvent-elles d'un organisme central de l'État ou de divers ministères du gouvernement? Que fait-on aux États-Unis, par exemple, ou d'une façon très générale, au Royaume-Uni, comparativement à ce qui se fait chez nous?

M. Duffett: Vous voulez parler de la statistique en général?

Le sénateur Lang: En effet.

M. Duffett: Dans une certaine mesure, la situation est assez exceptionnelle au Royaume-Uni et aux États-Unis, parce que les services de la statistique y sont décentralisés à un degré plus grand que dans la plupart des pays.

Règle générale, les services américains sont plus décentralisés que tous les autres. Le seul organisme important qui soit centralisé est le *Bureau of the Census* qui fait des enquêtes sur l'industrie et dresse des rapports de statistiques commerciales. Dans les autres domaines, ce sont les divers organismes administratifs du gouvernement des États-Unis qui s'occupent de données statistiques. Le ministère de l'Agriculture, le Bureau de la statistique ouvrière, l'Office de l'enseignement de l'hygiène et du bien-être établissent tous leurs propres données statistiques. Il y existe donc un niveau assez étendu de décentralisation.

On s'est tôt aperçu cependant que ce n'était pas satisfaisant, que les divers organismes du gouvernement qui s'occupent ainsi de statistiques s'engageaient dans des voies diverses et utilisaient des définitions différentes, de sorte qu'il y avait un certain double emploi. Il était difficile de contrôler suffisamment les affectations budgétaires. On a donc créé l'*Office of Statistical Standards* ou sein du bureau du budget. Il s'agit d'un puissant organisme de coordination qui s'efforce, au sein du gouvernement américain, d'accomplir ce que nous faisons dans les cadres du Bureau fédéral de la statistique par rapport aux divers organismes.

Au Royaume-Uni, la situation est presque analogue. Les divers ministères recueillent une foule de statistiques. Le Registraire général recueille des données statistiques touchant l'état civil. Le *Board of Trade* réunit des statistiques commerciales; certaines ont trait à l'industrie. On s'est rendu compte, là également, qu'il fallait créer un centre de coordination, soit le *Central Statistical Office*. Ce bureau fait non seulement un gros travail de coordination, mais il établit d'importantes ensembles de données statistiques touchant les comptes nationaux, le produit national brut, le revenu national, etc. A l'heure actuelle, ce bureau s'occupe plus activement de centralisation qu'antérieurement, mais il se fait une certaine décentralisation dans le ressemblément proprement dit des données.

Il y aurait beaucoup à dire au sujet de la statistique hautement centralisée du Canada et de la statistique décentralisée de ces autres pays. Si c'est là votre désir, je vous en parlerai.

Le sénateur Lang: Le problème que posent les rapports entre le BFS et les organismes provinciaux est-il à peu près analogue au leur?

M. Duffett: A un niveau beaucoup moindre. Depuis quelques années, les provinces s'intéressent de plus en plus à la statistique, surtout l'Ontario et le Québec. Nous avons pu, grâce à des rencontres fréquentes et à des comités, collaborer étroitement avec les provinces et éviter le double emploi qui existerait sans doute si chaque organisme provincial de statistique faisait cavalier seul. Nos relations avec le Québec sont très étroites. Ainsi, nous utilisons les mêmes formulaires, les mêmes questionnaires dans de nombreux domaines comme ceux de l'industrie, des mines, de l'agriculture, des forêts et autres. Or dans certains cas, nous expédions en double exemplaire des formulaires du BFS à des répondants du Québec. Ce sont deux formulaires identique. Une fois les réponses dactylographiées, on nous en envoie une copie et l'autre est acheminée vers le Bureau de la statistique du Québec. Nous parons à la plupart des inconvénients inhérents au double emploi.

Le sénateur Lang: Le faites-vous uniquement pour le Québec?

M. Duffett: Nous le faisons pour l'Ontario et, dans une certaine mesure, pour les autres provinces qui recueillent beaucoup de données statistiques, car on est porté alors à conclure de tels arrangements.

Le président: Vous avez parlé du régime décentralisé des États-Unis. N'y a-t-il pas au Canada une certaine tendance vers la décentralisation, qui n'est pas aussi prononcée qu'aux États-Unis, mais que reflètent les divers ministères qui, depuis quelque temps, songent à mettre sur pied leur propre régime de collection des données?

M. Duffett: Le Conseil du Trésor ne l'ignore pas. Aussi donnant à une recommandation de la Commission Glassco, tous les ministères fédéraux qui expédient des questionnaires à plus de 10 personnes sont tenus d'en prévenir le BFS. Or, grâce à cette exigence, qui est en vigueur depuis plusieurs années, rares sont les cas, s'il en est, de chevauchement.

Certaines tendances ont surgi dans le sens inverse puisque le BFS s'est vu chargé de fonctions qu'exerçaient les ministères auparavant. A titre d'exemple nous avons, il y a un an, assumé la tâche du centre des statistiques de l'aviation du ministère des Transports. Il s'agit pour le BFS d'une fonction accessoire exercée au sein du ministère; nous en assumons l'entière responsabilité. D'autres ministères s'occupent encore de données statistiques. Règle générale, nous sommes au courant de leur activité. En somme, les ministères tirent volontiers parti des services du BFS qui répondent à leur besoins.

A ce sujet le principal facteur restrictif tient à nos ressources financières et de main-d'œuvre, surtout de main-d'œuvre. Lorsque nous ne pouvons suffire à leurs besoins, les ministères sont fort tentés de recueillir eux-mêmes leurs données statistiques.

Le sénateur Lang: J'en conclus donc que vos ressources ne suffisent pas à satisfaire à la demande. Eu égard à celle-ci, pourriez-vous nous donner un aperçu des exigences du gouvernement fédéral par rapport à celles de l'extérieur et, dans ce dernier cas, tracer un parallèle entre les demandes provenant des universités et du secteur privé?

M. Duffett: Très bien. Quant à la première partie de votre question, je dirai que nos ressources sont en effet insuffisantes. Vu que les exigences en matière de statistique et leur utilité vont s'accroissant, elles seront probablement toujours insuffisantes. Il est clair que ces dernières années le gouvernement fédéral, y compris le Conseil du Trésor, a été conscient du rôle que joue la statistique lorsqu'il s'agit d'aboutir à des décisions au pays. Or, je ne crois pas que nous ayons raison de nous plaindre de l'insuffisance de ressources financières depuis quelques années.

Il est arrivé, avant 1960 que le Bureau, faute de ressources, ne puisse combler ses cadres professionnels alors que la chose eût été relativement facile. Nos problèmes actuels découlent donc de cette période de disette.

Je ne puis répondre précisément à votre question touchant l'utilisation des statistiques. J'ignore quelle proportion de nos travaux est consacrée aux gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux, au monde des affaires et aux universités. J'affirme, cependant, que le Bureau fédéral de la statistique alimente plus largement, toute proportion gardée, la collectivité des affaires que ne le fait tout autre pays, sauf les États-Unis.

Au Canada, les hommes d'affaires ont l'habitude, que je trouve heureuse, d'utiliser la statistique aux fins de décisions, d'étude du marché, et le reste, et nous consacrons beaucoup de temps et d'énergie à les orienter dans cette voie. A Montréal et à Toronto, nous avons des préposés à l'utilisation de la statistique chargés de s'aboucher avec les hommes d'affaires et les renseigner le mieux possible.

Les crédits budgétaires du Bureau fédéral de la statistique s'élèvent à 27.5 millions de dollars, forte somme que l'État affecte au processus décisionnaire. Il importe donc d'en tirer le plus grand parti possible parce que la statistique aide à prendre de sages décisions, instruments qui servent à l'accroissement de l'efficacité et de la productivité, donc à empêcher le gaspillage.

L'apport de nos services aux secteurs que vous avez mentionnés—les divers paliers de gouvernement, le monde des affaires et les universités—varie sensiblement d'une époque à l'autre. Il ressort assez nettement que nous avons porté beaucoup plus d'attention aux universités ces dernières années qu'auparavant. Je dirais que, depuis quatre ou cinq ans, les exigences des ministères de l'État, à tous les paliers

de gouvernement, ont excédé celles du monde des affaires; cela tient en partie au fait que ce dernier tirait déjà amplement partie de nos services. Par ailleurs, l'État a créé de nouveaux organismes qui ont besoin de données statistiques.

Le président: Nous devrions, me semble-t-il, sénateur Lang, vider la question que vous avez soulevée. Si vous désirez continuer dans cette veine, n'hésitez pas. Mais avant d'aborder un autre sujet, il y aurait lieu, je crois, d'entendre les questions complémentaires que certains voudraient poser au sujet de la pénurie de personnel et de l'état des effectifs. Si vous vouliez bien qu'on les pose dès maintenant, le débat serait plus ordonné.

Le sénateur Lang: J'en conviens tout à fait. Je poursuis donc dans la même veine. Vu la pression qu'on exerce sur vous pour satisfaire aux exigences de ces divers secteurs, y compris je suppose celles de divers ministères, vous devez établir certaines priorités. De quelle façon, y parvenez-vous? Comment arrêtez-vous les priorités? Sont-elles établies au préalable?

M. Duffett: Je ne dirais pas que nous établissons des priorités. Je ne dirais pas non plus qu'un fonctionnaire les établit; il se borne à faire des propositions. Je dois cependant avouer que le Trésor nous laisse assez libre à ce sujet. Il sait que nous nous efforçons d'établir une échelle convenable de priorités. Je le répète, un élément important des priorités consiste à connaître précisément le but des données. Il ne s'agit pas de produire des renseignements statistiques pour le simple plaisir de la chose. Règle générale, nous devons concentrer nos efforts sur les secteurs importants de renseignements destinés au grand public et sur ce dont on s'inspire pour prendre des décisions importantes. Voilà sur quoi portent en premier lieu nos enquêtes, que nous voulons aussi complètes que possible, avant de songer à l'affectation de fonds supplémentaires ou de décider qu'il vaudrait mieux abandonner certains travaux. Le gouverneur de la Banque du Canada a, en maintes occasions, signalé dans son rapport, comme il nous en avait prévenu, qu'il importe au plus haut point d'avoir de bons renseignements sur les prix et sur d'autres facteurs de l'économie afin d'élaborer la politique monétaire.

Le président: Le Conseil économique du Canada a agi dans le même sens.

M. Duffett: En effet. Au fil des ans, cet organisme a toujours signalé dans ses rapports les secteurs à l'égard desquels il importait de recueillir des données statistiques. Cette situation se renouvelle sans cesse. Au sein de ses diverses sections, le Bureau a des préposés qui entretiennent des rapports étroits avec l'industrie, les universités et certains ministères de l'État, et qui signalent au comité exécutif du BFS leurs idées sur ce qui est valablement. Nous avons, il y a quelques années, mis sur pied un régime assez élaboré visant à fournir des données statistiques au Conseil national de l'énergie. Le Conseil devait prendre d'im-

portantes décisions quant à l'affectation de fortes sommes. Des renseignements obtenus au préalable suffisaient à dépeindre, mettons, la situation générale de l'industrie pétrolière. Cependant, le Conseil avait besoin de plus amples renseignements pour prendre ces décisions, et je crois que nous lui avons donné satisfaction.

Le président: Avez-vous songé à exiger des honoraires pour tout organisme de l'État qui vous demande de mettre en oeuvre un régime de données statistiques? Une telle méthode contribuerait-elle à préciser vos priorités?

M. Duffett: Je le crois. L'argent est tout-puissant.

Le président: Cela s'est produit en quelques occasions.

M. Duffett: Oui. Nous avons, à titre d'exemple, élaboré un plan d'envergure et coûteux pour le ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration, c'est-à-dire une étude touchant les emplois non occupés à travers le pays afin de déterminer comment utiliser à meilleur escient les services des sans-travail dans les divers postes inoccupés. Ce ministère s'est engagé à rémunérer le BFS à cet égard. Dans certains autres secteurs, nous exécutons des services contre rémunération, mais pas très souvent car nous ne sommes pas autorisés à disposer des honoraires comme nous l'entendons. Le Receveur général étend ses tentacules sur l'argent; nous ne pouvons en profiter et nous adjoindre plus de personnel. Nous sommes toutefois en voie de conclure un accord avec le Conseil du Trésor touchant la création d'une caisse à usages multiples qui servira au financement d'enquêtes et qui sera renfloué au moyen des honoraires perçus. Les frais exigés pour nos services couvrent surtout les frais de publication qui sont peu élevés. Il importe néanmoins que les décisions prises au sein de la collectivité s'appuient sur de bons renseignements et qu'il y ait le moins d'entraves possibles à l'utilisation de ces données.

Le sénateur Lang: Parfois les gens attachent peu de prix à ce qu'ils obtiennent gratuitement, en tout cas moins que lorsqu'ils doivent l'acheter.

M. Duffett: Ils n'obtiennent pas nos services gratuitement, car lorsque nous effectuons une enquête statistique pour leur compte ils paient la note.

Le sénateur Lang: Y a-t-il concurrence entre votre Bureau et les services privés de renseignements statistiques?

M. Duffett: Non, nous les secondons.

Le sénateur Lang: Il y a là matière à réflexion si l'on songe à s'abstenir d'intermédiaires. Le BFS se heurterait, selon moi, à de graves difficultés, s'il devait produire d'urgence des données statistiques pour la Conférence fédérale-provinciale la semaine prochaine et si, par surcroît, la Banque du Canada, prévoyait une crise monétaire imminente le pres-

saient de renseignements. Vous devez donc examiner la situation et décider de la répartition de vos moyens. Je me demande si l'établissement de l'ordre des priorités ne devrait pas relever d'un autre organisme interministériel ou du Conseil du Trésor.

M. Duffett: Nous établissons les priorités de concert avec de nombreux utilisateurs. Ainsi, lorsqu'il s'est agi d'établir le questionnaire du recensement de 1970, nous en avons traité avec une foule de gens, et en avons discuté avec le gouvernement, les provinces et le monde des affaires.

Le président: Votre activité principale découle de fonctions statutaires ou traditionnelles. Le recensement par exemple doit avoir lieu tous les cinq ans maintenant et vous êtes tenu de le faire. C'est une tâche qui vous échoit.

M. Duffett: On pourrait s'étendre davantage sur nos fonctions statutaires ou traditionnelles. De fait, notre tâche n'est pas tout à fait aussi ardue qu'on semblerait le croire parce que les modalités statistiques sont assez bien établies. Lorsque, chaque année, nous étudions à fond notre programme, nous nous soucions surtout des demandes de renseignements supplémentaires, moins nombreuses dans l'ensemble. Nous n'altérons pas d'ordinaire les modalités ou formules statistiques actuelles parce qu'elles cadrent avec le processus de décision du gouvernement, des maisons d'affaires et des syndicats. Ainsi, on attache une grande importance à l'indice des prix à la consommation, sur lequel se fonde l'échelle mobile des salaires. Avant de modifier quoi que ce soit, nous y songerions très sérieusement, car il existe là, dans bien des cas, ne l'oublions pas, considérablement de stabilité.

Le président: Y a-t-il d'autres questions touchant la priorité des effectifs?

Le sénateur Cameron: Toutes les provinces ont établi leur propre bureau de la statistique et certaines sociétés commerciales en ont de très complexes. Étant donné la mobilisation de toutes les ressources visant la compilation des statistiques nationales, quel mécanisme utilisez-vous afin de coordonner le travail de ces divers organismes? Si vous connaissez le travail de chacun, cela pourrait s'agencer avec toute la question des priorités. Existe-t-il au Canada des rouages officiels pour coordonner le travail des organismes chargés de recueillir des statistiques?

M. Duffett: Il n'existe pas de comité chargé seulement de la coordination. Il serait très difficile de diriger un tel comité vu les fonctions multiples qui nous incombent. De nombreux liens existent avec ceux qui produisent et utilisent des statistiques. Ainsi, nous avons, la semaine dernière, tenu des réunions pendant deux jours avec les fonctionnaires du Bureau de la statistique du Québec. A la fin de février, nous tiendrons, pendant trois jours, des réunions avec les organismes provinciaux de la statistique. Ces organismes ont pris beaucoup d'ampleur.

Il y a de grands et petits comités au sein de l'État. Le comité interministériel de la statistique économique se réunit par intervalles et c'est au cours de ses séances que nous établissons nos programmes, formulons nos propositions aux ministères et tâchons de satisfaire équitablement à leurs exigences. Le 19 février, je crois, aura lieu une conférence fédérale-provinciale de la statistique agricole au cours de laquelle nous discuterons de notre programme avec les provinces. Les provinces, en l'occurrence, fournissent et utilisent des données. Elles recueillent certains renseignements qu'elles nous transmettent, et nous établissons des données qui leur sont utiles.

La Commission Glassco s'est prononcée à peu près dans le même sens au sujet d'un seul organisme, d'un conseil canadien de la statistique. La proposition de précisait pas cependant s'il s'agissait de produire ou d'utiliser des données. Contrairement à bien d'autres propositions de la Commission Glassco, on n'en a pas tenu compte. Nous avons hésité à y donner suite. Malgré certains avantages, la mise sur pied d'un tel organisme aurait tari considérablement nos ressources. Il faudrait que deux ou trois personnes se consacrent à ce travail presque entièrement. Nous avons jugé que, dans la pratique, il serait difficile d'exécuter cette tâche. Pour être représentatif, l'organisme devrait comprendre des spécialistes de l'éducation, du bien-être, de la statistique judiciaire, financière et de la balance des paiements. Il faudrait probablement une répartition géographique et l'organisation deviendrait énorme. Il serait difficile de tenir des réunions convenables parce que la discussion d'un sujet donné n'intéresserait qu'un ou deux délégués tandis que les autres ne se préoccuperaient que de leurs propres intérêts.

Le sénateur Cameron: Il y a deux questions qui me semblent prioritaires et urgentes actuellement. Je me demande comment vous les réglez. La première, qui revêt une très grande importance, a trait aux besoins de l'Association canadienne des universités et collèges d'extrapolation sur l'inscription des étudiants, les frais, etc. Cette question s'agence aux rouages fédéraux comme à ceux des provinces et des universités. Et de une. L'autre est davantage d'actualité et se reflète dans le secteur privé, c'est-à-dire le fouilli touchant la répartition des wagons de chemin de fer. J'ignore si c'est de votre domaine ou non ou si les chemins de fer seuls en sont responsables, à titre de compagnie privée, mais il ressort nettement que quelque chose a raté ou qu'on a oublié. Cet état de choses vous concerne-t-il de quelque façon, parce qu'il s'agit là d'une question urgente présentement?

M. Duffett: Cette question des wagons, selon moi, ne nous concerne pas du tout, bien que nous avons déjà joué un rôle utile à cet égard. Sauf erreur, il y a quelques années, une commission royale d'enquête ou un comité a traité de ce sujet et M. Bracken, si je me souviens bien, en était le président. Nous y avons détaché des spécialistes, car la question comporte des éléments statistiques et mathématiques;

mais au mieux que je sache, c'est le seul rôle que nous avons joué au sujet des wagons. Je suis convaincu que des experts statisticiens et mathématiciens s'occupent de la question.

Le sénateur Cameron: Vous êtes en mesure de constater qu'il s'agit d'un problème urgent relevant de la politique actuelle du gouvernement; devons-nous supposer qu'il n'est pas responsable de ce manque de renseignements? S'il en est ainsi, à qui nous adresser: au CP, au CN ou à la commission canadienne des transports?

M. Duffett: Je suppose que la Commission des transports est l'organisme approprié, et je crois qu'elle utiliserait une technique analogue à la nôtre. La question ne découle pas tant de la statistique que de la gestion.

Le sénateur Cameron: Il faut des données statistiques pertinentes pour résoudre un problème de gestion.

M. Duffett: En effet. Toutefois, en de nombreuses occasions, j'éprouve des soupçons sérieux que ceux qui en sont chargés s'affairent à colliger leurs propres statistiques. Si nous en avions les moyens, nous consentirions à les aider. Si on faisait appel à notre aide, il nous faudrait des spécialistes hautement compétents que nous n'avons pas en grand nombre et, comme vous le dites, la question des priorités se poserait puisqu'il faudrait décider quelle activité il y aurait lieu alors de laisser tomber.

Votre autre question se rattache à la statistique de l'éducation. Les universités, les collèges et les autres institutions semblables ont besoin de plus de données qu'ils n'en ont actuellement, surtout des renseignements à jour concernant des décisions très importantes où de fortes sommes d'argent sont en jeu. A ce sujet, nous avons éprouvé des difficultés à conserver notre personnel de la direction de l'éducation au BFS. Peut-être avons-nous établi des normes trop élevées quant au directeur que nous recherchons. Ce poste est inoccupé depuis de nombreuses années et il en résulte que nous n'avons pas fait autant que nous aurions dû dans ce domaine. Nous avons finalement décidé d'étudier le problème par le menu. Nous avons obtenu les services du professeur David Munro du *Macdonald College*. M. Munro est aussi le coprésident du Conseil supérieur de l'éducation de la province de Québec. Il nous a présenté un rapport très utile que nous sommes à mettre en oeuvre. Les fonctionnaires du Conseil du Trésor ont été saisis de la question et nous espérons être en mesure de doubler presque l'effectif de la direction de l'éducation du Bureau fédéral de la statistique d'ici deux ou trois ans. Nous sommes toujours en quête d'un directeur compétent pour ce poste. Nous songeons à certains candidats et nous croyons qu'il y a espoir, mais un problème se pose.

Le sénateur Cameron: Vous êtes peut-être au courant du débat récent au Sénat portant sur les fonc-

tions du BFS et de ses besoins. A vrai dire, l'urgence de statistiques plus à jour s'impose. Certains rapports révèlent des chiffres pas plus récents que 1964 ou 1965. Ce n'est pas très utile lorsqu'il s'agit de dresser un budget ou d'établir des extrapolations touchant les installations, les superficies de salles de classe, les enseignants et le reste, pour l'an 1970. Est-ce à cause de la pénurie d'employés que ces données ne sont pas plus récentes, ou de quoi alors?

M. Duffett: Quant aux statistiques de l'enseignement, je crois que la situation s'améliore rapidement grâce à la nomination d'un nouveau chef de la direction de l'enseignement supérieur. Je ne puis dire, chiffres à l'appui, quelle est la célérité avec laquelle la mise à jour s'améliore, mais le rattrapage se déroule très rapidement car il ne s'agissait que d'une pénurie de personnel au moment voulu. Les postes étaient vacants, mais il n'y avait pas de candidats compétents; j'en conviens avec vous.

Le sénateur Cameron: D'où viennent habituellement les candidats aptes à combler ces postes?

M. Duffett: Nous cherchons davantage à embaucher des gens qui occupent des fonctions appropriées. Selon nous, il est très important que les spécialistes affectés à ces enquêtes aient des antécédents professionnels valables. Presque tous les spécialistes de la Direction de l'éducation sont rompus à cette discipline. Nous avons récemment nommé un directeur de la section de l'enseignement supérieur qui, auparavant, était registraire adjoint à Laval. Il possède aussi certaines connaissances de l'IBM qui s'avèrent très utiles. A de nombreux égards, c'est la solution idéale.

Le sénateur Cameron: Je me le demande. Existe-t-il, au Canada, un programme de formation spécialisée dans ce domaine? Vous avez dit qu'un registraire serait un candidat idéal. Vu mes nombreuses relations avec des registraires, je différerais d'avis à leur sujet. Ils cherchent par trop la petite bête. Peut-être que leurs fonctions les y oblige, naturellement.

Le président: Il y a toujours des exceptions.

Le sénateur Cameron: En effet.

Le président: Surtout à Laval!

Le sénateur Cameron: C'est pourtant un poste exigeant beaucoup de spécialisation de la part du titulaire. Vu l'importance qu'il revêt pour toute notre économie, y a-t-il une université ou une institution qui offre un cours de spécialisation dans ce domaine?

M. Duffett: Je ne saisis pas très bien ce que vous entendez par «spécialisation». Nous attribuons une grande importance, chez ceux qui sont chargés d'un domaine statistique, aux connaissances étendues qu'ils possèdent dans leur propre secteur.

Le président: C'est un élément indispensable.

M. Duffett: De temps à autre, on insiste sur les connaissances en statistique, en mathématiques. A maints égards, ces connaissances sont le propre des spécialistes en mathématiques sous la direction de M. Fellegi. Donc, nous insistons fortement sur l'embauchage de candidats qui possèdent des connaissances spéciales. Par conséquent, on ne peut nulle part trouver des gens qui peuvent accomplir toutes ces choses. Celui à qui incombe la statistique énergétique a des connaissances en géologie; ce qui est très important et très pertinent. Dans le cas de la statistique de l'enseignement, nous préférons nous adjoindre des gens possédant certaines connaissances propres au secteur qui les intéresse. Il nous fallait nommer quelqu'un à un poste de la statistique de l'enseignement des adultes et nous y avons désigné une femme qui a fait beaucoup de travail dans ce domaine.

Quant à la question de savoir si les registraires deviennent des statisticiens à toute épreuve, disons que les postes de ce genre exigent de multiples connaissances. Il est fort peu probable qu'une seule personne possède toutes ces qualités. Nous nous efforçons d'atteindre l'objectif idéal en nous adjoignant le candidat le plus compétent que nous puissions obtenir et en lui inculquant de multiples façons les connaissances qui lui manquent. Un de ces employés a travaillé en étroite collaboration avec le personnel de l'AUCC et ces gens l'ont grandement aidé à s'intégrer dans ses fonctions.

M. Simon A. Goldberg, statisticien adjoint du Canada, Bureau fédéral de la statistique: Me permet-on d'exprimer un commentaire? Comme vous le signalez, ainsi que M. Duffett, la statistique groupe plusieurs disciplines. C'est pourquoi nous essayons d'abord de nous adjoindre des gens qui comprennent les usagers de ce service, c'est-à-dire des spécialistes en la matière. Ils doivent prévoir et évaluer les besoins et ensuite en discuter avec ceux du Bureau qui ont accès aux diverses méthodes technologiques, comme celles des ordinateurs, des sondages, de la statistique pure et de la statistique mathématique au moyen de laquelle on a appris à établir des sondages. Ces gens travaillent ensemble à l'élaboration des meilleures méthodes d'utilisation de la statistique.

Le sénateur Cameron: Je conviens qu'il faut des spécialistes rompus à ce genre d'études, cela va sans dire. Mais ce n'est pas suffisant car, et c'est peut-être là une des causes du retard considérable de la mise à jour des rapports statistiques, il faut savoir utiliser les nouveaux moyens d'information et dégager des renseignements. Il y aurait lieu, semble-t-il, d'établir un programme de formation spécialisée afin d'acquérir les services de personnes compétentes en matière d'enseignement, d'énergie ou de questions ouvrières, et d'initier ainsi ces personnes à ces nouveaux moyens d'information. L'ordinateur est l'instrument tout désigné, mais les solutions qu'il révèle sont à la mesure des données dont on l'alimente. Si l'on veut tirer parti de ces moyens, il faut former des spécialistes en la matière.

M. Duffett: C'est tout à fait exact. Nous sommes en train de remplacer, au Bureau, un ordinateur plutôt désuet par un ordinateur très perfectionné. Nous nous efforçons de nous procurer les services de personnes des États-Unis et du Canada qui sauront inculquer aux spécialistes en informatique le fonctionnement de ces instruments.

Comme l'a signalé M. Goldberg, le BFS groupe plusieurs disciplines. Un des grands problèmes qui se pose, certes, a trait au cloisonnement de ces connaissances et aux moyens de le surmonter de façon que chacun comprenne un peu les fonctions des autres.

Il arrive peu souvent qu'un spécialiste en informatique connaisse le fonctionnement d'ordinateurs, comme c'est le cas de la personne dont il s'agit. Il faudra donc s'occuper beaucoup de formation et d'enseignement. On peut y parvenir, en partie, grâce au régime ordinaire d'enseignement dont on tire sûrement parti. On pourrait dans une grande mesure, aboutir à ces résultats au BFS même. Au cours des dernières années, les ressources se sont avérées insuffisantes à ce sujet et nous nous proposons fermement d'améliorer notre rendement dans ce secteur au cours des prochaines années. Nous devons peut-être embaucher un ou deux professeurs d'université possédant les aptitudes d'enseignement nécessaire à la formation de notre personnel. Ce serait une méthode souhaitable.

Le sénateur Grosart: Existe-t-il, au sein de votre Bureau, quelque programme comparable, mettons, au cours de formation accéléré mis en route par le Conseil du Trésor en vue de l'exécution des nouveaux programmes quinquennaux?

M. Duffett: S'agit-il des travaux d'affectations budgétaires pour les programmes?

Le sénateur Grosart: Oui.

M. Duffett: Les fonctionnaires principaux du Bureau fédéral de la statistique et les membres du comité exécutif, comprenant sept ou huit personnes, ont suivi ce cours et nous sommes en voie de le mettre en pratique. Je crois que c'est là le moyen propice d'acquérir des connaissances dans ce domaine.

Le président: Il s'agit cependant d'une question tout à fait différente, c'est-à-dire d'améliorer la gestion au sein du Bureau. On ne tient pas compte de l'autre problème.

Le sénateur Grosart: Oui, sûrement.

Le BFS aurait-il lancé un programme semblable à ce cours accéléré grâce auquel 400 personnes ont, pendant une semaine, perfectionné leur formation en vue de l'exercice de leurs fonctions? Les matières et les techniques enseignées à ce cours du Conseil du Trésor sont analogues à celles du BFS.

M. Duffett: Dans une certaine mesure, mais nous pourrions faire davantage. Au cours du mois dernier, un spécialiste en informatique à l'emploi d'une firme réputée et très prospère de New York est venu séjourner pendant deux semaines au Bureau, dont une semaine au service de nos propres spécialistes et l'autre en compagnie d'experts en informatique. Lorsque nous connaissons des gens compétents dans ces domaines nous les accueillons avec empressement.

Le sénateur Grosart: Puis-je poser une autre question complémentaire qui découle des observations générales du sénateur Cameron? Quel est le pourcentage, par heures-hommes ou selon toute autre norme qui vous convient, de la recherche effectuée au BFS par rapport aux cas qui vous sont soumis. Le sauriez-vous, en chiffres ronds?

M. Duffett: Il est assez difficile de répondre à cette question. Nous nous acheminons vers la production de données pour l'extérieur. Dans l'accomplissement de ce travail, nous établissons deux catégories de données. La première a trait à des renseignements élémentaires tels que la statistique du commerce de détail, le commerce international et autres que nous colligeons et diffusons. Il se fait aussi un travail de nature beaucoup plus élaborée consistant à réunir toutes les données recueillies au Bureau afin de constituer des renseignements plus détaillés. Il en existe de nombreux exemples dont un a trait aux comptes nationaux; un autre se rattache aux entrées et aux sorties. Songiez-vous à cela?

Le sénateur Grosart: Pas tout à fait. Je pourrais peut-être poser ma question autrement. Il y a évidemment la statistique type; elle revêt de plus en plus d'importance parce qu'elle se fonde sur des normes internationales établies par l'OCDE, aux termes desquelles doivent se conformer les données fondamentales de chaque pays. Le Canada bien entendu ne s'intéresse pas uniquement à ces statistiques, dont certaines lui seront particulièrement utiles. Voilà une des fonctions du BFS. En outre, comme l'a signalé le sénateur Cameron, vous recevrez sans doute des demandes de renseignements précis de la part des universités, du ministère du Travail ou de l'industrie. Je me demande ce que cela représente, et la chose est importante, car toute la structure de cette recherche est axée sur le rapport entre les travaux d'initiative extérieure et intérieure.

M. Duffett: Au Canada, l'appareil statistique est assez développé pour satisfaire à la plupart des besoins d'ordre statistique grâce à nos publications ou à nos totalisations limitées. Nous recevons de temps à autre des demandes pour la publication d'études particulières. Nous serons en mesure d'accomplir ces tâches si on nous en fournit les moyens et si nous pouvons compter là-dessus.

Le président: Nous discutons ce point peu de temps avant votre arrivée et on peut dire que la majeure partie du travail du Bureau vient de l'intérieur à cause des obligations statutaires ou traditionnelles qu'on lui impose. Mais les usagers ultimes sont naturellement les gens de l'extérieur.

Le sénateur Grosart: Je regrette d'avoir posé une question à laquelle on a déjà répondu et d'être arrivé en retard, mais j'assistais à une réunion d'un autre comité. Veuillez m'arrêter, monsieur le président, si vous avez déjà entendu celle-là.

M. Duffett: M. Goldberg aimerait peut-être à faire quelques commentaires à ce sujet.

M. Goldberg: Si j'ai bien saisi la question, on veut savoir qui prend l'initiative des nouvelles études et des nouvelles recherches.

Le sénateur Grosart: Non seulement des nouvelles études, mais de toutes les études.

M. Goldberg: Si l'on remonte en arrière, on constate que la plupart des études ont été entreprises à la suite de demandes de l'extérieur. Ceci s'applique même aux projets législatifs. Nous nous efforçons d'anticiper les demandes et de nous préparer à leur donner suite, de sorte que nous puissions aussi rapidement que possible les évaluer et si nous jugeons qu'elles ont droit à une priorité, nous demandons au Conseil du Trésor les fonds nécessaires. C'est pourquoi, avant votre arrivée, on avait insisté sur l'importance d'avoir les experts voulus au bureau. Ceci ne s'applique pas seulement aux spécialistes en mathématiques et en utilisation des ordinateurs, mais il est aussi extrêmement important que le Bureau ait quelqu'un qui comprenne l'utilité des renseignements demandés et comment on les emploiera. En réponse à votre question principale, je dirai que la plupart des demandes viennent de l'extérieur, sauf que nous essayons de les anticiper et de nous préparer à leur donner suite.

Le sénateur Grosart: La chose est importante parce que le Comité a pu constater que nous ne faisons pas actuellement au Canada la somme de recherche nécessaire. Cela pour des raisons évidentes; nous n'avons ni les grandes compagnies industrielles qui pourraient s'en charger ni les ressources qui nous permettraient, par exemple, de suivre l'exemple des États-Unis. Je voudrais savoir à qui il faut s'adresser quand on désire des renseignements. J'ajouterais que j'ai eu l'occasion à maintes reprises de m'adresser au Bureau de la statistique. J'ai même parfois exigé des honoraires de mes clients pour des renseignements obtenus de cette source, qui ne savaient pas que le Bureau de la statistique a des quantités de renseignements qui n'ont pas été publiés. Je n'ai pas à me plaindre à ce sujet, car la coopération du Bureau de

la statistique a été excellente. Désiriez-vous ou devriez-vous avoir plus d'argent et de personnel afin de répondre à un plus grand nombre de demandes?

Le président: Cette question est facile.

Le sénateur Grosart: Ma question est opportune, car le Comité examine justement la répartition des fonds accordés à la recherche et au développement.

M. Duffett: J'aimerais à vous faire une ou deux observations à ce sujet. Avant votre arrivée, on a dit que depuis quelques années, nous n'avons eu aucune raison de nous plaindre de la parcimonie du gouvernement à l'égard des fonds nécessaires à la recherche statistique. Il reconnaît l'importance de ce travail. Nous aurions pu employer plus d'argent, mais nous avons quand même fonctionné raisonnablement. Une organisation dont le personnel s'est accru de 1,800 en 1962, à 2,900 aujourd'hui n'a pas le droit de se plaindre du manque de ressources. L'un de nos problèmes consiste à trouver des gens compétents et à les garder, ou à les entraîner s'ils ont besoin d'une formation plus complète. Nous pourrions faire davantage, mais je pense aussi qu'il serait difficile de répondre à toutes les demandes de statistiques. Je ne cesse de dire que les Canadiens en général voudraient vivre sur le même pied que les Américains avec un revenu inférieur. Cela nous est démontré de bien des manières, en particulier lorsque nous sommes en relations avec nos collègues de Washington. Notre pays ne saurait produire un plus grand nombre d'experts capables de faire toutes ces choses.

Le président: Dans le même ordre d'idées, il me semble que la plainte la plus fréquente au sujet du Bureau est qu'il ne fait pas assez. D'une façon, c'est un éloge et non un reproche. On voudrait qu'il fasse encore plus. Ce commentaire a été fait par la Banque du Canada et aussi, je pense, par le Conseil économique du Canada. Je vois que le président de ce Conseil est dans la salle, il prépare probablement ce qu'il nous dira cet après-midi. Mais ceci a trait au travail de son organisation et diverses autres agences ont formulé la même observation.

Vous nous avez dit ce matin que ce n'est pas réellement le manque d'argent qui vous empêche d'accroître votre personnel. Vous dites également dans votre mémoire que vous avez un bon personnel, mais vous mentionnez la difficulté de recrutement d'experts et de les garder à votre emploi. Comment serait-il possible de résoudre ces deux problèmes et surtout le dernier?

M. Duffett: J'imagine que toute opération a ses difficultés. Quand on en a résolu une, on en rencontre une autre. A l'heure actuelle, notre grand problème est celui de trouver des personnes compétentes et de les garder avec nous. A certains moments, c'était l'argent qui manquait, mais nous devons déployer plus d'efforts en vue du recrutement de gens compétents. C'est ce que nous faisons présentement, mais la solution sera peut-être dans le perfectionnement et la formation supérieure de nos employés actuels. Je pense que M. Fellegi aurait une observation à faire.

M. Ivan P. Fellegi (directeur du service des études et de la recherche au Bureau fédéral de la statistique): La réponse à une partie de la question du sénateur Grosart se trouverait peut-être dans une meilleure utilisation des données que nous avons déjà réunies. Lorsqu'on demande de nouveaux renseignements, il faut parfois procéder à une nouvelle étude ou adopter de nouvelles méthodes. Mais dans certains cas, il suffirait d'une meilleure utilisation des données déjà colligées. A cet égard, le développement de la technique de l'utilisation des ordinateurs joue un rôle important. Jusqu'à tout récemment, il n'était pas facile de répondre à certaines demandes spéciales, même si elles portaient sur des données déjà compilées. Il fallait préparer un programme spécial et déployer des efforts et tout cela demandait un temps considérable, ce qui n'était pas de nature à encourager d'autres demandes semblables. Nous n'avons pas encore résolu complètement ce problème, mais les difficultés s'aplanissent. En particulier, nous préparons présentement un programme très complexe qui permettra de répondre à presque toutes les demandes de compilations, par exemple aux demandes de tableaux spéciaux sur les données provenant du recensement de 1971.

Le sénateur Lang: Monsieur le président, je poserais une autre question à M. Duffett. Le Bureau ne pourrait-il pas de quelque façon surmonter temporairement cette difficulté en achetant des données à des sources extérieures, par exemple aux États-Unis, ou en employant des agences privées de renseignements?

Le président: En s'adressant à la CIA?

Le sénateur Lang: Ce serait fort intéressant.

M. Duffett: Une source plus accessible de renseignements et qui ne demanderait que peu d'efforts de la part du Bureau de la statistique se trouve dans l'utilisation des archives de l'administration. Il y a quelques années, on nous a permis d'utiliser les rapports d'impôts sur le revenu des corporations. Ceci nous a dispensés de demander les mêmes renseignements en vertu de la loi sur les déclarations des corporations et des syndicats ouvriers, dont je suis aussi l'un des administrateurs, et nous a donné accès à une mine de renseignements que l'on possédait déjà et qu'il était inutile de réunir de nouveau. Il serait intéres-

sant d'étudier la possibilité de l'utilisation des statistiques administratives, telles que celles de la santé publique, des hôpitaux, de la taxe de vente et ainsi de suite. Il faudrait pour cela réussir à convaincre ceux qui les détiennent et déployer toute l'ingéniosité de ceux qui les utiliseraient au Bureau de la statistique, mais on épargnerait beaucoup de temps et d'argent en utilisant ces données. Toutefois, il faut d'abord étudier les méthodes administratives afin de découvrir ce qu'il serait possible d'en tirer. Mais vous pensez sans doute à l'engagement de firmes commerciales qui feraient des études pour notre compte?

Le sénateur Lang: Oui.

M. Duffett: Ce serait possible. M. Fellegi qui est bien au fait du travail des firmes privées d'études pourrait peut-être commenter ce point. Je ne suis pas certain qu'il serait toujours possible d'exercer les contrôles nécessaires pour assurer la quantité et la qualité des données ainsi obtenues.

M. Fellegi: Oui. La situation au Canada est assez différente de celle des États-Unis où il existe de fortes et solides organisations d'études distinctes de celles du gouvernement fédéral. Il y a au Canada certaines organisations privées de sondages auxquelles nous avons recours à l'occasion. Nous en avons présentement un exemple notable. Le Bureau fédéral de la statistique a accepté d'entreprendre une étude sur les voyages domestiques et l'on procédera probablement de la façon que vous avez mentionnée. Le Bureau établira le programme et déterminera la méthode de la réunion des données et du groupement des échantillons, mais le travail parmi la population sera exécuté par l'une des firmes privées qui font ce genre de sondages, sous la direction et selon les normes du Bureau de la statistique. C'est-à-dire que cette firme sera liée par un contrat spécifiant les méthodes de contrôle et d'application des normes fixées. Il y a eu d'autres exemples d'opérations semblables dans le passé.

Le sénateur Lang: Je songeais même à une utilisation plus poussée de certaines organisations canadiennes qui ont atteint un degré élevé d'efficience dépassant de beaucoup le simple dénombrement. Si vous ne pouvez obtenir les services des personnes que vous aimeriez avoir, vous pourriez très souvent les obtenir d'autres organisations où elles se trouvent et en bénéficier de cette façon. Je ne prétends pas que ce soit là une solution à long terme et ce n'en est probablement pas une. Mais la demande est pressante et immédiate. Quelles méthodes pourraient être substituées aux solutions à long terme?

M. Duffett: Ce que vous dites est bien vrai et M. Felligi pourra vous en citer un ou deux exemples.

M. Fellegi: Une étude de la nature de celle dont il est question dans le mémoire est très complexe et comporte diverses phases. L'exemple que je vous ai donné ne porte que sur une phase particulière de la statistique, celle de la réunion des données. Le Bureau fédéral de la statistique a aussi utilisé des organisations extérieures à d'autres secteurs de la statistique. Par exemple, à l'analyse de la série des monographies du recensement. C'était là un programme complexe d'analyse des statistiques du recensement afin d'en tirer les renseignements inhérents et de les présenter sous une forme détaillée.

Des experts-conseils ont joué un rôle important en nous mettant sur la bonne piste ou au moins en nous inspirant une idée d'un nouveau développement majeur que nous étudions présentement. C'est celui que j'ai mentionné il y a quelques moments et qui portera sur le système de renseignements du recensement de 1971. Il existe plusieurs exemples de cette nature où l'on a utilisé les ressources d'organisations étrangères au Bureau de la statistique en vue de certaines phases complexes du système.

Le président: Avez-vous régulièrement recours aux techniques de sondages et d'échantillonnage en sus de votre travail de cueillette de renseignements?

M. Fellegi: Oui. Notre service d'études de la main-d'oeuvre offre l'exemple le plus important du secteur domestique. En outre, plusieurs autres études sont en cours dans d'autres secteurs, par exemple, sur le commerce de détail. On pourrait en citer plusieurs autres.

Le sénateur Grosart: Pour ce qui est des réponses, à l'avenir, l'industrie, les universités et le public pourront-ils s'adresser au Bureau de la statistique avec quelque assurance d'obtenir une réponse positive. D'après la loi constituant le Bureau fédéral de la statistique et les fonctions décrites au chapitre 3 de votre mémoire, tout semble orienté vers le service du gouvernement. Il y est constamment question des relations entre le Bureau et les autres ministères. Je ne vois nulle part dans la loi ou dans votre mémoire une indication de l'obligation de répondre aux demandes de l'extérieur.

Cela est d'autant plus important que nous n'avons aucune autre source. Le Bureau de la statistique est le plus grand établissement du genre au Canada et il n'existe rien de comparable. Ce n'est pas que je veuille critiquer. En réalité, récemment, à la demande d'un de mes amis qui fait partie du gouvernement d'un pays en voie de développement, je lui ai envoyé votre catalogue. Il m'a répondu: «Je regrette que vous m'ayez envoyé cette publication car nous avons déjà assez de problèmes à résoudre, sans penser qu'il faudra entrer dans tous ces détails pour administrer notre pays».

Comme je l'ai dit privément à notre président, je pense que le Bureau fédéral de la statistique a atteint

un degré d'efficacité qui n'est dépassé nulle part ailleurs. C'est là mon opinion. Toutefois, j'aimerais qu'à l'avenir il joue un rôle plus important et puisse répondre à d'autres qu'aux seuls ministères du gouvernement. Est-ce une fonction normale du Bureau ou faudra-t-il demander à d'autres de l'assumer?

M. Duffett: Ce rapport peut vous avoir induit en erreur, car il ne décrit qu'une partie de nos activités. Nous tentons d'analyser les données qui, comportant une forte somme de recherche et, inévitablement une grande partie de celle-ci, se rattache aux opérations du gouvernement ou des universités. L'industrie fait beaucoup de recherche expérimentale et les services que nous lui rendons sont peut-être beaucoup plus considérables que vous ne le pensez. Le Bureau rend plus de services au monde des affaires que toute autre agence de statistique, sauf celle des États-Unis.

En décembre, j'ai passé quelque temps au bureau de la statistique de la Grande-Bretagne et on y a manifesté le plus grand désir de connaître nos méthodes d'aider le commerce, car on est sérieusement en retard dans cette sphère.

Pour ce qui est des services spéciaux rendus aux firmes commerciales, je répéterai que dans le passé nous avons quelque peu hésité à nous engager dans cette sphère vu que tout le revenu qui découle de ces activités va directement au Receveur général au lieu de rester au Bureau de la statistique pour y servir à l'accroissement de ses ressources.

Mais cette situation est en train de changer, car le Conseil du Trésor a décidé de constituer un fonds de roulement qui servira à l'engagement d'employés additionnels, si nous pouvons trouver les compétences voulues, et à l'exécution de tâches spéciales pour le compte des maisons commerciales. Le revenu de cette source sera versé à ce fonds.

Au début, le fonds sera d'environ un quart de million de dollars, mais il sera augmenté au besoin. Il constituera simplement un capital de travail qui sera un instrument des plus utiles, je l'espère tout comme vous-mêmes.

Le sénateur Lang: Vous dites quelque part dans votre mémoire qu'il vous est impossible de déterminer le prix de revient de vos services.

M. Duffett: Présentement.

Le sénateur Lang: Il serait difficile de facturer vos services si vous ne pouvez en calculer le coût.

M. Duffett: Nous pouvons déterminer le coût de nos services d'une façon rudimentaire, c'est-à-dire leur coût direct et c'est le prix que nous facturons.

L'établissement des prix de revient deviendra plus précis à mesure que la nécessité s'en fera sentir. Le coût de l'emploi des ordinateurs, de la préparation des tableaux et ainsi de suite pourra être attribué à une étude particulière et identifié.

Si nous sommes appelés à entreprendre ce genre d'opérations sur une grande échelle, il faudra établir un système efficace de calcul des prix de revient. L'an dernier, nous avons obtenu les services de l'un des fonctionnaires de la statistique de la Norvège pendant une période de trois mois, je pense.

M. Goldberg: Non, pendant un mois.

M. Duffett: Le temps m'a paru plus long. Le système d'établissement des prix de revient est très perfectionné au bureau des statistiques norvégien. Il a travaillé de concert avec nos propres fonctionnaires et je pense que le nouveau système sera bientôt en usage.

Le sénateur Grosart: Les maisons de commerce comprendraient bien, j'imagine, que vous exigiez les plus forts honoraires possibles.

M. Duffett: On pourrait peut-être ajouter 50 p. 100 au prix de revient direct à titre de frais généraux.

M. Goldberg: Le commerce contribue aussi au travail du Bureau. Un grand nombre de nos études sont fondées sur des renseignements qui nous sont fournis par des établissements commerciaux et il ne faut pas l'oublier avant d'exiger les plus forts honoraires possibles.

En outre, ce serait là une importante contribution du gouvernement qui, en fournissant une plus forte somme de renseignements au commerce le rendrait plus productif.

J'essaie de démontrer qu'il faut établir un équilibre. Dans certains cas, il y aurait lieu d'exiger des honoraires, tandis que ce serait déplacé dans d'autres cas.

Je mentionnerai un autre point. Il est souvent difficile d'exiger le paiement de nos services vu que diverses institutions emploient simultanément nos statistiques. Par exemple, c'est le gouvernement fédéral qui nous a demandé d'organiser la statistique de l'emploi et du chômage, des revenus et des dépenses, et ainsi de suite. Mais ces statistiques sont maintenant utilisées par plusieurs autres organisations, établissements commerciaux et autres gouvernements. Pour l'établissement de ces tableaux, nous avons dû procéder à un grand nombre de nouvelles études, pour assurer l'exactitude des calculs.

Le président: Il vous a fallu aussi modifier vos anciennes méthodes.

M. Goldberg: Et introduire un grand nombre de changements dans nos méthodes. Parce qu'une industrie particulière nous demande certains renseigne-

ments, il est difficile d'exiger un paiement vu que nous devons faire la dépense de toute façon.

Le sénateur Grosart: Je parlais de la réponse donnée à une demande spéciale.

M. Goldberg: Oui. Lorsque ces renseignements sont destinés à une institution en particulier et ne sont pas d'utilité générale. Dans de tels cas, nous nous proposons d'exiger un paiement.

Le sénateur Grosart: La question est de savoir ce que cela vaut réellement.

Le sénateur Lang: J'ai plusieurs clients parmi les hommes d'affaires qui aimeraient bien présenter une note au Bureau de la statistique pour les réponses qu'ils doivent donner à tous ses questionnaires.

M. Duffett: Nous le savons. C'est l'un des avantages d'un bureau central de statistiques. Celui-ci peut se rendre compte de la tâche imposée par les réponses aux questions et peut de quelque façon essayer d'en diminuer le fardeau.

Un important élément de nos contacts avec les provinces consiste à les faire profiter de notre plus longue expérience quant aux obligations envers le monde commercial en vue de la réduction du fardeau qui leur est imposé. Je vous citerai une statistique en réponse à votre demande concernant les services que nous rendons aux maisons d'affaires. Notre mémoire mentionne le fait que pendant une certaine période, nous avons tenu compte du nombre des demandes de renseignements qui ont été adressées. Au cours de cette période de trois mois, nous avons répondu à 1,700 demandes de renseignements, dont la moitié environ émanaient de maisons d'affaires. En outre, nous avons également répondu à un bien plus grand nombre d'appels téléphoniques et de demandes verbales.

Le sénateur Cameron: Je désirerais revenir sur un sujet particulier. Le Comité est chargé de formuler une politique et nous savons qu'à cause de la rapidité des changements technologiques les universités offrent maintenant un grand nombre de nouveaux cours qu'elles ne donnaient pas il y a cinq ans. Vu le rôle important que les statisticiens sont appelées à jouer dans la formulation des décisions, tant dans la sphère du gouvernement que dans celle des affaires, ne serait-il pas utile si vous, ou le gouvernement du Canada, ou le Comité, recommandiez qu'une université canadienne soit particulièrement chargée de donner un cours spécial pour la formation des spécialistes que vous recherchez? Par exemple, tous ceux d'entre nous qui ont fréquenté les universités ont assisté à des cours quelconques de statistiques, de biologie et d'économie, mais il ne s'agissait pas des statistiques dont nous avons besoin aujourd'hui. Ne serait-il pas pratique d'établir des critères spéciaux pour les étudiants qui désiraient se spécialiser dans certaines matières ou des sphères inter-disciplinaires, et de demander à une université de donner de tels cours? Ce serait peut-être un cours d'un an, ou d'un semestre, destiné à l'en-

traînement des spécialistes dont vous avez besoin. Pensez-vous qu'il serait utile que le Comité formule une telle recommandation?

M. Duffett: Peut-être. Mais je ne vois pas bien en quoi consisterait un cours de cette nature. S'agirait-il d'un cours de programmation des ordinateurs, de la science des sondages ou de mathématiques? Tel serait le problème.

Le sénateur Cameron: Si vous désirez quelqu'un qui connaisse la science des ordinateurs, vous n'avez qu'à aller à l'Institut technique Carnegie et vous en trouverez. Mais comment utilisez ces instruments pour le recrutement d'un géologue, d'un spécialiste des ressources ou d'un statisticien additionnel? Ceux-ci doivent pouvoir utiliser les outils modernes. Ne serait-il pas avantageux, par exemple, de faire tout le possible pour stimuler des contacts plus étroits entre le Bureau des statistiques et les universités, afin d'en arriver à un arrangement qui permettraient aux étudiants d'obtenir plus d'emplois d'été au Bureau des statistiques et pour des périodes plus longues? Un plus grand nombre des universitaires deviendraient au courant des besoins.

Le sénateur Grosart: Il y aurait lieu à des développements formidables dans le secteur dont le sénateur Cameron vient de parler, à la façon dont on organise la formation des bibliothécaires, par exemple. C'est un secteur qui est loin d'offrir autant d'emplois que la statistique et cependant les universités donnent des cours qui conduisent au grade de bibliothécaire. Y a-t-il quelque université au Canada ou aux États-Unis qui confère un degré de statisticien?

M. Fellegi: Avant de répondre à cette question, me permettrait-on quelques commentaires sur celle du sénateur Cameron? En vérité, nous avons encore besoin de gens possédant des connaissances générales, mais de plus en plus, comme on l'a déjà dit, la tendance actuelle est à l'emploi de spécialistes compétents dans les diverses disciplines. Les connaissances générales sont un important catalyseur qui favorise l'effort commun et guide le développement général, mais celui-ci requiert la contribution des meilleurs spécialistes dans toutes les sphères. Je ne pense pas que nous puissions autrement atteindre cet objectif; il faut travailler de concert et utiliser les diverses spécialités dans un effort commun vers un même but.

Le sénateur Grosart: Pourquoi n'en serait-il pas ainsi? Après tout, nous exigeons d'un plombier un apprentissage de sept ans.

M. Fellegi: Certainement.

M. Duffett: Ceci se rattache au second point et à la question des grades en statistique et de la nature de l'entraînement.

M. Fellegi: Certaines universités confèrent des grades spéciaux en statistiques. Mais elles donnent la préférence à l'analyse des statistiques plutôt qu'à leur compilation. Par exemple, rares sont au Canada les

universités qui donnent des cours complets de sondages du genre de ceux que nous faisons couramment. Mais on constate un changement lent et graduel. L'un des besoins essentiels d'un bon cours, disons de méthodes de sondage, est l'existence de quelque organisation attachée à l'université et qui fait elle-même des sondages pratiques. Les connaissances livresques ne peuvent dépasser un certain degré; elles sont un fondement important, mais on apprend son métier en le pratiquant. Toutefois, je le répète, il y a des signes de changements. Je pourrais entrer dans plus de détails si vous le désirez.

Le sénateur Cameron: A ce sujet, M. Duffett a dit que le manque de ressources ne constitue pas actuellement un obstacle. C'est là une situation un peu rare dans les cercles administratifs.

Le président: Il doit avoir des amis influents.

Le sénateur Cameron: Dans ce cas, ne serait-il pas utile à votre service d'organiser un programme d'été de six semaines qui vous permettrait d'engager des personnes qui se spécialisent dans les diverses disciplines universitaires et qui sont désireuses d'apprendre l'art de la statistique. Elles viendraient ici pendant l'été et feraient ce travail spécialisé sous la direction de votre ministère?

M. Duffett: Nous avons déjà quelque chose de ce genre, mais il y aurait lieu de donner plus d'ampleur à ce programme. Pendant les mois d'été, nous avons engagé des professeurs d'université pour l'exécution de certaines tâches spéciales. Nous avons aussi conclu des arrangements qui permettent aux chefs de départements de désigner des étudiants de dernière année, ou presque finissants, qui viennent travailler au Bureau de la statistique pendant l'été. Toutefois, nous ne pouvons en accepter qu'un nombre limité, car il est important de les surveiller de près. Les candidats choisis reçoivent un traitement spécial et bénéficient de toutes les facilités, y compris des cours destinés à leur expliquer le fonctionnement de l'organisation et à les attirer à notre service.

Toutes ces personnes ne nous reviennent pas finalement, mais elles sont en état de rendre des services importants à la communauté à cause de leur connaissance du Bureau. Je ne saurais dire le nombre exact de ceux qui sont revenus à notre emploi; il y en a bien une trentaine. Mais il y a une limite à l'attention que nous pouvons leur accorder.

M. Fellegi: Monsieur Duffett, permettez-moi une remarque additionnelle à ce sujet. Comme on l'a déjà mentionné, le travail de la statistique est des plus complexe et les connaissances que l'on peut acquérir pendant un cours d'été sont assez limitées. Quelques-uns de ces étudiants nous reviennent l'été suivant et

même encore un autre été et graduellement ils acquièrent des connaissances plus étendues, tandis que d'autres ne le font pas. Nous avons conclu un arrangement avec une université qui a un programme d'études alternant avec une période d'entraînement pratique; un semestre d'études universitaires et un semestre de travail. Nous prenons avantage de ce programme et nous espérons contribuer à la formation des étudiants qui y participent. C'est un système idéal pour ce genre d'études. Nous donnons des cours supplémentaires aux nouveaux diplômés qui entrent à notre emploi. Par exemple, nous avons un cours très avancé de technologie et de méthodologie des sondages qui est l'équivalent d'un cours post-universitaire, mais sans être l'objet de crédits.

Environ 40 ou 50 personnes ont suivi ce cours au Bureau, elles nous arrivaient avec leurs diplômes mais sans les connaissances pratiques nécessaires à ce travail.

Le sénateur Grosart: Combien d'étudiants suivent présentement des cours universitaires au Canada qui sont de nature à les préparer jusqu'à un certain point aux besoins de votre service?

M. Duffett: Puis-je répondre à cette question?

Le sénateur Grosart: Avez-vous cette statistique?

M. Duffett: Le nombre en serait considérable vu qu'un grand nombre d'étudiants suivent des cours d'économie politique. Un bon nombre suivent aussi des cours de mathématiques et de statistiques. Mais pour le moment nous ne désirons pas employer des personnes qui n'ont pas encore terminé leurs études, mais plutôt des spécialistes ou des personnes ayant plus d'expérience. C'est à ce point qu'il se produit un embouteillage qu'il sera toujours difficile d'éviter.

Le sénateur Grosart: Naturellement, ce problème est général. Tous les genres d'affaires ont la même difficulté. Les personnes qui arrivent des universités ont une formation fondamentale et il faut les entraîner pour les besoins particuliers du genre de commerce intéressé. Pensez-vous que le nombre d'étudiants qui suivent présentement ces cours suffira à la demande future de la recherche statistique?

M. Duffett: Il est suffisant pour répondre à la demande de personnes ayant ces aptitudes. Certains étudiants viennent chez nous pour leur entraînement préliminaire.

Le président: Il y a aussi le problème de ceux qui quittent le service. Avez-vous étudié ce problème et identifié les facteurs de ce mouvement?

M. Duffett: Il se produit des changements dans notre personnel. Mais l'image qu'on se fait de la situation n'est peut-être pas juste et vous trouverez à l'appendice de notre mémoire des tableaux fort intéressants à ce sujet. Environ la moitié de nos nouveaux employés depuis quelques années ne nous viennent pas directement des universités, mais des autres ministères du gouvernement et des maisons d'affaires. En conséquence, les universités ne sont pas notre unique source de main-d'œuvre.

Le président: Parlez-nous de ceux qui quittent votre service.

M. Duffett: Il y a un certain virement. Cette chose est inévitable et peut contribuer utilement aux employeurs de ceux qui sont passés par le Bureau de la statistique. Sur le moment, nous sommes désappointés, mais nous devons nous consoler comme tous les autres ministères qui se trouvent dans la même situation. Il arrive même que les employés de ceux-ci viennent prendre un emploi chez nous.

Le président: Ce virement résulte-t-il de l'insuffisance des salaires ou de la nature du travail?

M. Duffett: Cela se produit de temps à autre. J'ai dit dans mes remarques préliminaires qu'une certaine partie de la recherche de notre organisation est importante en vue d'attirer et de garder une catégorie spéciale de personnes. Dans quelques cas, c'est la structure des salaires de la fonction publique qui est une cause de mécontentement. Il arrive que nous perdions des chercheurs aux degrés supérieurs de la spécialisation, qui abandonnent la recherche pour passer à l'administration. Nous perdons aussi parfois d'excellents chercheurs qui sont attirés par des salaires plus alléchants dans les autres ministères ou dans le commerce.

Le sénateur Lang: Dans le même ordre d'idées, monsieur le président, étant un simple profane, j'ai l'impression que la statistique en elle-même et séparée de la solution de certains problèmes, est une science des plus aride, peu attrayante et ne serait-il pas possible...

Le président: Vous parlez en qualité de profane.

Le sénateur Lang: Oui, mais je me demande si cette impression générale d'aridité, vu l'éloignement du Bureau des gens qu'il sert, ne contribue pas à décourager les personnes douées d'un esprit créateur d'entrer dans ce service et à les porter vers un travail ayant des rapports directs avec la population et comportant des décisions politiques et des résultats visibles?

M. Duffett: C'est à considérer, car parmi les gens qui quittent le Bureau, il y en a qui sont séduits par l'idée ou l'illusion que, en allant ailleurs, ils pourront participer à fond à la prise des décisions. Pour cette raison, il faut prévoir un certain degré de roulement. J'espère que le Bureau peut offrir, et offre déjà dans une bonne mesure, un genre d'activité qui intéresse des gens ainsi enclins. Je le répète, nous exécutons des recherches dans bon nombre de domaines.

Les ouvrages réalisés en ce qui a trait à la série de monographies publiées en 1961 au sujet du recensement, ont justement ce quelque chose qui est de nature à attacher les gens au Bureau de la statistique. Il s'agissait purement de recherche, d'intéressants travaux de recherche axés sur la réalisation de ces études. Le problème dont vous parlez existe, en effet.

Le sénateur Lang: Pour revenir à nos propos du début, vous avez mentionné les avantages qu'il y a à maintenir un service central de statistiques au sein du gouvernement, au lieu de morceler le Service en sections réparties, suivant leurs fonctions, dans les divers ministères. Etant donné ces possibilités de second choix, je me demande si ce problème particulier aurait moins d'acuité sous un régime comportant un organisme unique que sous le régime actuel.

M. Goldberg: Puis-je dire un mot? Sénateur Lang, vous avez demandé tantôt quelle est la situation aux États-Unis et au Royaume-Uni. Nos collègues de ces pays qui travaillent dans un milieu à peu près semblable à celui dont vous parlez, éprouvent des difficultés semblables aux nôtres.

Ainsi, aux États-Unis, le département du Commerce, qui s'occupe du revenu national, a beaucoup de mal à retenir ses employés, car la tâche qui consiste à utiliser les renseignements semble plus attrayante que le fait de rassembler ces renseignements. Dans une certaine mesure, c'est affaire de goût; mais cela tient aussi, jusqu'à un certain point, au fait que le travail qui procure à l'esprit des satisfactions découlant du rassemblement des données statistiques, n'a pas été suffisamment mis en lumière; et ceci m'amène aux remarques des sénateurs Cameron et Grosart. A mon avis, la collectivité canadienne récoltera des avantages d'autant plus importants que nous nous rapprocherons davantage des universités. De même, les universités retireront des avantages marqués, car leurs cours en acquerront une orientation empirique. Nous bénéficierons de connaissances puisées directement; étudiants et professeurs seront en mesure de saisir comment, à l'âge de l'ordinateur, la tâche qui consiste à réunir des renseignements d'utilisation souple et rapide devient une activité hautement satisfaisante pour l'esprit. Voici donc assurée la coexistence de ces deux éléments. Il ne s'agit pas d'organisation du type compartimenté, mais plutôt d'utilisation de nos ressources et d'affermissement de nos relations avec les sources du savoir et de la formation.

Le président: Croyez qu'il existe un retard, en ce qui concerne vos besoins, du côté de l'enseignement universitaire?

M. Goldberg: Je donne ici une opinion personnelle.

Le président: Je ne voudrais pas que vous vous attiriez les flèches des milieux universitaires!

M. Goldberg: C'est un risque que je puis courir, maintenant! Je crois que l'enseignement des sciences sociales dans les universités du Canada n'a pas été suffisamment intégré avec les travaux et les besoins du gouvernement comme de la collectivité en général, chose qui s'est pourtant produite au Royaume-Uni et surtout aux États-Unis, où cette relation existe à un degré beaucoup plus poussé. Il en découle ensuite d'importantes répercussions sur les programmes de recherche. Je crois que cela est indéniable. Comme vous le savez, les universités du Canada prennent de l'expansion; toutefois, assez rares encore sont celles qui décernent des doctorats en sciences sociales, en économique, en sociologie et en statistiques. Bon nombre de Canadiens qui aspirent aux diplômes les plus élevés, se voient obligés d'aller aux États-Unis et au Royaume-Uni. Voilà un fait.

Pour ce qui est de notre point de vue, il existe aussi un problème. On peut affecter un employé à des tâches consistant à rassembler des renseignements et à trouver de nouveaux moyens de rendre l'information plus facile d'utilisation. Dans notre mémoire, nous décrivons quelques projets de cette nature qui, une fois réalisés, permettront de répondre d'une manière plus rapide et plus souple aux exigences de l'entreprise privée comme du gouvernement. Prenons l'exemple du système de stockage et d'extraction des données codées suivant une grille géographique et la banque de données chronologiques. Ces perfectionnements se retrouvent au sein de notre propre organisation. Nous avons nos propres services d'enseignement interne, qui ne sont pas aussi développés que nous le voudrions mais que nous tâcherons d'amplifier. Il existe un programme d'été pour les étudiants, ainsi que des programmes s'adressant aux professeurs et aux diplômés d'universités intéressés à la production de statistiques. Nous espérons que les aspects piquants de ce travail deviendront ainsi plus connus et mieux appréciés. Nous espérons aussi que, par ce moyen, les universités inculqueront aux étudiants l'idée de s'orienter vers des travaux pratiques au sein d'un organisme comme le Bureau. Même s'ils n'y restent que quatre ou cinq ans, ils acquerront ainsi une excellente formation générale qui leur servira dans d'autres endroits. En outre, les cours devraient utiliser les données mêmes que nous avons réunies. C'est ce qu'on fait déjà dans une bonne mesure; toutefois, je crois qu'on pourrait réaliser des progrès en ce sens.

Le sénateur Grosart: Je suis d'accord avec vous au sujet de la nécessité de rendre cette discipline plus attrayante. J'ai une fille qui termine un cours de statistique et qui me demande: «A quoi tout cela me servira-t-il?» Je lui ai répondu: «Cela te servira de nombreuses manières. Par exemple, je me sers des

statistiques pour rédiger des discours.» Mais elle ajoute: «Mais papa, tu n'es pas tenu à la précision».

Le président: Elle vous connaît assez bien.

Le sénateur Grosart: Pendant la première année, on n'a guère fait autre chose que l'effrayer; et en examinant quelques-uns de ses manuels, j'ai été moi-même effrayé, et depuis ce temps, je prends un peu moins de liberté avec les statistiques.

Vous avez parlé de la banque de données chronologiques. Sauf erreur, vous mettez sur cartes perforées un certain nombre de données statistiques de recherche déjà accumulées.

M. Duffett: Sur ruban.

Le sénateur Grosart: Vous mettez cela sur ruban?

M. Duffett: Surtout sur ruban.

Le sénateur Grosart: Vous réalisez une partie du système de programmation d'informatique destiné aux entreprises et aux autres usagers. D'où est partie l'initiative à cet égard? Quand et comment avez-vous pris une décision au sujet de ce service? A quel moment avez-vous cru disposer de tous les renseignements vous permettant de passer à un stade plus avancé, de manière à rendre le système plus avantageux et plus accessible aux milieux d'affaires et aux particuliers?

M. Duffett: Je puis répondre à cette question moi-même, ou encore demander à l'un de mes collègues, M. Vander Noot, de le faire.

M. T. J. Vander Noot, directeur général associé, Direction des opérations et des systèmes, Bureau fédéral de la statistique: L'initiative de développement que partagent les organismes fédéraux et le Bureau fédéral de la statistique, est, à mon sens, une question très cruciale. La plupart des systèmes importants conçus en fonction des usagers sont souvent mis au point par un chercheur employé dans un service d'analyse plus attrayant et qui découvre subitement que tous ses problèmes résident dans l'établissement de mesures, ce qui fait qu'il a besoin, pour son travail, d'un nombre de plus en plus grand de données.

La banque de données chronologiques a été inaugurée il y a environ quatre ans, au Conseil économique, par un jeune économétricien que l'on accusait en riant de produire des disques de linguaphone chaque fois qu'il voulait apporter quelque modification à son modèle économétrique. Il établit un programme d'emmagasinage d'utilisation générale, qui fonctionna parfaitement et sert depuis lors au BFS, au Conseil économique et à la Banque du Canada, comme un instrument de manipulation. Hélas, comme il arrive pour bien d'autres choses, l'article portait en lui le germe de sa destruction, en quelque sorte. De plus en plus, les chercheurs du gouvernement demandaient des données, de sorte que le système devint improductif.

Il y a environ deux ans, le Conseil économique et le BFS s'attaquèrent conjointement à un projet, qui a

connu un grand succès, consistant à élaborer un système permettant de présenter sous une forme accessible presque toutes les données chronologiques publiables dont disposait le Bureau fédéral de la statistique. Ce travail a maintenant été achevé, ou en tout cas l'établissement des programmes est terminé. Il nous reste beaucoup à faire pour rassembler et emmagasiner toutes les données que nous voulons, mais c'est ainsi que la chose s'est réalisée; de sorte que ce n'est plus maintenant qu'une question de temps et de patience pour rectifier les écarts qui se glissent toujours parmi les données et les introduire en mémoire sous la forme voulue.

Une fois que ce travail aura été effectué, nous mettrons sur pied deux sortes de services. Le premier s'appelle, faute d'un meilleur terme, la «fourniture normale», qui comprend environ 5,000 séries temporisées, ou même 7,000, selon les fluctuations journalières correspondant aux demandes les plus récentes de données, dont le bloc accumulé sera offert tous les mois sur ruban à un prix très raisonnable. Il s'agit de 5,000 séries les plus utilisées, qui se composent de données comprises dans la Revue canadienne de la statistique. L'autre rôle d'un nouveau système a trait aux milliers de séries temporisées que le BFS pourrait publier s'il n'était pas si onéreux de le faire. Nous convertissons aussi rapidement que possible toutes les données suivant un format identique, de manière à ce qu'on puisse les utiliser pour des programmes de traitement et de statistique, ou encore, pour prendre le cas que vous avez illustré, afin d'être en mesure d'établir les statistiques relatives à l'emploi dans un township donné. Ce genre de données ne devrait pas être difficile à trouver; il l'est toutefois à l'heure actuelle, car on est obligé de remonter à la source originale, soit aux documents ou aux grands livres.

Le sénateur Grosart: Dans quelle mesure ce programme pourra-t-il s'appliquer à tous les cas, étant donné les différents systèmes d'informatique en usage?

M. Vander Noot: On peut ici parler à juste titre d'emmagasinage, car nous allons entreposer, en quelque sorte, des données, de manière à pouvoir les extraire sous un format identique. Cette réserve d'entreposage devra rester attachée à l'équipement du Bureau fédéral, car il s'y trouve aussi des séries de caractère confidentiel. Nous pourrions néanmoins retrouver soit la «fourniture normale» dont j'ai parlé tantôt soit toute statistique particulière qu'on peut désirer et qu'on obtiendra alors sous un format convenant à presque toutes les machines. De plus, il existe maintenant un ensemble de programmes de traitement selon lesquels l'université qui le désire, pourra utiliser ces données à des fins d'expérimentation et d'enseignement en achetant le ruban normal au Bureau fédéral de la statistique. Nous avons conclu une entente, l'autre jour, avec la Banque du Canada, aux termes de laquelle celle-ci fournira les programmes de traitement, de sorte qu'on pourra éventuellement en faire tout ce qu'on voudra.

Le président: Il est midi 20, et il nous reste encore à étudier les deux appendices. Je propose de lever la

séance jusqu'à midi 45, afin de tenir une brève réunion à huis clos. Même s'il appartient au Comité d'accorder ce répit, je suppose qu'on aimerait poser aussi des questions au sujet des deux appendices.

Le sénateur Grosart: J'aimerais poser une question. J'utiliserais ici l'expression «données chronologiques», mais dans un sens différent de celui qu'on lui a donné dans la réponse que nous venons d'entendre. Cherchez-vous de quelque manière à améliorer la validité des statistiques que renferme la banque des données chronologiques, en tentant notamment de combler les lacunes qui existaient par le passé?

M. Duffett: Oui, mais c'est là une tâche peu facile, car les séries, sous leur forme actuelle, reproduisent la plupart des données dont on dispose à cette fin.

M. Goldberg: Sauf erreur, il s'agit de savoir si nous songeons à ajouter aux renseignements dont nous disposons déjà, comme les prix, les revenus, l'emploi, la productivité, et le reste.

Le sénateur Grosart: Je ne parle pas des domaines nouveaux. Mais essayez-vous d'améliorer la validité des statistiques existantes?

M. Goldberg: Oui.

Le sénateur Grosart: D'après ce qu'elle nous a dit, la Banque du Canada n'est pas intéressée à cela, car elle joue un rôle d'exploitation et recherche avant tout des statistiques sur les tendances actuelles.

M. Goldberg: Il faut distinguer ici deux aspects. A mesure que nous obtenons les nouveaux renseignements, nous tâchons, au bout d'un certain temps, de les intégrer dans les séries déjà établies. A titre d'exemple le plus éloquent, je citerai la révision, presque achevée, portant sur le revenu national et les comptes de dépenses. Nous avons achevé, il y a deux ans, la révision d'un répertoire de la production industrielle. Il y a cet aspect qui consiste à améliorer l'utilisation des renseignements non rassemblés au départ mais aujourd'hui à notre disposition. Quant à l'autre aspect, il consiste à savoir jusqu'où il nous faut remonter pour découvrir les renseignements, par exemple, de 1900 à 1920.

Le sénateur Grosart: Voilà ma question.

M. Goldberg: A cet égard, il existe deux écoles, toutes deux méritantes. L'une d'elles est dirigée par Simon Kuznets, de Harvard, qui a persuadé, ces dernières années, bon nombre de spécialistes des sciences sociales que, à moins de faire beaucoup de recherche en revenant sur le passé, on n'arrivera pas à se faire une idée juste de l'avenir, car l'histoire, semble-t-on croire, se répète, bien que d'une manière différente. L'autre école estime que, du fait que l'histoire se répète d'une manière différente, les faits nouveaux doivent être étudiés, de sorte que si l'on veut avoir une idée de l'avenir, on doit réunir des renseignements sur le présent, c'est-à-dire le dernier quart de siècle. Je ne vous dirai pas à quelle école j'appartiens, mais je vous

avoue que les demandes très nombreuses dont le Bureau est inondé penchent en faveur de la tendance de l'école orientée vers le présent. Comme nous l'avons indiqué plus haut, en cas de pénurie de ressources, il faut faire un choix; or, jusqu'ici, nous avons choisi de ne pas entreprendre de longues études historiques si nous ne pouvons le faire qu'au détriment des travaux importants déjà en cours.

Le sénateur Grosart: Si la question m'intéresse, c'est que je connais beaucoup de gens qui croient vraiment que les valeurs foncières vont sans cesse continuer à monter. Je leur rappelle, pourtant, l'époque où les banques n'avaient pas le droit d'investir des fonds publics dans les valeurs foncières, car c'était là de la spéculation. Il est important d'augmenter la validité des données historiques, ne fût-ce que pour rappeler aux gens que l'histoire, en effet, se répète, notamment dans le domaine économique. Nos économistes parlent constamment de «cycles».

M. Goldberg: Je vois à quelle école vous appartenez.

Le président: Il participe à la fois du passé et de l'avenir. Il appartient à deux écoles.

Le sénateur Yuzyk: J'ai une question sur le BFS et les travaux de recherche demandés par les institutions de recherche ou par les universités. Dans quelle le BFS est-il disposé à satisfaire aux demandes des départements de recherche des universités en ce qui a trait aux statistiques, d'abord élémentaires, puis plus avancées, qui exigent une analyse, et le reste?

Je m'intéresse aux groupes ethniques du Canada et j'ai étudié les statistiques publiées à ce sujet. Celles-ci ne m'ont pas toujours satisfait, car elles ne sont pas toujours suffisantes. Il m'a fallu téléphoner et demander des renseignements, et attendre parfois deux semaines avant de recevoir une réponse. Le Bureau fédéral de la statistique est-il disposé à coopérer—certaines universités sont à organiser ou organiseront bientôt des départements d'études ethniques—et à répondre à la demande, du moins en partie, en livrant même des statistiques non encore publiées et en employant des techniques permettant d'obtenir des renseignements sur les divers groupes ethniques en vue d'études sociologiques complètes, tout au moins dans le cas des groupes les plus importants.

M. Duffett: Ce qui vous intéresse, ce sont les données des recensements?

Le sénateur Yuzyk: Oui.

M. Duffett: Il est difficile de dire carrément oui ou non. Ici encore, nous sommes en face de questions prioritaires. Le recensement ne peut comporter qu'un certain nombre de questions là-dessus. Il semble que le recensement de 1971 en comportera sensiblement plus, quant aux formules, que celui de 1961, dernier recensement d'importance.

Il arrive un moment où le public se lasse de répondre à des questions, de sorte qu'il nous faut examiner chaque demande à titre individuel, afin de

savoir à quel usage va servir l'information, à quel point elle est nécessaire et quel effet elle aura sur l'accueil reçu. Cette réponse peut paraître trop générale, mais tel est bien le chemin que nous devons suivre.

Le sénateur Grosart: N'aviez-vous pas un problème précis à envisager, lors du dernier recensement, au sujet d'une question de «pays d'origine»? Je crois me souvenir qu'il se posait alors une difficulté d'ordre politique ou sociologique.

M. Duffett: Nous avons proposé une question portant sur l'origine et ayant pour but de nous éclairer sur les souches étrangères de la population canadienne. On nous a fait savoir, toutefois, qu'il serait préférable de nous contenter de la réponse «Canadien». Il a ensuite été apporté d'autres changements.

M. Goldberg: Puis-je ajouter une remarque?

Le sénateur Yuzyk: Je n'ai toujours pas obtenu de réponse.

M. Goldberg: J'ajouterai qu'il existe deux éléments. D'abord, la banque de données ordinographiées suivant les diverses régions géographiques, dont il est question dans notre mémoire, et qui permettra au bureau de fournir une quantité beaucoup plus grande de renseignements relatifs aux régions de moindre importance et aux particularités des citoyens, de sorte que nous serons plus en mesure de satisfaire aux demandes. Deuxièmement, en ce qui a trait à la question mentionnée ci-dessus, nous songeons à mettre en œuvre deux classes de travaux, si le Conseil du Trésor nous en accorde l'autorisation, donc les fonds et les ressources voulus. Il s'agira d'abord, après le recensement de 1971, de mettre en route un relevé soutenu de caractère permanent, en plus du relevé actuel sur l'effectif des travailleurs. Les installations dont dispose le Groupe d'enquête sont surutilisées et, compte tenu des nombreux besoins exprimés au cours des dernières années, il ne fait aucun doute que ces travaux devront prendre plus d'ampleur, de manière à nous permettre, si nous parvenons à le faire, de répondre plus facilement aux nouvelles demandes jugées prioritaires. Voilà un des moyens qui augmentera nos possibilités de service. Pour ce qui est de l'autre moyen, dont M. Duffett a parlé à plusieurs reprises, il consiste à intensifier nos travaux de recherche et d'analyse, afin de mieux comprendre les demandes de cette nature et d'y répondre, en fournissant non seulement des chiffres, mais aussi des exposés analytiques.

Le sénateur Yuzyk: Voilà qui est agréable à entendre, car ce sont là des améliorations rudement nécessaires à ce stade-ci.

M. Goldberg: Comme l'a dit M. Duffett, nous ne sommes pas maîtres de l'avenir. Tout dépendra des réactions du Conseil du Trésor, face à nos demandes.

Le sénateur Yuzyk: Je n'ai qu'une autre question complémentaire. Si l'on créait à l'extérieur un autre organisme de recherche, mettons à l'université, qui s'intéresserait aussi à la recherche et à ses résultats

prometteurs, le tableau des demandes du Bureau fédéral de la statistique exigerait-il de la recherche de la part de vos propres spécialistes, aux fins de la production d'une certaine documentation?

M. Duffett: Tout dépendrait. Règle générale, nous devrions imposer des frais, qui ne seraient probablement pas très élevés, compte tenu de la quantité de données fournies.

Le sénateur Yuzyk: Combien en coûterait-il?

M. Duffett: Parfois, il est évident que c'est une question d'intérêt public très général; nous en ferions alors une distribution gratuite.

Le président: Venons-en, si vous le voulez, à l'appendice, qui intéresse directement et particulièrement le Comité. A-t-on des questions à poser au sujet de l'Appendice A, qui porte sur les relevés actuels ayant trait aux travaux scientifiques? A mon sens, il existe ici deux problèmes que vous redoutez. D'abord, on ne fait pas assez, et ensuite, il y a une absence croissante de coordination, ce dernier fait nous sautant aux yeux à mesure que nous avançons dans nos audiences. Le Secrétariat des sciences s'occupe de recueillir des données.

M. Duffett: Vous voulez parler de la recherche en sciences sociales?

Le président: Non, je parle aussi des travaux scientifiques. Je crois que la chose s'applique aux deux. Le secrétariat de la planification du Conseil privé a déjà recueilli des données, même si ce n'est qu'un petit nombre, grâce à des subventions fédérales accordées aux universités, de sorte que les efforts se trouvent éparpillés. On parle souvent de coordination, mais on n'arrive guère à en établir; toutefois, s'il y avait une plus grande concentration des énergies au sein du BFS, on réaliserait peut-être un gain d'argent et d'efforts.

M. Duffett: Il est facile de voir pourquoi, dans bien des cas qui ne sont du reste pas très graves, d'autres organismes ont jugé bon de mener des enquêtes en sciences physiques et, dans une certaine mesure, en sciences sociales, car nous n'étions pas toujours en mesure de répondre à leurs besoins. Quoi qu'il en soit, nous songeons à affecter à cette fin des ressources supplémentaires. Dans le cas des sciences physiques en particulier, le Bureau est à effectuer une enquête de première importance, de sorte qu'en y affectant plus de ressources et en disposant de statistiques pertinentes plus nombreuses, surtout pour la recherche industrielle, le problème sera peut-être moins sérieux que par le passé. Je crois néanmoins qu'il importe d'instaurer un régime plus officiel de coordination. Comme il est dit dans le compte rendu, la coordination a surtout consisté jusqu'ici en contacts personnels entre M. Leclerc et les employés du Conseil national de recherches et d'autres services. Je crois qu'il importe de rendre ce régime plus officiel et plus efficace.

Le sénateur Grosart: Voulez-vous expliquer le sens de la déclaration qui figure en page 19? Elle a trait à cette question en particulier, comme à votre propre question, monsieur le président.

Ces fonctions prévoient une centralisation poussée de l'activité et de l'autorité en matière de statistique au sein du gouvernement fédéral.

Cela veut-il dire: au sein du BFS?

M. Duffett: Oui.

Le sénateur Grosart: Croyez-vous avoir atteint ce degré de centralisation?

M. Duffett: Non, je crois qu'on pourrait apporter des améliorations en ce sens. Toutefois, il n'est guère d'activité statistique, au sein des services fédéraux, à laquelle nous n'ayons part de quelque manière. Il est souhaitable, à mon avis, que certains travaux soient exécutés dans les ministères fédéraux, notamment s'ils ont trait à l'activité administrative du ministère.

Le président: Au sujet des travaux scientifiques à évaluer, le Secrétariat des sciences est à entreprendre des inventaires poussés et détaillés dans certains domaines.

M. Duffett: Dans le domaine des sciences physiques.

Le président: Ou dans celui des sciences biologiques. On dépense des sommes considérables pour effectuer ces inventaires, qui restent sans suites. Etant donné les changements rapides qui se produisent aujourd'hui dans ce domaine, ces inventaires deviennent vite désuets et n'ont pas de suites. Aussi, me semble-t-il que l'argent affecté à cette fin se trouve, dans une mesure, gaspillé.

M. Duffett: Ces travaux devraient se faire d'une manière ininterrompue.

Le président: L'étude Macdonald, y avez-vous contribué, ou si vous faites le nécessaire pour donner suite à ce rapport lorsqu'il aura été publié?

M. Duffett: Pas pour le moment. Peut-être M. Leclerc pourra-t-il répondre à cette question avec plus de compétence.

M. J.-G. Leclerc, directeur, Division des finances commerciales, Bureau fédéral de la statistique: Je ne ferai qu'un commentaire d'ordre général. Au cours des dix dernières années, on s'est intéressé vivement à toutes ces questions. Il est exact que la coordination a été surtout fondée jusqu'ici sur des relations personnelles, qui ont tendance à varier de temps à autre. Toutefois, l'intérêt manifesté à cet égard s'est encore accru ces deux ou trois dernières années, chose qui s'est traduite au sein du gouvernement fédéral par la formation du Secrétariat des sciences, puis du Conseil des sciences. Ces deux organismes ont senti que, pour remplir leurs engagements, il était nécessaire de mettre en route des inventaires embrassant les diverses disciplines scientifiques, comme la minéralogie, les ressources hydrauliques, et le reste.

Le président: La physique?

M. Leclerc: Oui, la physique, et ainsi de suite. S'il en a été ainsi, c'est évidemment en raison de l'intérêt qui s'est manifesté partout, y compris le monde scientifique. Le Secrétariat des sciences s'est mis en communication avec de nombreux spécialistes du monde scientifique, estimant être en mesure de les attirer vers l'étude de ces diverses questions.

Par contre, on a peut-être eu l'impression que le Bureau n'était pas encore prêt à assumer une tâche aussi lourde. Nous ne sommes versés dans aucune de ces disciplines; aussi, nous n'avons prétendu effectuer nous-mêmes les relevés qu'il y aurait lieu de faire.

La situation étant ce qu'elle était, mettons il y a deux ans ou l'an dernier, il fallait demander à des spécialistes, déjà au fait de ces questions, de se charger des inventaires, fussent-ils sommaires. Nous espérons que, ayant décidé du type de données dont ils avaient besoin, ils nous demanderaient d'assurer non pas la seule coordination, mais de jouer un rôle consistant à leur exposer la teneur de nos programmes.

Nous avons mis l'accent sur les affectations globales de fonds, de main-d'œuvre, et le reste. Nous n'avons pas cherché à faire l'inventaire des projets suivant leur caractère individuel, pour voir si l'un peut être desservi qu'un autre; nous avons néanmoins des questions ayant trait, d'une manière générale, à ces domaines, à ces champs d'application, et le reste.

Le Secrétariat des sciences a donné le travail à forfait dans le cas de certains relevés. Nous avons étudié, avec les personnes qui se sont présentées, diverses définitions et le plan général, celui-ci étant ensuite adopté par certaines d'entre elles. Autrement dit, ils en sont venus, à partir des données dont nous disposons, à des questions plus détaillées. De fait, nous avons même consenti parfois à nous occuper de certains stades des opérations, notamment l'établissement de listes d'expédition, l'expédition des documents relatifs aux relevés, la réception de ceux-ci et les rappels. Il est aussi arrivé que des personnes engagées par contrat par le Secrétariat des sciences sont venues nous voir. Peut-être était-ce là un geste symbolique! Nous leur avons exposé nos travaux, mais la chose aurait pu être l'équivalent d'un conseil dont on ne tient pas compte. Tout cela est donc très inégal. Nous pouvons suivre ceux qui ont adopté notre plan d'activité; quant aux autres, ils nous échappent.

Le sénateur Grosart: On peut se demander ici si cette «inégalité», comme vous dites, ou la méthode «interruptions et reprises» selon laquelle nous effectuons actuellement nos inventaires statistiques, ne finira pas par multiplier les lacunes et compliquer indûment les choses pour les gens de l'an 2,000.

Si je soulève la question, c'est que vous avez insisté sur la fonction de centralisation. Je ne suis pas un centralisateur, mais est-ce qu'il n'y a pas actuellement absence d'organisme chargé de centraliser et de régulariser l'inventaire statistique?

Le président: Cela se rattache-t-il, d'une manière générale ou particulière, à l'effort scientifique?

Le sénateur Grosart: Bien sûr, mais toutes les statistiques s'inscrivent dans le contexte de la décision scientifique globale.

M. Duffett: Je pense que le sénateur Grosart a raison. La Loi sur les statistiques nous confère la responsabilité à cet égard, sans nous donner les pouvoirs pertinents.

Le sénateur Grosart: Parfait, je citerai cela dans le compte rendu.

M. Goldberg: J'aimerais ajouter que lorsqu'il s'agit de relevés particuliers portant sur les sciences sociales et d'autres sciences, le BFS n'a pas reçu, à ma connaissance, de mandat consistant à pousser les travaux dans ce domaine, en leur accordant la priorité que certains voudraient leur donner, comme dans le cas d'autres domaines où nous détenons un tel mandat, notamment pour le revenu, l'emploi, la productivité. Il n'existe pas de mandat nettement établi.

Le sénateur Yuzyk: Cela dépend de la demande, n'est-ce pas?

M. Duffett: Cela dépend de la provenance de la demande et de la manière dont celle-ci est formulée. Si un corps comme le gouvernement fédéral exprimait nettement le désir de nous confier un rôle de coordination à cet égard, nous serions heureux d'assumer ce rôle.

Le président: Nous aurions sûrement beaucoup d'autres questions à étudier, mais il est déjà midi quarante-cinq. Avant de lever la séance, j'aimerais rappeler à M. Duffett qu'il nous a offert, au début de ses remarques d'ouverture, d'organiser un petit programme éclair, afin de nous donner une idée du genre de renseignements qu'on peut se procurer en ce qui a trait aux sciences sociales. Croyez-vous que la chose exigerait beaucoup de travail? Combien de temps vous faudrait-il?

M. Duffett: Je ne saurais vous le dire. Il s'agirait surtout d'y affecter une ou deux personnes, puis nous devrions consulter votre propre Groupe de recherche sur le genre de renseignements qu'il désire, les définitions dont il a besoin, en lui demandant le nom d'une personne qu'il pourrait recommander. Je le répète, on pourrait procéder d'une autre façon: M. Stead, qui se trouve parmi nous, a formulé des vues sur l'ampleur que prendrait probablement la recherche en sciences sociales; il possède des chiffres qui, sans constituer de vraies statistiques, pourraient donner une idée de l'ampleur éventuelle de ces travaux.

M. H. Stead, chef de la Section des relevés scientifiques, Bureau fédéral de la statistique: J'ai exposé un commentaire dans une communication intitulée «A Few Guesses about R & D Expenditure» (prévisions approximatives au sujet des dépenses à engager pour la recherche et le développement). Le seul titre indique la valeur de l'estimation. Si je regarde au chapitre ayant trait au gouvernement fédéral...

M. Duffett: Peut-être pourriez-vous nous citer le chiffre global.

M. Stead: La dépense pourrait être de 25 ou 30 millions de dollars pour la recherche en sciences sociales, compte non tenu du secteur des entreprises commerciales, d'environ 20 millions engagés par les universités, et de 5 à 10 millions affectés par le gouvernement fédéral.

Le président: Ce chiffre comprendrait-il les subventions du Conseil des arts?

M. Stead: Oui.

Le président: Nous reviendrons plus tard sur cette question et nous demanderons à notre personnel de se tenir en contact avec vous. Je vous remercie, monsieur Duffett, ainsi que vos collègues, de votre présence parmi nous ce matin.

(La séance est levée.)

APPENDICE 25

BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE

Le présent volume, rédigé par le Bureau fédéral

de la statistique, se divise en trois parties:

Partie I: Introduction et sommaire du mémoire.

Partie II: Exposé détaillé des questions soulevées

dans la partie I.

Partie III: Réponses aux questions soulevées

traitées dans la partie II.

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ AU COMITÉ SPÉCIAL
DE LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE
DU
SÉNAT DU CANADA

DÉCEMBRE 1968

DÉCEMBRE 1968

M. Duffett: Cela se rattacherait, d'une manière particulière, à l'effort scientifique?

M. le sénateur Grosart: Bien sûr, mais toutes les activités s'inscrivent dans le contexte de la décision gouvernementale globale.

M. Duffett: Je pense que le sénateur Grosart a raison. La Loi sur les statistiques nous confère la responsabilité à cet égard, et nous avons des mandats.

Le sénateur Grosart: Parfait, je dirais cela dans le compte rendu.

M. Goldberg: J'aimerais ajouter que lorsqu'il s'agit de relevés particuliers portant sur les sciences sociales et d'autres sciences, le SFS n'a pas reçu, à ma connaissance, de mandats particuliers à poursuivre les travaux dans ce domaine, en leur accordant la priorité que certains voudraient voir donner, comme dans le cas d'autres domaines où nous détenons un tel mandat, notamment pour le revenu, l'emploi, la productivité. Il n'existe pas de mandat spécialement établi.

Le sénateur Papp: Cela dépend de la demande présentée.

M. Duffett: Cela dépend de la provenance de la demande et de la manière dont elle est formulée. Si un corps comme le gouvernement ou un organisme non gouvernemental le veut, on peut lui consacrer un rôle de recherche et de développement, mais cela dépend de la nature de la demande.

Le sénateur Papp: Les dépenses pour la recherche scientifique sont énormes, mais il est difficile de les évaluer. Je pense qu'il faut essayer de lever le voile sur ce problème. M. Duffett, si vous n'avez rien de mieux à proposer, d'organiser un petit projet de recherche, afin de nous donner une idée plus claire de ce qui se passe dans ce domaine. Je pense que vous pouvez le faire. Croyez-vous que la chose vaudrait la peine de le faire? Combien de temps vous faudrait-il?

M. Duffett: Je ne saurais vous le dire. Il s'agit de savoir si on veut affecter une ou deux personnes, puis avoir un groupe de recherche pour recueillir des renseignements sur le genre de renseignements qu'il désire, les définitions dont il a besoin, en lui demandant le nom d'une personne qu'il pourrait recommander. Je le répète, on pourrait procéder d'une autre façon: M. Stead, qui se trouve dans la salle, a formulé des vues sur l'ampleur que prendrait probablement la recherche en sciences sociales, sans constituer de comité, mais donner une idée de l'ampleur éventuelle de ces travaux.

M. H. Stead, chef de la Section des relevés scientifiques, Bureau fédéral de la statistique: J'ai exposé un commentaire dans une communication intitulée «A Few Guesses about R & D Expenditures» (prévisions approximatives au sujet des dépenses à engager pour la recherche et le développement). Le seul titre indique la valeur de l'estimation. Si je regarde au chapitre ayant trait au gouvernement fédéral...

M. Duffett: Pour être pur, vous nous citiez le chiffre global.

M. H. Stead: La dépense pourrait être de 25 ou 30 milliards de dollars pour la recherche en sciences sociales et en technologie non tenu de secteur des entreprises. Environ 20 milliards engagés par le gouvernement fédéral.

Le président: Ce chiffre comprendrait-il les dépenses de recherche en technologie?

M. H. Stead: Oui.

(La séance est levée.)

BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ AU COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

DU

SÉNAT DU CANADA

CHAPITRE I

1.1 L'homme et sa famille

1.2 Sources des données

1.3 La statistique

CHAPITRE II

2.1 PRÉFACE

2.2 Le présent mémoire, rédigé par le Bureau fédéral de la statistique, se divise en trois parties:

2.3 Partie I: Introduction et sommaire du mémoire.

2.4 Partie II: Exposé détaillé des questions résumées dans la partie I.

2.5 Partie III: Annexes sur certaines questions traitées dans la partie II.

CHAPITRE III

3.1 Le statisticien fédéral

3.2 Bureau fédéral de la statistique

3.3 Ottawa, Canada,

3.4 Walter E. Duffett

3.5 le 28 décembre 1968

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Préface	
PARTIE I <u>INTRODUCTION ET SOMMAIRE</u>	
CHAPITRE 1 INTRODUCTION	3481
CHAPITRE 2 SOMMAIRE	3484
PARTIE II <u>EXPOSÉ DÉTAILLÉ</u>	
CHAPITRE 3 <u>FONCTIONS, ORGANISATION, PERSONNEL ET BUDGET</u>	3498
Les fonctions	3498
L'obligation de répondre et le caractère secret des réponses	3499
L'organisation	3500
Les politiques et les lignes de conduite relatives au personnel	3503
Les besoins de personnel	3505
Le budget	3507
CHAPITRE 4 <u>L'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE DE SERVICES STATISTIQUES</u> ...	3508
Les besoins statistiques des pouvoirs publics	3508
Les besoins statistiques des provinces et des municipalités	3509
Les commissions royales d'enquête	3509
Les universités et les organismes de recherche	3510
La recherche industrielle	3510
Les organismes internationaux	3511
CHAPITRE 5 <u>L'ORGANISATION ET LA MÉTHODOLOGIE STATISTIQUES: CERTAINES INNOVATIONS FACE À L'ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE</u>	3512
L'importance de l'intégration	3512
Les comptes nationaux des revenus et dépenses et leur extension	3513
Les classifications types	3513
La méthodologie d'enquête et les applications mathématiques	3514
Le rôle de la technologie de l'ordination	3515
La réduction de l'écart entre l'offre et la demande de statistiques	3516
CHAPITRE 6 <u>LA PRODUCTION DU BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE</u>	3517
Production sous forme de données statistiques	3517
Publication régulières et hors série du B.F.S.	3517
Documentation lisible à la machine	3517
Tableaux et calculs spéciaux	3518
Tableaux et calculs sur commande	3518
Monographies, études spéciales, communications et manuels	3518
Diffusion indirecte	3519
Assistance professionnelle	3519

CHAPITRE 7	<u>VUE D'ENSEMBLE DU CHAMP D'ACTION DU B.F.S., SOURCES ET UTILISATIONS</u>	3520
	L'homme et sa famille	3520
	Sources des données	3520
	La natalité	3521
	L'éducation	3521
	La population active	3522
	La nuptialité et les familles et leur caractéristiques	3522
	Les revenus des familles et des personnes seules	3522
	Avoirs et dettes des familles	3523
	La criminalité	3523
	La morbidité	3523
	La mortalité	3524
	Les entreprises publiques, privées et autres	3524
	Les sources de statistiques sur les entreprises ..	3525
	Les enquêtes et recensements par la poste	3525
	Les dossiers administratifs	3526
	L'utilisation des statistiques sur les entreprises ..	3526
	Le régime de propriété et le financement des entreprises	3527
	Les études de coûts et de marchés	3527
	Les statistiques sur les prix et la main-d'oeuvre ..	3528
	Les statistiques régionales	3528
	La structure et le fonctionnement de l'économie nationale et ses principaux éléments	3529
	Les comptes nationaux-revenus et dépenses	3529
	La balance des paiements internationaux	3530
	Les tableaux d'échanges interindustriels	3530
	Les états de flux financiers	3531
	Les indices de la production et la productivité nationales	3531
CHAPITRE 8	<u>LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT AU B.F.S.</u>	3533
	Introduction	3533
	Les buts de la recherche et du développement au B.F.S.	3534
	La recherche et le développement et le caractère complexe de la mesure statistique	3534
	La pénurie de spécialistes d'expérience	3535
	L'aide des universitaires	3536
	Le recours aux services d'experts conseils	3536
	La recherche et le développement intra-muros et extra-muros	3537
	Certains exemples de recherche et de développement au B.F.S.	3537
	Le travail de sondage: amélioration du plan de l'enquête sur la main-d'oeuvre et des autres enquêtes par sondage sur les ménages	3538
	L'étude des erreurs non attribuables à l'échantillon: amélioration de la méthode de recensement	3539
	Recherche sur la main-d'oeuvre	3539
	Monographies du recensement	3540
	Les projections démographiques (et connexes)	3540
	Les statistiques de la balance des paiements et des investissements des non-résidents	3541
	La statistique financière	3542
	L'intégration statistique des sociétés et des établissements	3542

CHAPITRE 9	<u>LA PRODUCTION DES STATISTIQUES ET L'AUTOMATISATION ...</u>	3544
	Historique	3544
	Les limitations de l'automatisation dans le passé ...	3544
	La leçon essentielle du passé	3545
	Les réalisations du B.F.S. en matières d'automatization	3546
	Le stockage et l'extraction de données codées suivant une grille géographique	3546
	La banque des données chronologiques du B.F.S.	3547
	Lecture optique directe	3548
	Le Bureau fédéral de la statistique et l'avenir	3549
	L'obstacle principal probable à l'automatisation rapide	3549
CHAPITRE 10	<u>LES RELATIONS AVEC LES UTILISATEURS ET LES FOURNISSEURS DE DONNÉES</u>	3550
	Le B.F.S. et les fournisseurs de données	3550
	Exposé des relations avec les utilisateurs	3551
	Les relations avec les provinces	3551
	Les statistiques par petite région	3552
	Les entreprises et autres organismes	3552
	La Division de l'information du B.F.S.	3553
	Organisme de coordination dans les sciences sociales	3553
CHAPITRE 11	<u>LES RELATIONS AVEC LES ORGANISMES À L'ÉTRANGER</u>	3555
	La comparabilité internationale	3555
	Le partage des connaissances sur le plan international	3555
	La Commission de statistique des Nations Unies	3556
	L'Institut interaméricain de statistique et la Conférence des statisticiens de l'Europe	3556
	Institutions de l'ONU	3556
	L'OCDE	3557
	La conférence des statisticiens du Commonwealth	3557
	Les sociétés savantes internationales	3557
	Autres relations internationales	3557
CHAPITRE 12	<u>L'ÉTABLISSEMENT DES PRIORITÉS AU B.F.S.</u>	3558
CHAPITRE 13	<u>LES PROJETS DU B.F.S.</u>	3561
	Les programmes statistiques prioritaires	3561
	L'actualité de l'information	3563
	L'élargissement de la capacité d'enquête	3564
	Recherche, analyse et projections	3564
	L'emploi des dossiers administratifs	3564
	L'automatisation	3565
	Les mathématiques	3565
	La planification systématique	3566
	Le système de comptabilité des coûts de gestion et de suivi des programmes	3566
	La formation professionnelle et l'organisation des carrières	3566

PARTIE III ANNEXES

Annexe 1	Le Personnel du Bureau fédéral de la statistique	3569
Annexe 2	Dépenses par service-Bureau fédéral de la statistique ...	3584
Annexe 3	Dépenses par activité - Bureau fédéral de la statistique	3588
Annexe 4	Publications du Bureau fédéral de la statistique	3591
Annexe 5	Communications et études préparées par les employés du Bureau fédéral de la statistique	3593
Annexe 6	L'enquête sur les emplois vacants: illustration du processus de la production des statistiques	3607
Annexe 7	Description du système de stockage et d'extraction de données codées suivant une grille géographique en voie de réalisation au B.F.S.	3611

PIÈCES JOINTES

- La loi sur la statistique
- Catalogue des publications du B.F.S.

"L'économie moderne dépend de plus en plus de la qualité et de l'information dont il faut disposer pour l'élaboration de la politique économique. À l'ère moderne (qu'il s'agisse des consommateurs, des producteurs ou des tribunaux de arbitrage privé, ou des gouvernements), le public et notre société moderne veut vivre confortablement et en repos, elle ne peut pas, dans la plupart des cas, se contenter de données brutes ou occasionnelles. Pour pouvoir vivre ainsi, l'information doit être un produit continu et fiable, rapide. Elle doit se présenter sous une forme accessible et fiable. Elle doit être présentée et arriver à temps, et elle doit être appropriée. Plus elle est appropriée, plus elle est indispensable à l'élaboration des décisions d'une économie moderne."

* Le Comité n'ignore pas que le Bureau fédéral de la statistique a des statistiques sur les dépenses en recherche et développement dans les domaines des sciences physiques et des sciences de l'ingénieur. Le président du Comité, le Bureau fédéral de la statistique, pourra servir de point de départ à la discussion sur la recherche et développement dans le domaine des sciences physiques.

PARTIE I

INTRODUCTION ET SOMMAIRE

CHAPITRE 11 LES RELATIONS AVEC LES STATISTIQUES A L'ÉTRANGER 3583

 La comparabilité internationale 3585

 Le partage des connaissances sur le plan international 3588

 La Commission de statistique des Nations Unies 3589

 L'Institut international de statistique et la Conférence des statisticiens de l'Europe 3596

 Instituts de l'ONU 3597

 L'OCDE 3597

 Les conférences des statisticiens du Commonwealth 3597

 Les sociétés savantes internationales 3597

 Autres relations internationales 3597

CHAPITRE 12 L'ÉTENDUE DES RESSOURCES AU S.E.A. 3598

CHAPITRE 13 LES RESSOURCES DU S.E.A. 3601

 Les programmes statistiques prioritaires 3601

 L'actualité de l'innovation 3603

 L'élargissement de la capacité d'emploi 3604

 Recherche, analyse et prévisions 3604

 L'emploi des travailleurs administratifs 3604

 L'automatisation 3604

 Les méthodes nouvelles 3604

 La planification systématique 3604

 Le système de comptabilité des coûts de gestion et de suivi des progrès 3604

 La formation professionnelle et l'organisation des services 3604

CHAPITRE 1INTRODUCTION

1.1 Le Bureau fédéral de la statistique est heureux de l'occasion qui lui est fournie de présenter son mémoire au Comité spécial de la politique scientifique.* La majorité des quelque 3,000 employés du Bureau produisent, à quelque titre, des statistiques employées pour la recherche dans les sciences sociales, au sens large du mot. Naturellement l'entreprise privée, les pouvoirs publics et ainsi de suite se servent de ces statistiques aux fins de la définition de leurs lignes de conduite, de la gestion et de l'administration.

1.2 Le Bureau est l'un des éléments principaux du système d'information où puisent les organismes publics et privés et les particuliers pour l'étude de phénomènes et de problèmes économiques et sociaux et pour l'élaboration de la prise de décisions logiques. On reconnaît depuis longtemps l'importance d'une bonne information pour la recherche et l'élaboration des décisions, mais la demande s'est multipliée au cours des dernières années à mesure que se manifestait la nécessité de la recherche et que se perfectionnaient les méthodes d'emploi de l'information. Comme l'exprimait il y a quelques mois le président du Conseil économique du Canada dans une allocution sur la nécessité d'une bonne information pour l'élaboration de bonnes décisions:

"L'économie moderne dépend de plus en plus des connaissances et de l'information dont il faudra tenir compte pour l'élaboration de la politique économique, à tous les niveaux (qu'il s'agisse des consommateurs, des producteurs et des distributeurs du secteur privé, ou des pouvoirs publics). De plus, si notre société moderne veut tirer pleinement parti de cette ressource, elle ne peut pas, dans la plupart des cas, se contenter de données brutes ou occasionnelles. Pour être réellement utile, l'information doit être un produit organisé, dépouillé, ouvré. Elle doit se présenter sous une forme facilement utilisable. Elle doit être précise et arriver à point. Il faut aussi qu'elle soit appropriée. Bref, une bonne information est indispensable à l'élaboration des décisions et à la rentabilité d'une économie moderne."

* Le Comité n'ignore pas que le Bureau fédéral de la statistique produit des statistiques sur les dépenses en recherche et développement dans les domaines des sciences physiques et des sciences de la vie. À la demande du président du Comité, le Bureau a rédigé un memorandum distinct, qui pourra servir de point de départ à la discussion sur la mesure de la recherche et du développement dans le domaine des sciences sociales.

1.3 De plus en plus souvent, l'information se présente sous forme numérique. Cette forme d'information est fréquemment préférée à l'information du genre narratif, car elle est plus précise et on peut facilement la stocker, l'extraire et la traiter mécanographiquement.

1.4 Les statistiques du B.F.S., qui englobent pour ainsi dire tous les aspects de la vie économique et sociale du Canada, sont le point de départ de nombreuses recherches dans les sciences sociales. Toutefois, les clients du B.F.S. ne se livrent pas tous, loin de là, à la recherche dans les sciences sociales, aussi largement qu'on définisse le terme. Pour un grand nombre d'utilisateurs, l'information est un moyen de se tenir au courant de l'évolution telle qu'elle peut apparaître à travers les statistiques des exportations ou du produit national brut par exemple. Pour d'autres, les statistiques sont un instrument d'administration (par exemple, l'indice des prix à la consommation sert de facteur d'indexation dans les conventions collectives). Toutefois, les mêmes statistiques et, en réalité, presque la totalité des statistiques du B.F.S. servent dans une mesure différente, à des fins de recherche, si par "recherche" on entend l'examen de l'analyse de l'information pour mieux comprendre le comportement de l'homme et ses institutions. Cette recherche peut prendre la forme d'études très générales de phénomènes sociaux, par une université ou une commission royale d'enquête, par exemple, ou encore d'une étude de marché très spécialisée par une société commerciale.

1.5 La statistique implique des activités qui tombent sous la rubrique "Recherche et développement". En premier lieu, il est indispensable, pour que les statistiques soient significatives et utiles, de procéder à une étude approfondie et d'avoir une connaissance intime du sujet traité. Par conséquent, les fonctionnaires du B.F.S. doivent avoir une bonne formation dans les domaines de leur compétence et se tenir au courant des changements importants. Deuxièmement, la mise au point de la méthodologie des enquêtes et des techniques d'ordination demande au B.F.S. un personnel hautement spécialisé en mathématiques, en statistique et en technique ainsi que des cadres axiaux. En tant que principal centre de statistique du Canada, le Bureau fédéral de la statistique est largement tributaire de la compétence et de l'ingéniosité de son personnel qui se livre à la recherche de

base, tout en entretenant des contacts fructueux avec les universités canadiennes et les organismes de statistique étrangers. En outre, il faut étudier et mettre au point le système statistique même, afin d'obtenir la cohésion de ses éléments constitutifs, puisque effectivement les différentes séries mesurent des aspects différents de phénomènes sociaux et économiques interdépendants.

1.6 Le processus statistique du B.F.S. va de la collecte des données au travail d'analyse et de recherche sur les phénomènes étudiés. Ce dernier travail constitue non seulement une contribution utile aux sciences sociales comme telles mais, en encourageant les fonctionnaires à faire la critique de leur oeuvre, il aide à l'amélioration des statistiques. La demande de statistiques se fait tellement pressante qu'il n'est pas facile d'affecter du personnel à des recherches spécialisées, mais cela s'est fait dans une mesure appréciable et le B.F.S. a l'intention d'étendre cette pratique. Après le recensement de 1961, par exemple, des professeurs d'université travaillant à forfait et des fonctionnaires du B.F.S. ont entrepris une importante série d'études de recherche. L'accueil favorable qui est fait à ces études confirme la valeur du programme de recherche d'un organisme de statistique.

1.7 On s'est efforcé, dans le présent mémoire, de reprendre, chaque fois qu'elles s'appliquaient, les rubriques proposées dans les directives du Comité; toutefois, il nous a semblé souhaitable d'en modifier quelque peu l'ordre de présentation. Le mémoire tente de décrire la structure, les programmes et l'activité du Bureau fédéral de la statistique. Conformément au mandat du Comité, on a insisté davantage sur la recherche et le développement au B.F.S. Un examen complet, bien qu'abrégé, des programmes statistiques spécialisés du B.F.S. auxquels est consacré le gros du budget est aussi compris. On a donné un aperçu des projets du B.F.S. pour les quelques prochaines années afin de montrer l'orientation prise par le Bureau. Nous avons pensé que cet aperçu serait plus utile qu'une série de recommandations.

CHAPITRE 2SOMMAIREFonctions, organisation, personnel, budget
(voir chapitre 3 et annexes 1 et 2)

2.1 Le Bureau fédéral de la statistique, créé il y a cinquante ans par la Loi sur la statistique, est un département de l'État, qui répond au ministre de l'Industrie et du Commerce. Les fonctions qui lui incombent aux termes de la Loi sur la statistique sont définies au chapitre 3. L'autorisation statutaire de recueillir des renseignements et l'obligation d'en assurer le caractère confidentiel sont des éléments indispensables de la bonne marche de tout système statistique. La Loi sur la statistique n'a pas été révisée depuis nombre d'années et le B.F.S. entend proposer certaines modifications pour la mettre à jour.

2.2 Le Bureau fédéral de la statistique, dirigé par le statisticien fédéral, comporte quatre groupes de gestion centrale, dont les fonctions s'étendent à tout le Bureau, un groupe central des services d'information et quatre directions spécialisées formées de plusieurs divisions spécialisées dont chacune est chargée d'une vaste gamme de séries statistiques dans des domaines apparentés. Les travaux sur place sont confiés à huit bureaux régionaux répartis dans tout le pays, entre Terre-Neuve et la Colombie-Britannique.

2.3 Le personnel du Bureau réunit des spécialistes de nombreux domaines: statisticiens, économistes, administrateurs, directeurs, programmeurs et analystes de systèmes, sociologues, démographes, mathématiciens et divers autres. De plus, il faut au B.F.S. des fonctionnaires qui cumulent certaines de ces spécialités à des degrés divers. Par conséquent, le B.F.S. emploie des personnes diplômées dans des disciplines connexes, qu'elles s'orientent essentiellement vers la recherche ou vers d'autres activités spécialisées faisant partie du processus statistique. Les membres du personnel particulièrement doués pour la recherche sont reconnus surtout par leur rendement plutôt que d'après des critères établis a priori.

2.4 L'avènement de la technologie de l'ordination et le perfectionnement des statistiques et des analyses réclamé par les utilisateurs ne sont pas sans se répercuter sur l'équilibre des ressources humaines du Bureau. La proportion du personnel des catégories professionnelle et technique a augmenté et on prévoit qu'elle continuera d'augmenter pendant un certain temps.

2.5 Le besoin sensiblement accru de personnes ayant une formation poussée dans leur discipline, parallèlement à la sérieuse pénurie de tels spécialistes, met le Bureau dans une situation difficile pour ce qui est des ressources. Le Bureau s'efforce de faire face à cette situation en faisant participer de plus en plus ses cadres supérieurs au recrutement. De plus, on emploie beaucoup de personnel des catégories administrative et technique pour libérer autant que possible celui de la catégorie professionnelle pour des travaux de recherche et de développement. Malgré un certain progrès au chapitre du recrutement, il manquait, en septembre 1968, 94 employés pour atteindre le nombre de postes autorisés de la catégorie professionnelle, qui est de 514; c'est là une marge considérable.

2.6 L'expansion du Bureau ces dernières années et la difficulté de recruter du personnel d'expérience se reflètent dans ce que 60 p. 100 de l'effectif de la catégorie professionnelle ont moins de cinq ans de service.

2.7 Bien que cet effectif soit relativement élevé au B.F.S., l'étendue de la gamme de compétences qu'exige le processus statistique et la quantité de sujets spécialisés sur lesquels le Bureau publie des statistiques font que le nombre de spécialistes affectés à un même secteur est faible. Les pressions constantes auxquelles ces petits effectifs sont soumis permettent difficilement d'accorder l'attention voulue à la mise en valeur du capital humain au sein de l'organisation afin de faire face aux tâches de plus en plus exigeantes de la planification, de l'analyse, de la recherche et de l'automatisation. Néanmoins, on accordera la plus grande priorité, au cours des quelques prochaines années, à l'élaboration de programmes convenables de formation et d'organisation des carrières.

2.8 Le budget du Bureau est passé d'environ 12 millions de dollars à plus de 27 millions entre 1962-1963 et 1968-1969. De nombreux facteurs ont contribué à cette augmentation: l'adoption de nouveaux programmes statistiques et l'extension ou l'amélioration de programmes déjà existants, l'accroissement du volume de documents à dépouiller, par suite de l'expansion

de l'économie; l'automatisation accrue des techniques et l'accroissement subséquent du personnel de programmeurs et de mathématiciens en vue d'accroître la productivité; l'intensification de la recherche et de l'analyse sur des questions données et l'intégration plus complète des données statistiques; les essais considérables et les autres préparatifs en vue du recensement de 1971; l'accroissement de l'activité des services d'information; la multiplication des besoins des programmes en matière de gestion, d'administration, de personnel et de finances; et, bien sûr, les hausses de coûts et de traitements.

2.9 À l'augmentation du montant des dépenses correspond une augmentation de l'effectif, qui est passé de quelque 1,800 à 2,800 entre le 1^{er} avril 1962 et le 1^{er} avril 1968.

L'évolution de la demande de services statistiques
(voir chapitre 4)

2.10 La demande de statistiques a connu une évolution rapide depuis vingt-cinq ans. La nécessité d'une expansion considérable des services statistiques s'est fait sentir sérieusement par suite de la dépression des années 30, des travaux de la Commission Rowell-Sirois, des contraintes économiques de la Seconde Guerre mondiale et des exigences de la reconstruction d'après-guerre. Une prise de conscience plus profonde de l'économie keynésienne a été un autre facteur d'évolution. Après la période d'accalmie relative de la demande de statistiques au cours des années 50, l'intérêt que les pouvoirs publics ont commencé à manifester pour de nouveaux domaines au cours des années 60 et la création de nouveaux ministères et organismes officiels ont relancé la demande avec plus de vigueur; il fallait dorénavant une information plus riche, meilleure et plus rapide pour servir de base à la recherche, à la définition des lignes de conduite et à l'administration. L'accélération des programmes économiques et sociaux au niveau des provinces et des municipalités a été un autre facteur important de la demande. Les commissions royales d'enquête et les groupes d'étude, l'expansion des organismes de recherche universitaires et indépendants et l'extension ainsi que le perfectionnement de la recherche dans les entreprises et de l'étude de marchés ont contribué pour une grande part à ce renouveau de la demande. Afin de satisfaire à ces besoins, d'autres ministères du gouvernement fédéral ont appuyé l'expansion des ressources du B.F.S.

L'organisation et la méthodologie statistiques: certaines innovations face à l'accroissement de la demande
(voir chapitre 5)

2.11 Certaines améliorations des méthodes de collecte, d'analyse et d'organisation des statistiques ont permis au Bureau de mieux répondre à la demande croissante de renseignements. Mais ce perfectionnement des méthodes a eu aussi pour effet de stimuler la demande.

2.12 Dans la plupart des cas, il ne suffit pas d'une multitude de séries élaborées isolément sur un phénomène particulier. Les dirigeants et les chercheurs s'intéressent à l'interaction de divers phénomènes économiques et sociaux et à la corrélation entre ces phénomènes qui réagissent tous les uns sur les autres, souvent simultanément. Par conséquent, il faut que le système statistique soit conçu de façon à permettre la cohésion de ses éléments constitutifs puisque, en fait, les différentes séries statistiques mesurent des aspects différents de phénomènes économiques et sociaux interdépendants. Les statistiques des comptes nationaux établies au Bureau n'ont pas contribué pour peu à la mise au point d'un système intégré de statistiques économiques ainsi qu'à l'étude de la politique économique et la recherche. L'intégration des statistiques a aussi été facilitée dans une large mesure par la création de classifications uniformes des industries, des marchandises et ainsi de suite, qui sont indispensables à l'établissement de statistiques comparables.

2.13 La recherche en matière d'enquêtes a aussi contribué pour beaucoup à l'accumulation de renseignements statistiques. En particulier la mise au point et l'application de théories mathématiques d'échantillonnage et d'autres méthodes d'enquête ont ouvert de nouveaux horizons dans le domaine de la collecte et du traitement des données statistiques. De plus, la technologie de l'ordination accroît sensiblement la capacité de production du Bureau.

2.14 Cependant, la demande s'est accrue plus vite que les moyens dont dispose le Bureau pour y répondre. L'accélération de l'automatisation réduira l'écart, mais la pénurie de personnel d'expérience des catégories professionnelle et technique est, comme on l'a déjà vu, un grave obstacle au rattrapage rapide de ce retard.

La production du Bureau fédéral de la statistique
(voir chapitre 6)

2.15 La production la plus évidente et la plus tangible du Bureau fédéral de la statistique prend la forme de rapports statistiques réguliers, dont le nombre dépasse largement 500, et de plus de 200 publications hors série, dont des études spéciales, des monographies et des manuels de classification type des industries, des marchandises, etc. De plus, 400 publications ont été consacrées aux recensements de 1961 et de 1966. Dans bien des cas, les rapports réguliers sont mensuels, trimestriels et annuels et, en gros, plus d'un million d'exemplaires des diverses publications, y compris l'Annuaire du Canada et le Canada, mais non les bulletins quotidien et hebdomadaire, sont diffusés tous les ans. Un volume considérable d'information, y compris des tableaux et calculs spéciaux, est envoyé en réponse à des demandes de renseignements. Il y a aussi une vaste diffusion indirecte par la reproduction des statistiques du B.F.S. dans les quotidiens, les revues spécialisées et ainsi de suite. Maints travaux du B.F.S. sont incorporés dans des études de recherche et diverses autres publications.

2.16 On diffuse également des statistiques sur bandes magnétiques qui peuvent être utilisées directement par les ordinateurs et ce mode de diffusion va prendre de l'extension dans l'avenir. Le Bureau espère mettre en service, au printemps 1969, une banque de données chronologiques qui comprendra au départ quelque 7,000 séries statistiques non confidentielles sous forme d'enregistrements lisibles à la machine, chaque série visant plusieurs années. A mesure que le temps et les ressources le permettront, les séries enregistrées seront élargies pour englober une grande proportion des statistiques non confidentielles du B.F.S.

2.17 Une autre forme de production qui prend de plus en plus d'importance est la mise à la disposition des chercheurs travaillant pour le compte des pouvoirs publics, des universités, des groupes d'étude, etc., qui en font souvent la demande, de la compétence et des connaissances du personnel spécialisé du B.F.S. afin de les assister et de les conseiller pour ce qui est de l'utilisation et de l'interprétation des statistiques.

Vue d'ensemble du champ d'action du B.F.S., sources et utilisations
(voir chapitre 7)

2.18 Étant donné leur multiplicité, il est difficile de donner en peu de mots une image exacte des divers programmes du B.F.S., de leurs sources

et de leurs utilisations. On s'est toutefois efforcé de le faire au chapitre 7, où l'information du B.F.S. est expliqué sous trois rubriques:

(i) L'homme et sa famille. Ce sont les événements importants de la vie de l'individu tels que la naissance, la fréquentation scolaire, l'activité sur le marché du travail, le mariage, la santé et la mort, qui font, à côté de bon nombre d'autres variables intéressant la situation socio-économique des Canadiens (composition de la famille, dépenses, revenus, avoirs, dettes et ainsi de suite), l'objet des statistiques du B.F.S. Les statistiques sont tirées de dossiers administratifs, d'enquêtes par sondage et de recensements. En particulier, les données démographiques, économiques et sociales recueillies au recensement permettent des statistiques régionales beaucoup plus détaillées que ne le font les estimations intercensales. Les recoupements les plus divers sont possibles. Actuellement, le B.F.S. prépare le recensement de 1971. Des expériences sur une grande échelle et des travaux approfondis tendent à la recherche de méthodes de recensement plus efficaces et plus économiques et mettent à profit l'expérience du passé à la lumière d'une méthodologie et d'une technique modernes.

(ii) Les organismes. Cette rubrique comprend les entreprises privées et publiques, les ministères et organismes fédéraux, provinciaux et municipaux et divers établissements privés de nature non commerciale tels qu'hôpitaux, universités et ainsi de suite. La plupart des établissements que comprend cette rubrique font l'objet de statistiques très détaillées de la part du B.F.S. Toutefois, bien que la masse de l'information publiée soit considérable, certaines entreprises font l'objet de statistiques plus détaillées que d'autres, suivant l'intérêt que leurs données suscitent et le détail que renferment leurs livres. Alors que la statistique du B.F.S. présente des caractéristiques quantitatives et mesurables, les utilisateurs étudient également d'autres aspects et, pour ce faire, ils se servent des statistiques de base du B.F.S.

Les statistiques du secteur des affaires et de la finance sont assez complètes grâce à une comptabilité interne bien organisée dont il est possible d'extraire des données intéressantes. Les statistiques sont passablement complètes en ce qui concerne le fonctionnement des appareils administratifs du gouvernement fédéral et des provinces, mais elles le sont moins à l'échelon municipal. La suffisance des renseignements varie grandement dans le cas des organismes non commerciaux. Il existe des renseignements détaillés au sujet des hôpitaux et de la structure de leur prix de revient, mais les statistiques des établissements d'enseignement ont besoin d'être considérablement amplifiées.

(iii) Renseignements sur la structure et le fonctionnement de l'économie nationale et sur ses principaux éléments.

La production, la distribution et le financement de la production nationale en biens et en services comportent d'innombrables transactions. Ces transactions consistent à acheter et à vendre des biens et des services, à engager de la main-d'oeuvre, à investir des capitaux, à rembourser des dettes et à louer des immeubles, à payer des impôts, à recevoir des pensions, à faire des dons. Comme on vient de l'indiquer, les registres où sont consignées ces transactions constituent la base pour l'élaboration de nombreuses séries statistiques. Toutefois, ces séries doivent être résumées en un nombre restreint de catégories importantes afin de fournir une vue d'ensemble utile de la structure et du fonctionnement de l'économie en général et de ses principaux éléments. Les résumés statistiques les plus détaillés sont les comptes nationaux des revenus et des dépenses, la balance des paiements internationaux, les tableaux d'échanges interindustriels, les états de flux financiers et les indices de la production et de la productivité nationales. Ces résumés statistiques sont exposés brièvement à la dernière section du chapitre 7.

La recherche et le développement au B.F.S.
(voir chapitre 8)

2.19 Il est difficile de faire une distinction nette, dans les travaux du B.F.S., entre ceux qui sont du domaine de la recherche et du développement et ceux qui ne le sont pas. Analyser, vérifier, corriger ou réviser les données afin de leur faire traduire avec une plus grande précision la

situation du monde réel: telles sont les grandes tâches du travail effectué par les cadres du B.F.S. Ces éléments sont inséparables de la recherche et du développement. Bien souvent le talent et la vigilance de la personne responsable du produit statistique, de même que la nature du produit, ont une influence considérable sur l'ampleur de la recherche et du développement dans la production.

2.20 Le chapitre 8 montre les secteurs d'activité dont le contenu et l'orientation tendent essentiellement à modifier le caractère ou la composition de la production du B.F.S., de ses méthodes de production, ou du mode et de la finesse de présentation et d'analyse.

2.21 L'établissement et l'application de changements d'envergure au processus statistique - qu'ils prennent la forme de nouvelles séries ou d'améliorations importantes des données existantes, ou qu'ils aient trait à l'efficacité de production des données - sont complexes et prennent beaucoup de temps. Cela découle de la complexité du processus ou de la complexité des phénomènes mesurés, ou encore des deux. Au Canada, le fait que la recherche et le développement nécessaires à des modifications du genre de celles qui sont étudiées au chapitre 8 demande la compétence et l'expérience d'un personnel qui, comme on l'a déjà signalé, est encore très rare est un facteur de complication. Le B.F.S. a fait appel à des universitaires expérimentés pour la réalisation de travaux particuliers.

2.22 En ce qui concerne la sous-traitance de travaux de recherches, le B.F.S. préfère nettement que le travail soit effectué sur place ou en étroite collaboration avec ses fonctionnaires. C'est ainsi que l'on n'a confié des travaux "à l'extérieur" qu'avec parcimonie, bien qu'on ne soit pas opposé au principe. Le problème principal dans le cas de la sous-traitance est celui de la direction des travaux et du rassemblement des importants avantages secondaires de la recherche. Toutefois, dans certains cas, la sous-traitance à l'extérieur est le seul moyen possible pour des travaux indispensables de recherche et de développement. Dans d'autres cas, c'est le moyen le plus rentable, tout bien considéré.

2.23 Le chapitre 8 décrit des points particuliers de la recherche et du développement au B.F.S.

La production des statistiques et l'automatisation
(voir chapitre 9)

2.24 Bien que le B.F.S. emploie les ordinateurs pour le dépouillement des enquêtes depuis presque dix ans, ce n'est que ces dernières années que l'on est parvenu, grâce aux ordinateurs, à automatiser non seulement certaines parties mais l'ensemble des démarches qui interviennent dans les enquêtes. Comme dans bien d'autres organisations, il a fallu une longue expérience pour comprendre pleinement que, pour une efficacité optimale, l'emploi des ordinateurs exigeait une restructuration fondamentale des méthodes. On ne peut pas obtenir de résultats efficaces avec un ordinateur si l'on ne change les cadres; au contraire, il faut que le processus tout entier soit conçu en fonction de l'emploi de l'ordinateur. Bref, il faut que le processus soit automatisé et non pas tout simplement que les données soient mises dans un ordinateur.

2.25 Jusqu'à ces derniers temps, les installations électroniques dont disposait le B.F.S. imposaient des limitations sérieuses tant à la production qu'à la recherche. La création dans la région d'Ottawa d'un certain nombre d'installations auxiliaires de service a soulagé le problème immédiat et l'acquisition imminente d'un important nouveau système d'ordination va augmenter sensiblement la capacité de traitement électronique du B.F.S.

2.26 Une autre limitation naît des disponibilités très restreintes des ressources dont on disposait jusqu'à présent pour la programmation et l'analyse. Comme dans le cas du matériel, ces difficultés se dissipent grâce à l'augmentation des ressources de programmation du B.F.S. Toutefois, une grande proportion du personnel de programmation du B.F.S. est encore sans expérience et la création et la mise en oeuvre de programmes de formation appropriés constituent un élément important des projets du B.F.S.

2.27 L'automatisation de plusieurs enquêtes importantes du B.F.S. est en voie d'achèvement et on espère que le programme d'automatisation va prendre un nouvel essor grâce à la création de systèmes d'ordination généraux pouvant être appliqués au dépouillement de nombreuses enquêtes. La réalisation la plus avancée jusqu'ici dans ce domaine est le programme de stockage et d'extraction des données codées suivant une grille géographique. Ce système, que le B.F.S. compte appliquer au recensement de 1971, apportera une amélioration sensible en permettant d'extraire rapidement les données du recensement (ou d'autres données) par petite région géographique. Les

programmes d'ordination de ce système affecteront des coordonnées géographiques (latitude et longitude) à chaque enregistrement du recensement des grandes régions urbaines. Les coordonnées donneront l'emplacement approximatif de chaque ménage. Des moyens d'identification similaires, mais plus approximatifs, seront mis au point pour l'identification des enregistrements du recensement du reste du pays. Ce système, employé conjointement avec d'autres innovations connexes, permettra à l'utilisateur d'identifier sur une carte la petite région géographique pour laquelle il désire des tableaux ou des calculs, qui lui seront alors fournis rapidement et à peu de frais (pourvu qu'ils ne soient pas confidentiels). La banque des données chronologiques du B.F.S., dont nous avons parlé tantôt, est une autre innovation importante du programme d'automatisation. Cette banque des données comprend une collection de données enregistrées sur disque et sur bande magnétique, ainsi qu'une collection de programmes d'ordinateur permettant le dépouillement et la manipulation électroniques des données selon les besoins des utilisateurs.

2.28 Le B.F.S. prévoit également mettre en service du matériel de lecture optique des caractères manuscrits. Il devrait être bientôt possible d'introduire directement dans l'ordinateur une grande partie des données sous la forme même où on les reçoit, ce qui réduirait les travaux d'écritures nécessaires auparavant, ainsi que la perforation et la vérification.

Les relations avec les utilisateurs et les fournisseurs de données (voir chapitre 10)

2.29 Il est indispensable que le B.F.S. entretienne des rapports étroits et permanents avec les utilisateurs de statistiques (ministères, organisations commerciales, organisations syndicales, universités et ainsi de suite). Comme nous l'avons déjà dit, il faut au B.F.S. des spécialistes dans les différents domaines ainsi que des experts en méthodologie capables d'entretenir un dialogue réel avec les utilisateurs afin d'aider à découvrir et à évaluer leurs exigences ainsi que les moyens d'y satisfaire. Petit à petit, le B.F.S. a mis en place un réseau complet de relations tant avec les utilisateurs qu'avec les fournisseurs de données. Il a établi des filières officielles et non officielles afin d'atteindre le monde de l'administration, des affaires, de l'enseignement et les autres utilisateurs. Les dispositions officielles prennent la forme de conférences, de comités et de groupes de discussion, dont le nombre est d'environ 125. Les relations non officielles du genre relations personnelles qui se créent entre les fonctionnaires de la statistique et les utilisateurs dans l'administration, les universités, les organisations commerciales et syndicales et ailleurs au

cours des travaux quotidiens sont tout aussi importantes. Ces dernières années, le B.F.S. a tâché de s'organiser de manière à ce que ses employés de la catégorie professionnelle puissent disposer d'un certain temps pour établir les contacts nécessaires et se rendre disponibles lorsqu'on leur demande conseil personnellement.

2.30 Périodiquement on exprime l'avis qu'il serait profitable d'avoir au Canada un conseil national servant à encourager et à coordonner la recherche dans les sciences sociales, comme on en a un pour les sciences naturelles. Cette proposition présente un intérêt particulier pour le B.F.S., qui y voit un canal supplémentaire par lequel le Bureau pourrait prendre connaissance de ce qui se fait dans le domaine des sciences sociales et, ainsi, mieux servir la recherche.

Les relations avec les organismes à l'étranger
(voir chapitre 11)

2.31 Deux raisons générales font qu'il importe particulièrement que le Bureau de la statistique entretienne des relations étroites avec les organismes et les groupes de statistique de l'extérieur du Canada. Les bureaux de statistique des divers pays, ainsi que les organismes internationaux, font partie d'un système en voie de devenir le système mondial de statistique, qui, sous la direction des Nations Unies, établit des définitions et des normes comparables destinées à faciliter la comparabilité des diverses séries statistiques d'un pays à l'autre. Les relations étroites avec les groupes de statistique à l'étranger sont également nécessaires pour le partage des connaissances relatives aux principes et aux méthodes de mesure. On peut dire qu'il y a dans le monde une somme de connaissances statistiques à laquelle les pays peuvent contribuer et dont ils retirent tous assistance et émulation. Le B.F.S. fournit à divers organismes internationaux de statistique un grand nombre de renseignements destinés à des études statistiques internationales.

L'établissement des priorités au B.F.S.
(voir chapitre 12)

2.32 Les rapports nombreux que nous venons de décrire avec les utilisateurs sont nécessaires pour l'établissement des objectifs et des priorités ainsi que pour l'évaluation de l'état d'avancement. Au Bureau fédéral de la statistique, le processus de l'établissement des priorités est complexe

de par sa nature et il n'est pas encore possible d'y appliquer les méthodes scientifiques faisant intervenir des facteurs comme celui de la rentabilité. Une bonne part de jugement et d'intuition entre dans l'établissement des priorités à côté d'un fonds d'expérience et de la connaissance des divers facteurs en jeu. L'évaluation des programmes existants et la prévision des besoins nouveaux se poursuivent tout au long de l'année mais on atteint le point culminant aux périodes annuelles où l'on procède à l'examen détaillé des différents problèmes.

Les projets du B.F.S.
(voir chapitre 13)

2.33 Le B.F.S. a entrepris des programmes destinés à hâter le moment où il pourra répondre plus rapidement et avec une plus grande souplesse à la demande courante d'information. Ces projets, qui sont décrits au chapitre 13, consistent à:

- Comblen les graves lacunes comme celles qui existent dans les domaines des services, de la construction, de l'éducation, des prix et des dépenses des familles; améliorer et élargir les statistiques sur les revenus des familles, la balance des paiements, les flux financiers, la production et la productivité industrielles, ainsi que les statistiques sur la santé, le bien-être, la justice, la démographie et ainsi de suite. En outre, un effort spécial sera consacré à l'augmentation des statistiques régionales et des statistiques par petite région.
- Élargir le programme actuellement en cours afin de réduire les délais de publication.
- Accroître sensiblement la capacité du Bureau quant à l'exécution des enquêtes sur les ménages.
- Automatiser une bonne partie du travail du Bureau grâce à la technologie de l'ordination et accroître le nombre des spécialistes de la planification et de la programmation et des mathématiciens que cette tâche demande.
- Exploiter plus complètement des données existantes du Bureau grâce à l'extension de l'analyse des secteurs spécialisés et aux projections faites à partir de ces renseignements.
- Lancer des projets destinés à accroître l'efficacité de la gestion; en particulier par la création: a) d'un système complet et détaillé de planification afin d'assurer l'efficacité et la

rentabilité maximum de l'utilisation des ressources et b) d'un système de comptabilité des coûts de gestion et de suivi des programmes établi spécialement pour le Bureau.

- Créer un programme convenable de formation et d'organisation des carrières destiné à mettre les compétences en valeur et à relever le prestige attaché au nom du B.F.S.

Le projet de B.F.S. (voir l'annexe) a été soumis au Comité spécial le 15 mars 1972. Le B.F.S. a entrepris des programmes destinés à améliorer les compétences des employés et à relever le prestige attaché au nom du B.F.S. Le B.F.S. a également entrepris des programmes destinés à améliorer les compétences des employés et à relever le prestige attaché au nom du B.F.S. Le B.F.S. a également entrepris des programmes destinés à améliorer les compétences des employés et à relever le prestige attaché au nom du B.F.S.

Compte tenu des graves lacunes constatées dans les programmes de formation et d'organisation des carrières, le Comité spécial a recommandé au B.F.S. de créer un programme convenable de formation et d'organisation des carrières destiné à mettre les compétences en valeur et à relever le prestige attaché au nom du B.F.S. Le B.F.S. a également entrepris des programmes destinés à améliorer les compétences des employés et à relever le prestige attaché au nom du B.F.S. Le B.F.S. a également entrepris des programmes destinés à améliorer les compétences des employés et à relever le prestige attaché au nom du B.F.S.

Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...

PARTIE II

EXPOSÉ DÉTAILLÉ

Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...

Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...

Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...

Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...
 Le Bureau fédéral de la recherche est un département de l'État...

CHAPITRE 3

FNCTIONS, ORGANISATION, PERSONNEL ET BUDGETLes fonctions

3.1 Le Bureau fédéral de la statistique est un département de l'État qui répond au ministre de l'Industrie et du Commerce. Il fut créé il y a cinquante ans par la Loi sur la statistique, qui en définit les fonctions comme suit:

"Est institué un bureau, sous l'autorité du Ministre, appelé Bureau fédéral de la statistique, qui doit

- a) recueillir, établir, analyser, résumer et publier des renseignements statistiques sur les mouvements commerciaux, industriels, financiers, sociaux, économiques et généraux, et sur la condition de la population;
- b) collaborer avec tous les autres départements de l'État à la réunion, à l'établissement et à la publication de relevés statistiques d'administration, suivants les règlements;
- c) opérer le recensement du Canada de la manière prévue à la présente loi; et
- d) généralement, organiser un système de statistiques sociales et économiques coordonnées, concernant le Canada tout entier et chacune de ses provinces."

3.2 La loi expose ensuite les fonctions du statisticien fédéral. Le statisticien fédéral doit administrer le Bureau fédéral de la statistique et présenter un rapport annuel; il doit en plus:

- "a) émettre des avis consultatifs sur toutes questions relatives aux principes statistiques et conférer à cette fin avec les divers départements de l'État;
- b) organiser et maintenir un système de coopération pour le rassemblement, la classification et la publication de statistiques entre les divers départements de l'État."

Ces fonctions supposent une forte centralisation de l'activité statistique et de l'autorité pertinente dans l'État fédéral.

3.3 Conformément à la loi, le Bureau fédéral de la statistique s'est fixé plus particulièrement les objectifs suivants:

- a) fournir à tous les pouvoirs publics, aux autres organismes et aux particuliers des renseignements quantitatifs de nature à faciliter la compréhension de l'économie et des institutions canadiennes et l'élaboration d'une politique et de programmes économiques et sociaux, ainsi que la bonne administration de ces activités;

- b) contribuer au bon rendement et à la productivité de l'économie canadienne en fournissant les renseignements indispensables à la prise de décisions;
- c) identifier les secteurs où le besoin de statistiques se fait sentir, créer et étendre des séries statistiques pour faciliter la recherche et l'analyse dans le domaine des sciences sociales, entreprendre les recherches et les analyses appropriées et rehausser l'utilité et l'utilisation des statistiques;
- d) en favorisant l'uniformisation des notions et des classifications et par d'autres moyens, promouvoir et coordonner, en collaboration avec les autres ministères fédéraux et provinciaux, un programme national d'activité statistique destiné à rendre plus cohérent et plus efficace tout le système de statistiques;
- e) coordonner et promouvoir, sur le plan national, les systèmes d'information statistique dans des domaines comme la santé, le bien-être social et l'éducation;
- f) mettre au point de nouvelles techniques et méthodes statistiques en vue d'améliorer la qualité, l'actualité, l'efficacité et l'utilité des données et fournir aux autres ministères de l'État et à toute la collectivité un service consultatif sur l'application des méthodes statistiques;
- g) mettre au point des techniques de dépouillement, de calcul et d'extraction des données pour tirer parti du développement rapide de la technologie de l'ordination et mettre ces techniques à la disposition des autres ministères et de la collectivité;
- h) collaborer avec les ministères et les organismes du gouvernement fédéral et des provinces à la collecte, au calcul et à la publication de données statistiques tirées des dossiers administratifs;
- i) promouvoir la collaboration entre le gouvernement fédéral et les provinces afin d'alléger autant que possible le fardeau des déclarations de données de base à des fins statistiques;
- j) effectuer le recensement du Canada à intervalles réguliers;
- k) voir à la collecte, au calcul et à la publication de renseignements aux termes de la Loi sur les déclarations des corporations et des syndicats ouvriers;
- l) favoriser la comparabilité internationale des statistiques et participer à la formation statistique de personnel dans les pays en voie de développement.

L'obligation de répondre et le caractère secret des réponses

3.4 Les extraits de la Loi sur la statistique cités plus haut énumèrent les fonctions générales du B.F.S. La loi renferme également deux points fondamentaux que l'on retrouve dans la plupart des pays. Le premier est l'obligation juridique de fournir les renseignements demandés à l'organisme de statistique. On a rarement recours au pouvoir d'infliger des peines au Canada, mais il constitue un élément de persuasion qui permet nor-

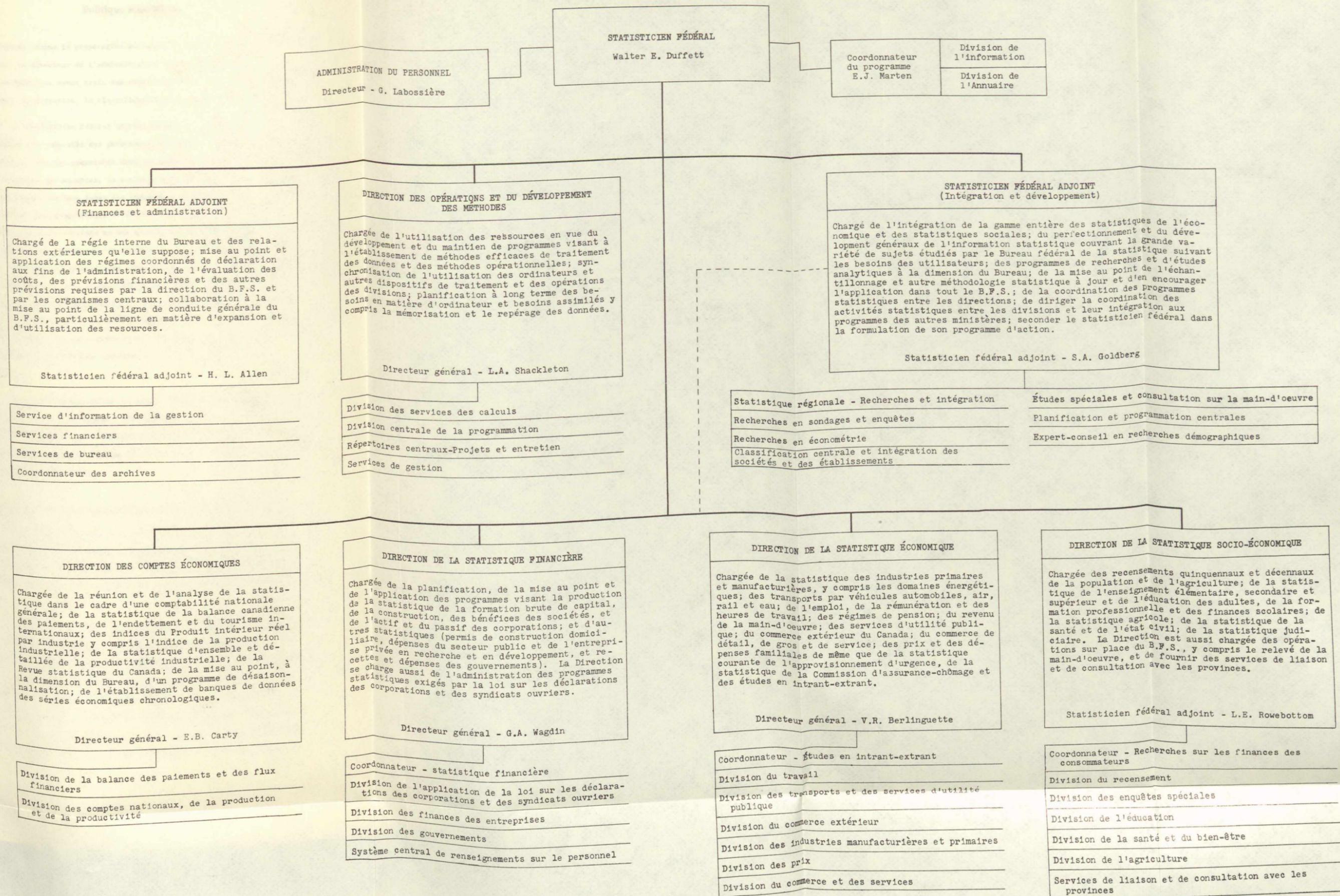
malement d'obtenir les données. La deuxième grande caractéristique de la loi est le complément logique de ce droit d'exiger des renseignements, à savoir le caractère confidentiel des renseignements obtenus sur une personne ou une organisation. Les dispositions relatives au secret de la Loi sur la statistique prévoient, en substance, que les renseignements ne doivent pas être communiqués, sans le consentement du répondant, sous une forme qui permettrait d'en établir le lien avec une personne ou un organisme quelconque. La loi n'a pas été révisée depuis nombre d'années, mais on proposera bientôt des modifications pour la mettre à jour.

L'organisation

3.5 L'organigramme ci-joint explique, en termes généraux, la structure du siège du Bureau fédéral de la statistique. Le statisticien fédéral dirige quatre groupes de gestion centrale, dont les fonctions s'étendent à tout le Bureau, un groupe central de services d'information et quatre directions spécialisées formées de plusieurs divisions spécialisées, dont chacune est chargée d'une vaste gamme de séries statistiques dans des domaines apparentés.

3.6 Les spécialistes de ces divisions ont ensemble d'immenses connaissances spécialisées dans des domaines aussi divers que la santé, la criminologie, la sociologie, la démographie, le commerce, les finances, l'économie, l'industrie et l'éducation. Ils ont ceci de commun, qu'ils comprennent les caractéristiques, la complexité et l'interpénétration de leurs domaines respectifs. Ils sont continuellement en contact avec les fournisseurs des données brutes et avec les utilisateurs des séries statistiques définitives.

3.7 La structure du siège social reflète les caractéristiques principales d'un bureau central de statistique, dont un bon nombre sont axées sur les quatre groupes de gestion qui figurent dans la partie supérieure de l'organigramme. Les avantages du traitement spécialisé et centralisé des données sur une grande échelle dans notre ère d'automatisation croissante se traduisent par la présence d'une Direction des opérations et du développement des méthodes, qui assure le traitement des données et d'autres services connexes à tout le Bureau. On trouve sous la direction du statisticien fédéral adjoint chargé de l'administration et des finances certains personnels qui rendent, pour l'ensemble du Bureau, divers services



administratifs, comme la préparation du budget et les relevés et le contrôle des coûts. Le directeur de l'administration du personnel est chargé de toutes les fonctions ayant trait aux ressources en main-d'oeuvre, comme le recrutement, la formation, la classification et les relations de travail.

3.8 Le statisticien fédéral adjoint chargé de l'intégration et du développement est comptable des personnels qui assurent les services professionnels et font des recherches dans des domaines comme l'échantillonnage, l'élaboration des enquêtes, le contrôle qualitatif, les erreurs de réponse, les classifications types des industries et des professions, la classification type géographique et autres, les applications économétriques, ainsi que des recherches en vue d'intégrer et de coordonner davantage la production de statistiques. Si l'organisation du B.F.S. peut paraître immense, les divisions spécialisées sont de dimensions relativement modestes et ne pourraient pas, s'il y avait décentralisation, se permettre les ressources et le personnel spécialisés qu'ils peuvent puiser aux services centraux. Plusieurs petits services au sein des directions et, lorsque la chose est possible, aux directions et aux divisions, exécutent des études et des recherches analytiques spéciales sur toute une série de domaines spécialisés.

3.9 En plus du siège social, le B.F.S. a huit bureaux régionaux qui ne figurent pas dans l'organigramme. Ces bureaux sont répartis dans tout le pays, entre Terre-Neuve et la Colombie-Britannique; ils assurent la collecte des données pour plusieurs enquêtes et chacun sert de pied-à-terre pour le recensement de la population.

Les politiques et les lignes de conduite relatives au personnel

3.10 Les détails demandés dans vos directives semblent refléter des méthodes d'embauche de personnel de la catégorie professionnelle qui, bien que caractéristiques des organismes de recherche en sciences naturelles, ne cadrent pas entièrement avec les méthodes du Bureau fédéral de la statistique.

3.11 Le Bureau a besoin de tout un éventail de compétences: administrateurs, directeurs, programmeurs, analystes de systèmes, statisticiens, économistes, sociologues, démographes, mathématiciens et divers autres spécialistes. Un bon nombre d'emplois au B.F.S. exigent des personnes qui cumulent certaines de ces compétences à des degrés divers. Par conséquent, le B.F.S. sait tirer parti de personnes diplômées dans des disciplines connexes, qu'elles s'orientent essentiellement vers la recherche ou d'autres activités spécialisées faisant partie du processus statistique. Le Bureau tâche donc,

en collaboration avec la Commission de la Fonction publique et par des contacts personnels avec des professeurs d'université, de recruter des diplômés qui ont fait leur marque à l'université et qui détiennent au moins un baccalauréat spécialisé ou, de préférence, une maîtrise. C'est la formation universitaire et l'expérience acquise au Bureau qui déterminent si la carrière d'un fonctionnaire doit s'orienter vers la recherche ou vers la gestion ou le perfectionnement dans un domaine de spécialisation ou vers les deux à la fois.

3.12 Les membres du personnel particulièrement doués pour la recherche sont reconnus surtout par leur rendement plutôt que d'après des critères établis a priori. C'est par son travail qu'une personne révèle ses talents à ses supérieurs. On s'efforce, au moyen de comités d'appréciation et de l'appréciation personnelle, de diriger le personnel de la catégorie professionnelle vers les domaines qui l'intéressent davantage et où il saura le mieux se faire valoir. La contribution du fonctionnaire au programme statistique auquel il travaille compte pour beaucoup.

3.13 La politique du Bureau est de se renouveler dans la mesure du possible par un système de promotion interne.

3.14 La structure de la classification et de la rémunération de la Fonction publique, en général, ne fait pas de distinction entre les administrateurs de la recherche et les chercheurs pour ce qui est de la politique d'avancement, des niveaux de classification et des échelles de traitement, sauf aux échelons les plus élevés.

3.15 Il y a plusieurs années le Bureau a adopté un mode d'appréciation fondé sur le rendement et les possibilités de chacun plutôt que sur les "années d'expérience", de façon à accorder toute l'importance voulue à la contribution et à la compétence de certains fonctionnaires exceptionnels. Les chercheurs et les administrateurs de la recherche se sont vu accorder un régime spécial d'avancement par suite de contributions remarquables; ce régime spécial était établi par des comités d'appréciation et par les rapports et les recommandations de la haute direction.

3.16 On encourage les fonctionnaires de la catégorie professionnelle à suivre des cours universitaires sur des sujets qui touchent leur travail et à se préparer à des postes comportant plus de difficultés et de responsabilités; conformément à la politique du gouvernement, le Bureau rembourse 50 p. 100 des frais de scolarité aux personnes ayant suivi des cours avec succès. Lorsque les ressources financières et le temps le permettent, ces fonctionnaires participent à des séminaires, à des colloques et à des réunions qui intéressent particulièrement le Bureau et ils sont, en général, encouragés à élargir le champ de leurs connaissances et leur compétence.

3.17 Les congés d'étude comportant une absence prolongée du Bureau peuvent être autorisés si les connaissances et la compétence ainsi acquises se rapportent directement au travail et sont particulièrement en demande. Il existe, pour ce genre de congé, une formule graduée de partage des frais en vertu de laquelle le Bureau assume jusqu'à 100 p. 100 des frais, selon la pertinence des études et les besoins du Bureau. On accorde généralement un congé d'étude sans traitement si les études entreprises se rattachent moins aux travaux du Bureau ou si les besoins de ce dernier sont moins pressants.

Les besoins de personnel

3.18 Les besoins considérablement accrus de personnel de la catégorie professionnelle, la pénurie de talents et la forte concurrence dont ils font l'objet entre les ministères de l'État, les provinces et l'entreprise privée mettent le Bureau dans une situation difficile pour ce qui est du recrutement. Les cadres supérieurs du Bureau ont travaillé davantage au recrutement lorsqu'on a reconnu que le Bureau se devait d'obtenir plus de personnes compétentes; le personnel des catégories administrative et technique a également été mis davantage à contribution afin de libérer celui de la catégorie professionnelle pour des travaux plus urgents de recherche et de développement.

3.19 L'avènement de la technologie de l'ordination et son application à la production de statistiques ont eu deux effets importants sur le personnel du Bureau. Cet instrument puissant mis à la disposition des fonctionnaires du Bureau leur permet d'accroître leur productivité. Par la

même occasion, il a diminuée la proportion du personnel préposé aux écritures, comme l'indique le tableau ci-après:

Effectif prévu du Bureau fédéral de la statistique

Année financière	Direction et professions		Technique et administration		Soutien administratif et autres		Total	
1956	173	11.3%	74	4.9%	1,275	83.8%	1,522	100%
1960	244	14.0%	139	8.0%	1,369	78.0%	1,744	100%
1964	320	14.7%	305	14.1%	1,542	71.2%	2,167	100%
1968	514	16.9%	603	19.8%	1,924	63.3%	3,041	100%

3.20 Si le Bureau arrive à réaliser ses projets de recrutement, la direction et les professions représenteront à la fin de l'année financière en cours 17 p. 100 du personnel, les catégories technique et administrative, 20 p. 100 et les catégories de soutien administratif et de l'exploitation, 63 p. 100.

3.21 Mais jusqu'ici le Bureau n'a pas eu tout le succès qu'il avait prévu et souhaité, comme l'indiquent les données ci-dessus, mais il a quand même fait des progrès appréciables. La catégorie professionnelle atteignait 417 employés (14.8 p. 100) de l'effectif total au 30 septembre 1968 par rapport à 188 (11.1 p. 100) au 30 septembre 1960, tandis que le pourcentage du personnel technique et administratif est passé de 9.3 p. 100 à 20 p. 100 au cours de la même période. Le taux de croissance plutôt lent du personnel de la catégorie professionnelle est dû à la pénurie générale de candidats qualifiés et au taux élevé des départs.

3.22 Bien que la catégorie professionnelle soit relativement bien représentée au B.F.S., l'éventail des compétences qu'exige le processus statistique et les nombreux domaines sur lesquels le Bureau publie des données font que le nombre de personnes affectées au même domaine est minime. Les pressions constantes qui s'exercent sur les petites équipes permettent difficilement d'accorder l'attention voulue au perfectionnement du personnel afin de faire face aux tâches de plus en plus exigeantes de la gestion, de la planification, de l'analyse, de la recherche, de l'établissement des systèmes et de l'automatisation. On accordera la plus grande priorité au cours des quelques prochaines années à l'élaboration de programmes conven-

bles de formation et d'organisation des carrières. (L'annexe 1 contient le détail des caractéristiques de l'effectif et du personnel du B.F.S.).

Le budget

3.23 Le budget du Bureau est passé d'environ 12 millions de dollars à plus de 27 millions entre 1962-1963 et 1968-1969. De nombreux facteurs ont contribué à cette augmentation: l'adoption de nouveaux programmes statistiques et l'extension ou l'amélioration de programmes déjà existants; l'accroissement du volume de documents à dépouiller, par suite de l'expansion de l'économie; l'automatisation accrue des techniques et l'accroissement subséquent du personnel de programmeurs et de mathématiciens en vue d'accroître la productivité; l'intensification de la recherche et de l'analyse sur des questions données et l'intégration plus complète des données statistiques; les essais considérables et les autres préparatifs en vue du recensement de 1971; l'accroissement de l'activité des services d'information; la multiplication des besoins des programmes en matière de gestion, d'administration, de personnel et de finances; et, bien sûr, les hausses de coûts et de traitements. (Les annexes 2 et 3 présentent le détail des dépenses du B.F.S., par année financière, de 1962-1963 à 1968-1969, par direction, division et programme.)

CHAPITRE 4

L'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE DE SERVICES STATISTIQUES

4.1 Depuis vingt-cinq ans, la population attend des pouvoirs publics une action beaucoup plus marquée sur le développement économique et social et les entreprises commerciales sont de plus en plus disposées à comprendre leur milieu et à s'y adapter. Cette évolution n'a pas été sans nécessiter une amélioration importante de l'information, ce qui, par voie de conséquence, soumet le système statistique à des exigences accrues.

Les besoins statistiques des pouvoirs publics

4.2 La dépression des années 30 et la gestion de l'économie de guerre qui a suivi ont suscité chez les pouvoirs publics un besoin immense de comprendre et de canaliser les courants économiques. Ces besoins ont amené des théoriciens comme Keynes à étudier des phénomènes économiques fondamentaux et les institutions et ont fourni l'occasion de vérifier certaines théories, avec des résultats encourageants. Après la guerre, les pouvoirs publics se sont mis à contracter des engagements jusque-là jugés impraticables dans les domaines de l'emploi et des programmes sociaux. Le fondement analytique de ces mesures était nouveau sous de nombreux rapports, mais tout particulièrement en ce sens qu'il était surtout quantitatif. Les principales notions, tels l'épargne, l'investissement, la population active, l'emploi et le chômage, l'inflation et la déflation, demandaient à être mesurées, ce qui a amené des mesures statistiques du produit national brut, du revenu, de l'épargne et de la population active.

4.3 Le Canada a puisé beaucoup de ces idées à l'étranger. Mais la Commission Rowell-Sirois avait déjà envisagé avant la guerre que le gouvernement fédéral et les provinces se partagent plus que jamais la compétence en matière de bien-être social; la direction de l'économie de guerre ne laissait subsister aucun doute quant à la prise en main de l'économie par le gouvernement. Après la guerre, les conférences fédérales-provinciales sur la reconstruction et la création du ministère de la Reconstruction confirmaient que le gouvernement, appuyé par des accords fédéraux-provinciaux, se devait d'assurer une production nationale soutenue.

4.4 Il s'ensuivit une période d'expansion progressive qui a vu se concrétiser les idées théoriques et statistiques de la guerre et de l'après-guerre. Au début des années 60, les programmes du gouvernement ont rejoint de nouveaux domaines et établissaient ainsi un éventail de mesures sélectives qui exigeaient des renseignements détaillés et variés. Parmi les organismes fédéraux créés au cours de cette période, mentionnons le Conseil économique, l'ARDA, l'Agence de développement régional, l'Office d'expansion économique de la région atlantique, l'Office national de l'énergie, le ministère de l'Industrie, le ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration et ainsi de suite. Ces organismes avaient un besoin urgent de renseignements quantitatifs dans leurs recherches et dans leurs programmes d'action. Le Bureau de la statistique a satisfait à une bonne part de leurs besoins initiaux et, par la suite, il a pu, avec l'appui de ces organismes et d'autres, accroître ses ressources pour étendre son programme.

Les besoins statistiques des provinces et des municipalités

4.5 Ces dernières années ont été nettement caractérisées par l'accélération des programmes économiques et sociaux au niveau des provinces et des municipalités. La croissance rapide des régions urbaines et le problème des régions sous-développées à l'intérieur des provinces ont créé des situations auxquelles il fallait s'arrêter et qui ont donné naissance à un besoin important de données. Les besoins statistiques des provinces, tout spécialement de renseignements répartis par petite région, ont de plus en plus contribué à l'élargissement des programmes du B.F.S.

Les commissions royales d'enquête

4.6 L'après-guerre a vu s'accroître le recours à des commissions royales d'enquête et à des groupes d'étude comme instrument de recherche, notamment à l'échelon fédéral. Organismes temporaires, ils devaient naturellement compter beaucoup sur les ressources statistiques existantes et souvent leurs recommandations faisaient état de domaines où il importait d'accroître les services statistiques. Le B.F.S. a travaillé en étroite collaboration avec ces commissions, leur fournissant des analyses et des tableaux spéciaux, les conseillant sur l'utilisation et les limitations des données et, dans certains cas, leur prêtant du personnel d'expérience.

Les universités et les organismes de recherche

4.7 L'orientation quantitative de la recherche moderne dans les sciences sociales a rapproché les universités et le système statistique, tendance qui ne pourra que s'accroître. Que les deux aient un intérêt commun dans certains domaines de recherche, cela se voit dans les récentes monographies du recensement, dont certaines sont signées par des professeurs d'université, d'autres par des fonctionnaires du B.F.S., alors que d'autres sont enfin le fruit d'une collaboration. Le B.F.S. et les universités ont tiré grand profit de l'échange de personnel et le Bureau peut plus facilement, depuis quelques années, retenir, contre forfait, les services de professeurs d'université pour des périodes plus ou moins longues. C'est une pratique qui se retrouve aux États-Unis et au Royaume-Uni et qui s'est révélée heureuse au Canada.

4.8 L'enseignement universitaire accorde de plus en plus d'importance à la statistique, à l'informatique et aux autres aspects de l'investigation quantitative. Certaines universités ont mis sur pied des organismes de recherche en sciences sociales, qui consacrent une grande partie de leurs ressources à des études quantitatives.

4.9 On a vu naître des organismes de recherche indépendants dont les travaux exigent de plus en plus l'utilisation de mesures quantitatives et qui savent ordinairement profiter de la participation du B.F.S. Pour n'en citer que trois, mentionnons le Conseil canadien de recherches urbaines et régionales et l'Institut national du cancer, au Canada, et l'Association internationale pour la recherche sur le revenu et la richesse, à l'étranger.

La recherche industrielle

4.10 La recherche des établissements commerciaux, qu'il s'agisse d'associations professionnelles ou d'entreprises individuelles, continue de croître et, en même temps, nécessite de plus en plus les services de conseillers en affaires utilisant les méthodes statistiques. Les études de marchés partent souvent de documents du B.F.S., mais elles peuvent comprendre une analyse détaillée des données de l'entreprise même ou des enquêtes spéciales effectuées par des entreprises spécialisées à l'aide de techniques d'échantillonnage ou d'autres méthodes. Les pressions de la concurrence et l'accessibilité des données ont multiplié les études de marchés et les études sur l'industrie et tout indique que la tendance se maintiendra.

Les organismes internationaux

4.11 Les politiques des organismes internationaux tels l'OIT, le FMI, la FAO, l'OMS et l'OCDE se fondent surtout sur des renseignements statistiques. Ces organismes ont joué un rôle important dans l'élaboration de normes statistiques et ont stimulé le développement statistique au Canada et ailleurs. On voit facilement, aux demandes de renseignements que le Bureau de statistique de l'ONU envoie aux bureaux nationaux, qu'il existe un besoin de comparaisons internationales sur une grande échelle.

CHAPITRE 5

L'ORGANISATION ET LA MÉTHODOLOGIE STATISTIQUES: CERTAINES INNOVATIONS
FACE À L'ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE

5.1 Parallèlement à la très forte demande de renseignements supplémentaires, il y a eu amélioration des méthodes de collecte, d'analyse et d'organisation des statistiques, mais si ce perfectionnement des méthodes a contribué à satisfaire à la demande, il a eu aussi pour effet de la stimuler.

L'importance de l'intégration

5.2 Comme les séries statistiques sont rarement utilisées isolément, mais généralement avec d'autres, elles doivent se construire comme faisant partie intégrante d'un ensemble formé d'éléments compatibles. Au Canada, l'importance de l'intégration est reconnue depuis nombre d'années. En effet, la commission ministérielle de 1912, qui avait proposé dans son rapport la création d'un organisme central de statistique, signalait avec insistance que la statistique devait constituer un ensemble homogène, dont toutes les divisions devaient être bien reliées entre elles. Plus récemment, la Commission royale d'enquête sur l'organisation du gouvernement a mis en lumière l'importance de l'intégration. Cette nécessité est maintenant reconnue universellement et elle se voit dans l'extrait suivant du Rapport sur la quinzième session de la Commission de statistique (1968) au Conseil économique et social: "Il devient de plus en plus évident aux membres de la Commission dans leurs activités statistiques nationales que les statistiques seront maintenant couramment employées en conjonction les unes avec les autres dans les domaines tels que la conduite du gouvernement et l'étude des phénomènes économiques et sociaux... Pour diverses raisons, les statisticiens nationaux se sont sentis obligés d'essayer par tous les moyens à leur disposition de réaliser la compatibilité maximum possible entre différentes séries et programmes statistiques". Au Canada, deux grands instruments d'intégration des statistiques du B.F.S., soit les comptes nationaux et les classifications types, ont contribué pour une part appréciable, depuis la guerre, à la mise au point d'un système complet de statistiques pour satisfaire à l'accroissement de la demande.

Les comptes nationaux des revenus et dépenses et leur extension

5.3 Dans le domaine de la statistique économique, le fait le plus remarquable au Canada, et ailleurs, est sans aucun doute l'établissement d'une série régulière des comptes nationaux des revenus et des dépenses. Ces comptes ont grandement influé sur la demande et l'utilisation de données à caractère économique et, par conséquent, sur les programmes statistiques en général. Comme nous l'indiquerons plus loin, les comptes ont constitué un cadre quantitatif relativement simple dans lequel on a pu concevoir divers objectifs théoriques de façon ordonnée. Ils ont favorisé une prise de conscience plus profonde des phénomènes économiques et un renouveau d'intérêt à leur égard, ainsi que la mise au point d'une méthode mieux agencée et plus quantitative d'aborder l'étude des problèmes économiques.

5.4 Le concours des comptes à la structure et au contenu du système de statistiques économiques est étroitement relié à la contribution qu'ils font à l'analyse économique. Comme les notions et les définitions des comptes ainsi que les distinctions entre les catégories et les secteurs principaux naissent des exigences de la théorie économique et de l'analyse économique pratique, la mise en oeuvre du système de comptabilité a donné lieu à l'adoption de définitions et de distinctions plus uniformes et plus significatives en ce qui concerne les données de base. Les comptes ont formé un cadre quantitatif intégré pour l'évaluation de l'information existante et des lacunes, des incompatibilités et des autres imperfections des données. Plus récemment, on a élaboré d'autres systèmes comptables connexes en matière de statistique - notamment les échanges interindustriels, les flux financiers, la production et la productivité - ce qui a également eu des effets heureux sur l'utilisation, l'analyse et l'intégration des statistiques.

Les classifications types

5.5 En plus de l'apport des divers systèmes de comptabilité nationale, les classifications types constituent un fondement indispensable de la cohésion de l'information statistique de sources diverses. Ces classifications, qui se sont transformées ces dernières années, doivent servir au classement de renseignements de sources aussi diverses que les recensements de la production, les enquêtes sur l'emploi, les recensements de la popu-

lation, les enquêtes sur les immobilisations, la statistique financière, la statistique du commerce extérieur et ainsi de suite. En appliquant les mêmes classifications à une gamme étendue de statistiques provenant de diverses enquêtes, on peut recueillir et rassembler les données sur une base uniforme, ce qui fait que les résultats sont plus comparables et plus utiles. Le B.F.S. a établi après la guerre une classification type des industries qui permet de classer tous les établissements selon leur activité économique, qu'ils soient dans l'agriculture, la fabrication, ou les services; une classification type des marchandises, qui permet de coordonner les catégories statistiques du commerce extérieur, de la production intérieure, des matières premières, du transport des marchandises et ainsi de suite; une classification géographique type pour la classification systématique des statistiques relatives aux secteurs géographiques du Canada. En collaboration avec le ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration, le Bureau travaille à l'établissement d'un répertoire des professions, qui sera à la fois une classification et un dictionnaire, pour doter le Canada d'un instrument polyvalent de recherche, d'administration et de collecte des données statistiques en matière de main-d'oeuvre.

La méthodologie d'enquête et les applications mathématiques

5.6 La recherche en matière d'enquêtes a contribué pour beaucoup à l'accumulation de statistiques. En particulier, la mise au point et l'application de théories mathématiques d'échantillonnage et d'autres méthodes d'enquête ont ouvert de nouveaux horizons dans le domaine de la collecte et du traitement des données statistiques. Les techniques d'enquête par échantillonnage probabiliste des ménages, d'abord importées des États-Unis, ont été mises au point et adaptées aux besoins du Canada. L'enquête mensuelle sur la main-d'oeuvre en fut la première application, après la Seconde Guerre mondiale.

5.7 Les enquêtes par sondage ont permis d'accroître la fréquence et la précision des renseignements démographiques ou économiques. Ainsi, grâce à l'enquête sur la main-d'oeuvre, on a pu recueillir des renseignements non seulement sur l'emploi et le chômage, mais aussi sur d'autres caractéristiques démographiques telles que l'âge, le sexe, la profession, la branche d'activité, le nombre d'heures de travail, le revenu, les dépenses, l'instruction, le statut d'immigré, l'usage du tabac et ainsi de suite. De fait, le service de l'enquête sur la population active a été surchargé et,

comme on le verra plus loin, le B.F.S. envisage maintenant d'accroître ses moyens d'enquête auprès des ménages, face à un besoin qui se fait vivement sentir.

5.8 L'élaboration de théories qui expliquent les autres sources d'erreurs dans les enquêtes (erreurs non attribuables à l'échantillonnage) et qui permettent d'y remédier est aussi importante que la mise au point de méthodes d'échantillonnage. Le mécanisme de la production statistique est un processus complexe comportant plusieurs étapes et opérations qui sont étroitement reliées entre elles et dont chacune agit, d'une part, sur la précision du résultat final et, d'autre part, sur le coût de l'ensemble du travail. Ainsi, il ne suffit pas de concevoir une partie du mécanisme d'enquête (par exemple l'échantillonnage). Il est essentiel que le système soit efficace dans son ensemble. Les théories mathématiques d'échantillonnage ont permis aux statisticiens de trouver une solution efficace aux erreurs d'échantillonnage; grâce aux théories élaborées depuis dix ans, le statisticien peut s'attaquer, avec plus de succès, aux erreurs de déclaration, de traitement, de contrôle et ainsi de suite et ainsi réduire les conséquences sur le résultat final de toutes ces erreurs. Le rôle de l'expert en statistique mathématique est donc plus que le simple prélèvement d'échantillons; il exige maintenant sa participation au plan des divers éléments du mécanisme statistique.

Le rôle de la technologie de l'ordination

5.9 Ces dernières années, la mise au point de procédés modernes d'enquête et de production statistique a coïncidé avec les progrès rapides de la technologie de l'ordination et de ses applications. Aujourd'hui, la masse de statistiques demandées rend l'automatisation de plus en plus indispensable. Dans le domaine de la statistique économique, le Bureau a réussi assez bien, dans un certain nombre de cas, à conjuguer l'automatisation et les méthodes modernes de conception d'enquêtes. Comme on le verra plus loin, le Bureau est en train de mettre au point, dans le cadre de son programme global d'automatisation et en fonction de l'emploi d'ordinateurs, plusieurs systèmes généraux de stockage et d'extraction de données. En particulier, le Bureau travaille à la mise au point d'un système de stockage et d'extraction de données codées suivant un mode de codage géographique et à la création d'une banque de données chronologiques; ces innovations sont un grand pas vers l'automatisation. De plus, le Bureau met au point, sous forme lisible par une machine, un répertoire central des sociétés et des établissements, qui comprendra toutes les entreprises du pays; le répertoire hâtera l'automatisation des enquêtes sur les entreprises et sera en même temps un instrument très efficace d'intégration. Grâce à l'automati-

sation la plus complète possible de ses travaux, le Bureau cherche à accroître l'utilité des données qu'il recueille, c'est-à-dire à mettre au point des systèmes de stockage et d'extraction permettant l'extraction rapide des données sous la forme demandée par l'utilisateur.

La réduction de l'écart entre l'offre et la demande de statistiques

5.10 La demande de statistiques a toujours dépassé l'offre. Les organismes de statistique ont beau produire de plus en plus de renseignements, l'écart entre l'offre et la demande ne cesse de s'élargir. Le phénomène semble être mondial. La demande de statistiques tend à augmenter rapidement et implacablement, surtout depuis quelques années. Au Canada, le B.F.S. reconnaît le besoin de renseignements nouveaux dans un grand nombre de domaines, de données plus actuelles et de renseignements de meilleure qualité; ce besoin, le Conseil économique du Canada, la Banque du Canada, des comités parlementaires, des commissions royales d'enquête, des organismes publics provinciaux et un grand nombre d'autres organismes l'ont bien mis en relief. Il faut cependant remarquer que certaines restrictions d'ordre pratique et technique limitent le rythme d'accroissement de l'offre. Les limitations qui ont empêché et qui empêchent encore aujourd'hui le B.F.S. de répondre à la demande sont attribuables à une pénurie de personnel d'expérience des catégories professionnelle et technique, au fardeau imposé par l'obligation de déclarer des données, à la difficulté d'évaluer exactement certaines demandes et à la difficulté inhérente de la mesure de certains phénomènes. De plus, la période de mise au point de statistiques nouvelles, meilleures ou plus actuelles est beaucoup plus longue qu'on ne le croit généralement.

5.11 On s'attend que la pénurie d'économistes et de statisticiens d'expérience diminuera graduellement dans un avenir prévisible et que la pleine utilisation des dossiers administratifs à des fins statistiques éliminera la nécessité d'alourdir le fardeau des répondants au fur et à mesure de l'établissement de nouvelles statistiques. Il serait possible d'éviter certaines restrictions imposées par la loi si le B.F.S. était plus en mesure d'analyser des données brutes pour les utilisateurs. C'est l'automatisation du travail du B.F.S. qui offre le plus grand espoir à ceux qui souhaitent une réduction de l'écart entre l'offre et la demande de statistiques, automatisation qui, on l'a déjà dit, devrait se traduire par une plus grande souplesse et un plus court délai de production des statistiques.

CHAPITRE 6LA PRODUCTION DU BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUEProduction sous forme de données statistiques

6.1 Le gros de la production du B.F.S. prend la forme de publications et de communiqués, mais la production de données sous une forme lisible à la machine se fait de plus en plus importante. Le programme général de publication, bien que très vaste, se concentre sur les renseignements les plus en demande, puisqu'il n'est ni nécessaire, ni possible de publier des chiffres qui serviraient toutes les fins ou combleraient tous les besoins. Aussi une grande quantité de renseignements non publiés est-elle disponible sur demande, généralement sous forme de tableaux ou de calculs spéciaux.

Publications régulières et hors série du B.F.S.

6.2 Les publications du B.F.S. comprennent plus de 500 rapports statistiques qui paraissent annuellement, mensuellement ou trimestriellement et plus de 200 publications hors série.* De plus, 400 publications sont consacrées aux recensements de 1961 et de 1966. La plupart des publications régulières sont fondamentalement statistiques, à deux grandes exceptions près, soit l'Annuaire du Canada, volume de 1,350 pages consacré à la statistique et renfermant d'importants articles sur les institutions et l'activité nationales, et le Canada, manuel illustré de 300 pages très en vogue à l'étranger comme au Canada. L'Observateur statistique, conçu pour renseigner les utilisateurs et les groupes intéressés sur l'activité statistique du B.F.S. et d'autres organismes de statistique du Canada, est venu s'ajouter récemment à la liste des publications du B.F.S. Dans bien des cas, les rapports réguliers sont mensuels, trimestriels ou annuels et, en gros, plus d'un million d'exemplaires des diverses publications, y compris l'Annuaire du Canada et le Canada, mais non les bulletins quotidien et hebdomadaire, sont diffusés tous les ans.

Documentation lisible à la machine

6.3 En plus des publications imprimées, le Bureau présente des données sous forme de bandes magnétiques et de cartes perforées. Par exemple, des

* Pour la liste complète des publications du B.F.S., voir le catalogue du B.F.S. remis avec le présent mémoire aux membres du Comité. Voir également l'annexe 4.

bandes de données récapitulatives sur le recensement sont mises à la disposition d'utilisateurs. Dans un avenir prochain, le Bureau espère mettre à la disposition des utilisateurs, sous la forme d'enregistrements lisible à la machine ou sous une autre forme, les services d'une banque de données chronologiques, qui comprendra au départ quelque 7,000 séries statistiques non confidentielles, dont chacune d'étendra sur une période de plusieurs années. Cette banque de données, dont nous parlerons plus loin, a été mise au point sur des bases établies par le Conseil économique et englobera un grand nombre d'autres séries.

Tableaux et calculs spéciaux

6.4 Le Bureau prépare une masse considérable de renseignements, dont des tableaux et calculs spéciaux, en réponse aux demandes des utilisateurs.

Au cours d'une période récente de trois mois, le Bureau a fait plus de 1,700 envois postaux en réponse à des demandes de renseignements, sans compter les renseignements, encore plus nombreux qu'il a donnés par téléphone. Près de la moitié de ces demandes de renseignements provenaient du monde des affaires. D'autre part, un grand nombre de gens viennent se renseigner directement au Bureau.

Tableaux et calculs sur commande

6.5 Les tableaux imprimés et les données sur bande magnétique ou sous une autre forme continueront à représenter le principal moyen de diffusion dans l'avenir prévisible; par contre, l'importance de tableaux, des calculs et des analyses sur commande augmentera probablement. Anticipant cette demande, le B.F.S. cherche à mettre au point les moyens de fournir rapidement et à prix raisonnable ces tableaux et calculs spéciaux.

Monographies, études spéciales, communications et manuels

6.6 Le personnel spécialisé du B.F.S. a rédigé un grand nombre d'études des spéciales, de communications et de monographies traitant de questions particulières, de problèmes d'ordre méthodologique et de sujets connexes. L'annexe contient une liste de certains de ces travaux. De plus, les diverses classifications types (industrie, marchandises, géographie, etc.) établies par le B.F.S. à des fins statistiques ont été publiées sous forme

de manuels et l'usage en est très répandu d'un bout à l'autre du Canada à des fins statistiques et autres.

Diffusion indirecte

6.7 La publication des données constitue le principal mode de diffusion des renseignements par le B.F.S., mais il se fait aussi une vaste diffusion indirecte par la reproduction des statistiques du B.F.S. dans les quotidiens et les revues spécialisées et par les associations professionnelles, sans compter la radio et la télévision. De plus, bien entendu, maints travaux du B.F.S. sont incorporés dans des études de recherche et des ouvrages de référence présentés dans des livres, dans des revues scientifiques, dans des rapports de commissions royales d'enquête et dans des publications de nombreux organismes publics et privés.

Assistance professionnelle

6.8 Une autre forme de production, et qui est très importante, est la mise à la disposition des chercheurs travaillant pour le compte des pouvoirs publics, des universités, etc. de la compétence et des connaissances du personnel spécialisé du B.F.S. afin de les assister et de les conseiller pour ce qui est des problèmes d'ordre conceptuel et méthodologique, de l'utilisation et de l'interprétation des données et des méthodes de conception des enquêtes et des travaux de recherche. Les ressources du B.F.S. limitent forcément ces services, dont la demande s'accroîtra probablement.

CHAPITRE 7

VUE D'ENSEMBLE DU CHAMP D'ACTION DU B.F.S.,
SOURCES ET UTILISATIONS

7.1 Organisme central de statistique de l'État, le Bureau fournit une vaste gamme de renseignements d'une grande diversité portant sur la presque totalité des conditions sociales et économiques du Canada, depuis des agrégats nationaux et provinciaux jusqu'aux données détaillées sur les petites régions géographiques. Toute cette multiplicité statistique se résume en trois grands groupes :

- (i) L'homme et sa famille;
- (ii) Les organismes: entreprises privées et publiques, ministères et organismes fédéraux, provinciaux et municipaux, et divers établissements privés de nature non commerciale tels qu'hôpitaux, universités et ainsi de suite;
- (iii) L'information sur la structure et le fonctionnement de l'économie nationale et de ses principaux éléments.

Voici dans l'ordre de ce groupement, un aperçu général des statistiques du B.F.S., de leurs sources et de leurs utilisations.

L'homme et sa famille

Sources des données

7.2 Ce sont les événements importants de la vie de l'individu, tels que la naissance, la fréquentation scolaire, l'arrivée sur le marché du travail, le mariage et le décès, qui font, à côté de bon nombre d'autres variables intéressant la situation socio-économique des Canadiens, l'objet de l'information diffusée par le B.F.S. Les données sont tirées de dossiers administratifs, d'enquêtes par sondage et de recensements. Les dossiers administratifs sont pour la plupart ceux d'organismes ou de services provinciaux ou municipaux chargés de l'enregistrement de certains événements comme les naissances, les mariages, les décès, les délits et les maladies, entre autres. Le but de certaines enquêtes menées auprès des ménages est de suivre l'évolution dans quelques domaines bien précis, comme le font l'importante enquête mensuelle sur la population active ou les enquêtes sur les revenus et dépenses des familles.

7.3 Tous les cinq ou dix ans, le B.F.S. exécute un recensement national des personnes et des familles, des ménages et des habitations. Une masse considérable de renseignements démographiques et socio-économiques est recueillie à l'égard de groupes de personnes et de familles et mise en tableaux. Ces recensements permettent de présenter des statistiques régionales beaucoup plus détaillées que ne le font les estimations intercensales. Les recoupements les plus divers sont possibles. Actuellement, le B.F.S. prépare le recensement de 1971. Grâce à un réseau de communications avec les utilisateurs, le B.F.S. cherche à connaître les sujets les plus importants qu'il faut comprendre dans le recensement. Des expériences sur une grande échelle et des travaux approfondis tendent à la recherche de méthodes de recensement plus efficaces et plus économiques et mettent à profit l'expérience du passé à la lumière d'une méthodologie et d'une technologie modernes.

7.4 Les dossiers administratifs, les enquêtes et le recensement sont les trois grands moyens dont se sert le B.F.S. pour recueillir, en vue de leur publication, des renseignements sur des groupes de personnes et de familles dans les domaines suivants:

La natalité

7.5 Le B.F.S. reçoit des bureaux provinciaux de l'état civil des actes de naissance microfilmés. Il en tire les données concernant la natalité: le nombre de naissances selon l'âge des parents, le lieu de résidence de la mère, les naissances multiples, la mortalité, les naissances illégitimes et le sexe des nouveau-nés. Le recensement aussi fournit des données sur le nombre d'enfants nés de femmes mariées. Ces statistiques sont utiles lorsqu'il s'agit de mettre en oeuvre des programmes d'hygiène publique ou d'extrapoler la structure et le rythme d'accroissement de la population canadienne.

L'éducation

7.6 A partir du moment où les enfants atteignent l'âge scolaire, ils font l'objet de statistiques sur le nombre d'élèves des écoles publiques et privées, des collèges et des universités. Les chiffres relatifs aux écoles publiques sont fournis par les ministères provinciaux de l'Éducation ou par leur intermédiaire. Les données concernant les collèges et universités sont obtenues directement de ces établissements. D'autres enquêtes visent la qualification professionnelle et le traitement des instituteurs et professeurs. Des études directes portent sur le nombre d'étudiants

d'université, leurs frais de scolarité, leur famille, le milieu dont ils sortent et ainsi de suite. Le recensement, d'autre part, permet de recueillir des données sur la fréquentation scolaire et le degré d'instruction. Les statistiques sur les inscriptions aux écoles et la répartition par âge de la population sont extrêmement utiles lorsqu'il faut prévoir les besoins de locaux à usage scolaire aux divers niveaux de l'enseignement et de formation du personnel enseignant. Les statistiques sur le degré d'instruction sont indispensables pour évaluer la qualité des ressources humaines du Canada.

La population active

7.7 En quittant l'école, une forte proportion de la population s'engage dans la vie active et il est particulièrement important de savoir où et dans quelle mesure ces personnes sont employées. L'enquête mensuelle sur la main-d'oeuvre effectuée par le B.F.S. fournit les derniers chiffres sur l'emploi, le chômage, les heures de travail, la branche d'activité et la profession. Le recensement, lui aussi, produit des données précises sur la profession et la répartition par branche d'activité de la population active. La statistique de la population active constitue un indicateur très sensible de la conjoncture économique et qui, par son actualité, sert à guider ceux qui établissent les grandes lignes d'action du gouvernement et du secteur privé.

La nuptialité et les familles et leurs caractéristiques

7.8 Les données que fournissent l'enquête sur la population active et le recensement sont également réparties par situation matrimoniale, mais les principales statistiques du B.F.S. sur la nuptialité et les caractéristiques des conjoints sont tirées des reproductions microfilmées des certificats de mariage que le B.F.S. reçoit des bureaux provinciaux de l'état civil. Chaque mariage crée naturellement une nouvelle famille. Par les diverses enquêtes et par le recensement, le B.F.S. est renseigné sur diverses caractéristiques des familles ou des entités qui leur sont assimilables: nombre de familles et leurs caractéristiques, revenu des familles, installations et appareils ménagers et ainsi de suite.

Les revenus des familles et des personnes seules

7.9 La répartition du revenu par tranche constitue une autre série statistique qui est indispensable pour l'évaluation de la situation économique de la population. Ces données sont recueillies à l'aide d'enquêtes

par sondage spécialement conçues ainsi que par le recensement. Elles fournissent des renseignements sur les sources et l'importance du revenu et sont réparties par variables économiques et démographiques comme l'âge, la profession, la taille de la famille et ainsi de suite. Ces statistiques servent à de nombreux travaux qui sont à la base de décisions administratives:

Le Comité sénatorial de la gérontologie s'en est servi pour évaluer la suffisance du revenu des vieillards, le Conseil économique s'y est appuyé pour définir la nature et les caractéristiques des éléments pauvres de la population, et des ministères de l'État les ont utilisées pour étudier l'incidence sur la répartition du revenu des mesures de bien-être social de l'État.

Avoirs et dettes des familles

7.10 Le Bureau se livre aussi à des enquêtes par sondage sur les avoirs et les dettes des familles aux divers niveaux du revenu. Des commissions royales d'enquête et autres se sont servi des résultats pour estimer les conséquences possibles de l'inflation sur la situation financière des familles aux différents niveaux du revenu et pour évaluer l'incidence possible d'un changement d'impôt sur les différents groupes de revenu et ainsi de suite.

La criminalité

7.11 Le B.F.S. reçoit ses données de base sur la criminalité directement des fonctionnaires des tribunaux et des services de police. Les données renferment des renseignements distincts sur les infractions et les délits, la délinquance juvénile et les caractéristiques des contrevenants. Ces données servent à décider l'étendue numérique et la diversité de la protection policière dont les collectivités ont besoin.

La morbidité

7.12 Le B.F.S. recueille régulièrement des statistiques sur les maladies contagieuses, les malades hospitalisés, les installations hospitalières, les maladies mentales et divers aspects des soins de santé. Ces données sont essentielles pour mesurer la suffisance des services de santé fournis aux Canadiens. La variation du taux de morbidité exerce une grande influence socio-économique sur la population et les institutions sociales. Le déplacement de la fréquence des maladies contagieuses aux maladies chroniques a fait ressortir la nécessité de modifier la composition des services de santé.

La mortalité

7.13 Le B.F.S. tire ses statistiques sur la mortalité des reproductions microfilmées des actes provinciaux de décès. Les données sur la mortalité contiennent des renseignements sur le nombre et la répartition géographique des décès au Canada par âge et sexe du décédé et les causes de décès selon la classification internationale. La statistique de la mortalité sert à calculer l'espérance de vie à tous les âges. Les taux de néo-natalité et de mortalité infantile ainsi que de la mortalité puerpérale sont des indicateurs du progrès de la science médicale et des services de santé.

Les entreprises publiques, privées et autres

7.14 La plupart des établissements qui comprennent cette rubrique font l'objet de statistiques détaillées de la part du B.F.S., qui publie leurs caractéristiques quantitatives et mesurables, tandis que plusieurs autres services tant administratifs que privés en étudient d'autres aspects en utilisant généralement les données de base du B.F.S. Bien que la masse des renseignements statistiques soit considérable, certaines entreprises font l'objet de statistiques plus détaillées que d'autres, suivant l'intérêt que leurs données suscitent et le détail que renferment leurs livres. Les statistiques du secteur des affaires et de la finance sont assez complètes, grâce à une comptabilité bien organisée dont il est possible d'extraire des données intéressantes. Les statistiques sont passablement complètes en ce qui concerne le fonctionnement des appareils administratifs du gouvernement fédéral et des provinces, mais elles le sont moins à l'échelon municipal. La suffisance des renseignements varie grandement dans le cas des organismes non commerciaux. Il existe des renseignements détaillés au sujet des hôpitaux et de la structure de leurs prix de revient, mais les statistiques des établissements d'enseignement, quoique parfaitement acceptables suivant les normes valables il y a quelques années ont besoin d'être considérablement amplifiées. Faute d'espace, il ne sera question dans la suite de la présente partie que des statistiques obtenues du secteur privé.

7.15 Une proportion considérable des ressources du B.F.S. est consacrée à réunir et publier des statistiques sur les entreprises privées, soit les maisons d'affaires, soit les particuliers qui s'occupent de diverses activités comme la fabrication, l'agriculture, les services, les transports,

le commerce et la finance. L'énoncé des principales sources des données sur les entreprises sera suivi d'un bref exposé de certains de leurs usages.

Les sources de statistiques sur les entreprises

7.16 Les deux principales sources statistiques du B.F.S. en ce qui concerne les entreprises, sont les enquêtes et recensements par la poste et les dossiers administratifs.

Les enquêtes et recensements par la poste

7.17 Les questionnaires, portant sur l'activité à l'étude, sont adressés aux diverses entreprises. Ils sont conçus de manière à obtenir des renseignements tirés des livres de ces entreprises. Ces enquêtes ou recensements par la poste fournissent les données les plus diverses dont élaborer des statistiques intéressant la plus grande partie des secteurs primaire et secondaire et une proportion importante du commerce et des services. Voici, résumés brièvement, quelques-uns des recensements et enquêtes effectués dans ces domaines:

7.18 Les recensements annuels de l'industrie, qui intéressent les opérations des industries manufacturières et extractives, de l'exploitation forestière et des entreprises d'utilité publique du Canada, fournissent de multiples détails sur l'industrie, les marchandises et la distribution géographique. Ils sont complétés par des enquêtes mensuelles et trimestrielles sur les activités et les produits les plus importants, source abondante, notamment des données mensuelles, par industrie, de la valeur des expéditions des usines, des stocks et des commandes. De même, des enquêtes annuelles très détaillées, complétées par des renseignements mensuels, ont lieu dans les secteurs des transports et des communications. L'agriculture fait l'objet d'un recensement quinquennal en plus d'enquêtes mensuelles et annuelles par sondage. Dans les secteurs du commerce et des services sont mises en oeuvre des techniques de collecte très diverses, depuis le recensement quinquennal, qui s'adresse à tous les commerces de détail et de gros et à une partie importante des services, jusqu'aux enquêtes annuelles sur les commerces de détail et de gros et les services les plus importants et aux enquêtes hebdomadaires sur l'activité des grands magasins. Il se publie en outre des séries mensuelles dans les domaines du commerce de détail et de gros et des services.

7.19 Une enquête trimestrielle par sondage sur l'actif, le passif, la situation nette, les recettes, les dépenses et les bénéfices englobe près de 5,000 sociétés financières et autres. Des enquêtes sur les immobilisations et les réparations permettent de faire des prévisions annuelles par province pour tous les secteurs de l'économie. Une nouvelle enquête trimestrielle est commencée, qui a pour objet de fournir des indicateurs plus actuels des dépenses d'investissements nationales.

7.20 Des enquêtes mensuelles régulières permettent de produire de nombreuses statistiques sur les prix, dont des mesures de la variation des prix à la consommation de certaines catégories détaillées de dépenses. Les prix de produits industriels permettent de mesurer la variation des prix des extrants et des intrants d'industries individuelles et de groupes d'industries. Dans le domaine de la statistique de la main-d'oeuvre, il existe, en plus de l'enquête sur les emplois vacants, un vaste programme d'enquêtes diverses par lesquelles les établissements fournissent des données à partir desquels on construit les indices mensuels de l'emploi et les séries mensuelles des salaires et traitements hebdomadaires moyens, les gains horaires moyens, la moyenne d'heures de travail par semaine et le nombre total des employés et le montant global de leur rémunération.

Les dossiers administratifs

7.21 Les dossiers administratifs renferment des données réunies primitivement à d'autres fins. En voici les plus importantes: la statistique mensuelle des importations et des exportations du Canada fondée sur les documents que réunit le ministère du Revenu national et qui comportent de nombreux renseignements sur les marchandises. La statistique annuelle établie à partir des états financiers déposés par les sociétés en vertu de la Loi de l'impôt sur le revenu, documents accessibles au Bureau en vertu de la Loi sur les déclarations des corporations et des syndicats ouvriers, constitue une vaste source de renseignements financiers et autres sur les sociétés. Les dossiers administratifs de la Commission d'assurance-chômage et des Centres de main-d'oeuvre du Canada du ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration sont la source de données sur l'activité de ces organismes et servent également à des fins statistiques.

L'utilisation des statistiques sur les entreprises

7.22 Les usages qui sont faits des statistiques sur les entreprises sont de deux catégories principales: a) l'utilisation macroéconomique où il est question surtout des agrégats économiques pour mesurer le rendement gé-

néral de l'économie et de ses principaux éléments; b) l'utilisation microéconomique où l'on examine le fonctionnement d'une société ou d'une branche d'activité en particulier. Chacun de ces usages peut se partager soit en études destinées à fournir des renseignements principalement sur le flux des marchandises et des services produits et des matières et services consommés, soit en études portant sur le financement, le régime de propriété, l'importance de la distribution géographique et la nature des produits. Plusieurs exemples suivent:

Le régime de propriété et le financement des entreprises

7.23 Depuis une vingtaine d'années, on attache beaucoup d'importance aux intérêts étrangers dans l'économie canadienne et le B.F.S. publie à ce sujet une information abondante. Des données ont été produites pour l'étude des possibilités de concentration et d'expansion industrielles. Une question qui suscite beaucoup d'intérêt est celle du financement des entreprises et des nouveaux renseignements à ce sujet seront publiés régulièrement au cours de la prochaine année.

7.24 Les sociétés individuelles peuvent par l'analyse de divers rapports (rapports entre bénéfices et ventes, entre le coût des ventes et le chiffre d'affaires, entre les disponibilités et les exigibilités) comparer leur rendement et leur rentabilité avec ceux d'autres entreprises semblables. Les sociétés de financement trouvent ces comparaisons très utiles dans l'évaluation de leurs risques.

Les études de coûts et de marchés

7.25 Ces études sont faites par des entreprises individuelles et des experts en gestion. Les entreprises font un usage assez vaste de la masse considérable de statistiques sur les marchandises. Tel fabricant compare sa production avec la production globale de ses concurrents pour connaître sa situation relative; il compare ses ventes ou expéditions à une industrie consommatrice avec la consommation totale de cette industrie pour savoir s'il gagne ou perd du terrain par rapport à ses concurrents; il désire peut-être étudier l'effet des importations sur sa branche d'activité et sur ses propres projets d'expansion. Les comparaisons de ses opérations avec celles

de ses concurrents ou de ses clients peuvent lui signaler certaines lacunes qui, découvertes et corrigées, lui permettraient de mieux soutenir la concurrence.

Les statistiques sur les prix et la main-d'oeuvre

7.26 Un réseau grandissant, mais encore insuffisant, de statistiques des prix, à diverses étapes du processus de production, en divers endroits du pays, décèle tôt les pressions de l'offre et de la demande, et les signale à l'attention des ministères et organismes de l'État responsables de la politique monétaire et fiscale. Le monde des affaires a besoin régulièrement de données sur la rémunération horaire et hebdomadaire pour établir ses lignes de conduite en matière de salaires et de conditions de travail et en vue de négociations collectives. Une des clauses figurant dans maintes conventions salariales et pour laquelle on a souvent besoin de données sur les salaires et les prix est l'indexation des conventions à long terme. D'autre part, des maisons d'affaires en train de conclure des contrats de fourniture à long terme demandent souvent des indices spéciaux des prix des marchandises pour indexer le prix contractuel de manière à neutraliser l'effet de la variation des prix sur le prix de revient des matières utilisées par le producteur.

Les statistiques régionales

7.27 Pour les études régionales et urbaines, il ne faut pas seulement de l'information sur les personnes, leur revenu, leur instruction, etc., mais aussi une somme énorme de détails concernant l'aménagement industriel et commercial, les emplois vacants et le besoin de recyclage. Il s'est créé, ces dernières années, aux échelons fédéral et provincial, de nombreux organismes qui s'occupent de problèmes régionaux et qui demandent de plus en plus de statistiques régionales pour arrêter leurs grandes lignes d'action et d'administration.

7.28 Les statistiques obtenues des maisons d'affaires servent aussi, il va sans dire, à la construction des divers indicateurs et agrégats économiques dont il est question dans la section suivante.

La structure et le fonctionnement de l'économie nationale et ses principaux éléments

7.29 La production, la distribution et le financement de la production nationale en biens et en services comportent d'innombrables transactions. Ces transactions consistent à acheter et à vendre des biens et des services, à engager de la main-d'oeuvre, à investir des capitaux, à rembourser les dettes et à louer des immeubles, à payer des impôts, à recevoir des pensions, à faire des dons. Comme on l'a déjà indiqué, les registres où sont consignées ces transactions constituent la base pour l'élaboration de nombreuses séries statistiques. Toutefois, ces séries doivent être résumées en un nombre restreint de catégories importantes afin de fournir une vue d'ensemble utile de la structure et du fonctionnement de l'économie en général et de ses principaux éléments. Voici, en bref, les résumés statistiques les plus détaillés.

Les comptes nationaux - revenus et dépenses

7.30 Comme on l'a indiqué au chapitre 5, une des grandes réalisations de l'après-guerre dans le domaine de la statistique économique a été l'établissement de méthodes permettant d'élaborer ces résumés statistiques. Ces états récapitulatifs renferment les totaux et les sous-totaux qu'on sait: le produit national brut, le revenu national, le revenu des particuliers, l'épargne personnelle, la dépense nationale brute, la dépense publique en biens et en services, la dépense personnelle en biens et en services, l'investissement et ainsi de suite.

7.31 Les divers totaux et sous-totaux sont présentés sous forme comptable et qui s'appellent en conséquence "comptes nationaux - revenus et dépenses". Des comptes distincts du revenu et des dépenses sont établis pour les quatre secteurs principaux de l'économie, ainsi que pour l'ensemble de l'économie: les particuliers, les entreprises, les administrations publiques et les transactions conclues avec des non-résidents (balance des paiements).

7.32 Les divers éléments des comptes sont encore subdivisés en autant d'agrégats d'industries, de produits et de régions, que les données statistiques le permettent. Les éléments de dépense sont corrigés des variations de prix. Les éléments tant du revenu que des dépenses sont publiés trimestriellement et annuellement.

7.33 L'usage principal des comptes du revenu et des dépenses se fait dans le domaine de la politique économique publique vu qu'ils fournissent des renseignements de base sur l'état de l'économie aussi bien qu'un système structural intégré qui permet d'examiner et de vérifier la compatibilité de propositions précises. Les comptes fournissent aussi au monde des affaires et au grand public un instrument qui les met en mesure d'analyser le cours des événements économiques dans un cadre quantitatif. La présentation des statistiques dans les Comptes nationaux est faite de façon à montrer l'interdépendance des événements économiques, facilitant ainsi grandement l'analyse économique, la compatibilité des projections et la construction de modèles économiques: elles montrent que les salaires sont à la fois un élément des frais de production et un revenu qui permet de faire des achats, que les impôts sont à la fois des dépenses (pour le contribuable) et des recettes (pour les pouvoirs publics) et ainsi de suite.

La balance des paiements internationaux

7.34 Bien qu'en principe faisant partie intégrante des comptes nationaux des revenus et des dépenses, la balance des paiements internationaux et d'autres chiffres qui s'y rapportent font l'objet d'une attention spéciale du Bureau. Une économie ouverte comme celle du Canada est exposée à de fortes pressions économiques venant de l'extérieur et qu'il faut mesurer aussi exactement que possible. Parmi les séries constitutives, l'une des plus importantes est celle de la balance des investissements comportant des renseignements sur les entrées et les sorties de capitaux et sur les intérêts étrangers dans l'industrie canadienne. Les rapports financiers internationaux du Canada sont extrêmement complexes et on a besoin de savoir quel rôle jouent, au pays et à l'étranger, les nouvelles institutions financières et celles qui modifient leurs structures. Un autre élément important de ces statistiques est le tourisme, qui présente des difficultés particulières de mesure.

Les tableaux d'échanges interindustriels

7.35 Une addition importante aux comptes des revenus et des dépenses sont les tableaux dits d'intrant-extrant ou d'échanges interindustriels. L'objet de ces tableaux est de montrer les ventes que font certaines industries à l'ensemble des autres industries ainsi que la consommation de certaines industries de biens et de services produits dans d'autres. Les tableaux indiquent également combien les consommateurs et les administrations

publiques ont acheté des diverses industries et combien ces industries ont exporté. Il est évident que l'établissement de tableaux de ce genre est une entreprise d'envergure qui exige un alignement massif de renseignements détaillés sur les marchandises et services produits, achetés, importés et exportés par toutes les industries et secteurs de l'économie. En présentant un tableau intégré et détaillé de la structure des rapports interindustriels, ces tableaux fournissent les renseignements de base permettant d'étudier les ramifications des pressions et des phénomènes économiques sur un secteur quelconque de l'économie ou sur le commerce avec l'étranger. La publication d'une nouvelle série de tableaux d'échanges interindustriels et d'études connexes est prévue pour le printemps de 1969.

Les états de flux financiers

7.36 Un autre complément important des comptes des revenus et des dépenses utilise la statistique financière et se présente sous la forme d'une série d'états de flux financiers. Ces états fournissent des renseignements sur la variation de l'actif et du passif des divers secteurs de l'économie et ont pour but d'indiquer, entre autres choses, qui emprunte et qui prête et de faire connaître les instruments financiers par lesquels l'emprunt ou le prêt s'effectue. Ils offrent donc un cadre quantitatif pour l'étude, conjointement avec celle d'autres renseignements, des lignes de conduite et de l'évolution en matière de masse monétaire, de liquidité de l'économie et des mesures prises pour que le système financier joue son rôle de stabilisateur et de promoteur de l'accroissement de la production de biens et de services. On espère publier une série d'états de flux financiers au cours de l'année prochaine.

Les indices de la production et la productivité nationales

7.37 Un résumé statistique totalement différent adopte la forme d'indices de la production de diverses industries. Le mieux connu de ces indices est l'indice mensuel de la production industrielle, un des indicateurs les plus importants et les plus sensibles de l'activité économique actuelle. Les méthodes de construction de l'indice de la production industrielle embrassent à présent toutes les branches d'activité de l'économie nationale et les résultats sont publiés trimestriellement. Les variations de cet indice général, qui correspondent aux variations d'un indice des dépenses na-

tionales brutes, corrigé de la variation des prix, tracent un tableau à jour de la composition variable du produit national. Joint à des statistiques convenables sur la main-d'oeuvre employée à la production, les chiffres de la production servent à construire les indices de la productivité. On se fonde souvent sur ces indices pour en tirer à l'égard de l'économie canadienne des conclusions d'une importance capitale et les prévisions du B.F.S. pour ses programmes futurs comportent des dispositions destinées à accroître l'exactitude.

Les statistiques des producteurs et des producteurs économiques sont publiées dans le bulletin de l'économie ou sur le commerce avec l'étranger. La publication de ces statistiques est essentielle à la connaissance de l'économie nationale et de ses tendances. Les statistiques des producteurs et des producteurs économiques sont publiées dans le bulletin de l'économie ou sur le commerce avec l'étranger. La publication de ces statistiques est essentielle à la connaissance de l'économie nationale et de ses tendances.

Les États de flux financiers

Un autre complément important des comptes des revenus et des dépenses utilise la statistique financière internationale.

Ces États de flux financiers. Ces États fournissent des renseignements sur la variation de l'actif et du passif des divers secteurs de l'économie.

et ont pour but d'indiquer, entre autres choses, l'importance de la production et de la consommation.

Le présent rapport est un aperçu de la situation financière internationale.

de l'économie nationale et de ses tendances.

des statistiques financières internationales.

leur rôle dans la production et la consommation.

l'année précédente.

et les indices de la production et de la consommation.

Un résumé statistique soigneusement élaboré de ces indices.

est l'indice mensuel de la production industrielle, un des indicateurs les plus importants et les plus sensibles de l'activité économique canadienne.

Les méthodes de construction de l'indice de la production industrielle ont été soigneusement étudiées et sont basées sur les méthodes de l'économie nationale.

et les résultats sont publiés trimestriellement. Les variations de cet indice sont comparées avec les variations de l'indice des dépenses.

Les indices de la production et de la consommation sont comparés avec les variations de l'indice des dépenses.

CHAPITRE 8LA RECHERCHE ET LE DÉVELOPPEMENT AU B.F.S.Introduction

8.1 Le présent chapitre est consacré aux travaux de recherche et de développement qui se poursuivent au Bureau de la statistique. À vrai dire, il est difficile de faire une distinction nette, dans les travaux au B.F.S., entre ceux qui sont du domaine de la recherche et du développement et ceux qui ne le sont pas. En dernière analyse, la recherche et le développement s'accomplissent en vue d'une amélioration et exigent le plus souvent des études, des expériences, et des essais en nombre considérable. Par ailleurs, les statistiques que produit le B.F.S. sont destinées à aider les gens à s'adapter à un monde en évolution et ont besoin elles-mêmes de rectifications: par ex., révision des classifications types pour tenir compte des changements provoqués par le progrès industriel; révisions périodiques de l'indice des prix à la consommation pour tenir compte des nouvelles habitudes d'achat de la famille canadienne; révisions périodiques de divers agrégats, comme les comptes nationaux et les indices de production, afin de recueillir de nouveaux ou de meilleurs renseignements. Analyser, vérifier, corriger ou réviser les données afin de leur faire traduire avec une plus grande précision la situation du monde réel: telles sont les grandes tâches du travail effectués par les cadres du B.F.S. Ces éléments sont inséparables de la recherche et du développement. Bien souvent, le talent et la vigilance de la personne responsable du produit statistique, de même que la nature du produit, ont une influence considérable sur l'ampleur de l'intégration de la recherche et du développement dans la production.

8.2 Il est certains secteurs d'activité, néanmoins, dont le principal élément et l'orientation tendent à modifier le caractère ou la composition de la production du B.F.S., de ses méthodes de production, ou du mode et de la finesse de présentation et d'analyse. Ce sont ces points qui seront mis en relief ici.

Les buts de la recherche et du développement au B.F.S.

- 8.3 Les buts de la recherche et du développement au B.F.S. sont:
- (i) de produire des nouvelles statistiques pour répondre aux demandes des utilisateurs;
 - (ii) d'intégrer, d'uniformiser et d'établir de façon logique les statistiques provenant de diverses sources, de manière qu'elles soient convergentes;
 - (iii) d'analyser les statistiques connues afin de faire la lumière sur divers secteurs de la société et de l'économie canadiennes;
 - (iv) d'établir et d'appliquer des nouvelles méthodes plus efficaces de collecte, de dépouillement, de présentation, d'analyse et de diffusion de l'information et, en général, de réduire le coût unitaire de production statistique et d'en améliorer l'actualité, la fiabilité et l'utilité des résultats.

La recherche et le développement et le caractère complexe de la mesure statistique

8.4 L'établissement et l'application de changements d'envergure au processus statistique - qu'ils prennent la forme de nouvelles séries ou d'améliorations importantes des données existantes ou qu'ils aient trait à l'efficacité de production des données - sont souvent complexes et exigent beaucoup de temps. Cela découle de la complexité du processus ou de la complexité des phénomènes mesurés, ou encore des deux.

8.5 La chaîne des démarches nécessaires à la diffusion périodique de statistiques comporte de nombreux maillons. Nombre de phénomènes sont difficiles à mesurer car ils sont très peu connus ou les principes sur lesquels ils reposent sont difficiles à isoler en termes assez précis pour produire des statistiques valables. C'est particulièrement le cas quand le répondant ne garde pas de registres relatifs au phénomène à mesurer. Lorsqu'il en garde, d'autres difficultés surgissent parce que la plupart du temps ces registres ne se prêtent pas aux fins de la statistique. D'habitude un travail énorme sur place et de longues expériences s'imposent. A mesure que la nature véritable des événements transperce, les diverses phases de l'enquête sont rectifiées. Encore une fois, un nombre considérable d'essais

et d'expériences est indispensable quand l'enquête est automatisée. Il faut entreprendre les diverses tâches en fonction du résultat final d'ensemble plutôt que des répercussions d'une ou de plusieurs phases. Par une série d'approximations, on en arrive finalement à un système efficace de production, qui donne des résultats statistiques dont on peut garantir la qualité sous réserve des fins auxquelles servent les renseignements et sous réserve des crédits disponibles. L'annexe 6 comprend une illustration des phases successives d'une nouvelle enquête importante et complexe, l'enquête sur les emplois vacants, qui est en voie d'élaboration.

8.6 Certains phénomènes sont très complexes et ne sont pas mesurables (ou le sont difficilement), car ils émergent d'une foule de renseignements dont une bonne part ne sont pas accessibles. La mise au point ou l'amélioration sensible de séries de ce genre doit donc nécessairement attendre que les données de base soient meilleures. Car l'information trompeuse est encore plus déplorable que le manque d'information.

8.7 Prenons le cas des statistiques sur la productivité. La publication régulière des indices officiels de la productivité nationale a commencé en 1965; elle avait été précédée d'un grand nombre d'analyses, de nombreuses années d'expériences et de recherches fondamentales destinées à réduire ou à supprimer les écarts dans les renseignements de base, à étendre le champ d'observation de certaines enquêtes, notamment en ce qui a trait aux statistiques sur le travail. Les statistiques du B.F.S. sur la productivité se comparent maintenant assez bien à celles des autres pays. Mais il reste plus à faire pour répondre aux demandes courantes que ce qui s'est déjà fait. Les estimations doivent gagner en exactitude et en actualité et il faut plus de détails sur les grandes branches d'activité. Les rapports de productivité ne peuvent naturellement pas être plus exacts que les éléments d'intrant et d'extrant sur lesquels ils sont fondés. Des améliorations sensibles des rapports de productivité appellent nécessairement une amélioration et une expansion de la base statistique des éléments constitutifs.

La pénurie de spécialistes d'expérience

8.8 Au Canada, le fait que la recherche et le développement nécessaires à des modifications du genre de celles qui sont décrites ici deman-

dent la compétence et l'expérience d'un personnel qui, comme on l'a signalé au chapitre 3, est encore très rare, est un facteur de complication. Les programmes de recherche et de développement permettant d'effectuer ces améliorations doivent être échelonnés en conséquence.

L'aide des universitaires

8.9 Le B.F.S. a tenté de remplir ses cadres de spécialistes et de techniciens et, comme on le mentionnera plus tard, cet objectif est au premier plan de ses projets futurs. En même temps, on tâche de s'assurer l'aide du personnel expérimenté des universités pour la réalisation de travaux particuliers. Par exemple, le directeur du Laboratoire d'économétrie de l'Université Laval a passé une partie de l'été au B.F.S. à rédiger un rapport sur l'orientation que doivent prendre la recherche et l'analyse en intrant-extrant au B.F.S. et sur la façon de les harmoniser avec les autres programmes. Un économétricien de l'Université Western Ontario a passé deux étés au B.F.S. à construire un modèle économétrique trimestriel servant à estimer des renseignements manquants, à partir des données disponibles, et on songe à conclure un accord permanent avec lui pour qu'il termine ce travail et entreprenne des recherches connexes. Un sociologue de l'Université Western Ontario a aidé à formuler les principes du recensement et à déterminer le mode de présentation des résultats. Un démographe de l'Université Western Ontario et un économiste de l'Université McMaster ont collaboré avec le personnel du B.F.S. à l'analyse de l'activité sur le marché du travail des femmes mariées.

Le recours aux services d'experts conseils

8.10 Au besoin, on consulte des experts conseils sur des questions urgentes. Jusqu'à présent, on a eu recours à leurs services lors des préparatifs pour l'acquisition et l'installation du nouvel ordinateur à grand rendement que le B.F.S. doit avoir à l'été de 1969 et pour l'organisation d'un système de planification du recensement de 1971. Le B.F.S. a aussi l'intention d'essayer la programmation commerciale dans le cadre de certains grands programmes à l'étude actuellement; et, si ces expériences sont fructueuses, le B.F.S. aura probablement régulièrement recours à ces moyens, bien qu'à un moindre degré, en périodes de pointe. Cela expédiera la mise

en marche de grands programmes et aura des effets heureux sur les employés du B.F.S. en les exposant aux techniques et méthodes employées dans d'autres organisations.

La recherche et le développement intra-muros et extra-muros

8.11 En ce qui concerne la sous-traitance de travaux de recherche, le B.F.S. préfère nettement que le travail soit effectué sur place ou en étroite collaboration avec ses fonctionnaires. Il n'a confié des travaux "à l'extérieur" qu'avec parcimonie, bien qu'il ne soit pas opposé au principe. Le problème principal dans le cas de la sous-traitance est celui de la direction des travaux et du rassemblement des importants avantages accessoires de la recherche. Toutefois, dans certains cas la sous-traitance à l'extérieur est le seul moyen possible pour des travaux indispensables de recherche et de développement. Dans d'autres cas, c'est le moyen le plus rentable, tout bien considéré. Parmi les travaux sous-traités à l'extérieur, il y a lieu de mentionner un contrat avec une société d'experts conseils relativement à la recherche initiale fondamentale sur un système de codage géographique à l'ordinateur; un contrat avec un professeur de l'Université de Toronto pour l'établissement d'un système électronique d'identification des éléments de l'adresse, la correction des fautes d'orthographe et la mise en oeuvre d'un programme général d'extraction de données de grands fichiers à accès direct. Des négociations se poursuivent avec un sous-traitant relativement à la mise au point de programmes qui permettront au B.F.S. de dresser des cartes urbaines dans le cadre de la production électronique du système de codage géographique.

Certains exemples de recherche et de développement au B.F.S.

8.12 Le Bureau fédéral de la statistique a créé des équipes de recherche dans de nombreux secteurs: main-d'oeuvre, productivité, économétrie, classification, prix, revenu des consommateurs et dépenses de consommation, finance et balance des paiements, échanges interindustriels, démographie, analyse régionale, méthodologie des sondages et des enquêtes et ainsi de suite. Ces équipes de recherche sont typiquement petites.

8.13 On a fait allusion, au chapitre 6, aux divers documents et études de recherche et d'analyse publiés par les cadres du B.F.S. Voici des exemples. Il est aussi question de ces travaux au chapitre consacré aux projets du B.F.S.

Le travail de sondage: amélioration du plan de l'enquête sur la main-d'oeuvre et des autres enquêtes par sondage sur les ménages

8.14 L'enquête par sondage la plus importante du Bureau est l'enquête sur la main-d'oeuvre. Elle a été d'abord conçue peu après la guerre et, bien qu'elle ait connu plusieurs améliorations au cours des années, les procédés qui en régissent l'exécution sont devenus très désuets à cause de la rapide évolution socio-économique du pays.

8.15 En 1962, on a décidé de donner à l'enquête une nouvelle forme. On a mis au point de nouvelles techniques en vue d'en arriver à la conception optimum. On a créé un modèle mathématique de nature à refléter le coût de l'enquête suivant diverses conceptions, de même qu'un autre modèle pour refléter l'erreur d'échantillonnage de l'enquête sous ses formes différentes. Grâce à ces deux modèles, on en est arrivé à une présentation optimum, en ce sens que l'enquête aurait, à coût donné, la plus faible erreur d'échantillonnage.

8.16 La mise en oeuvre de ce plan optimum exigeait aussi l'établissement de plusieurs nouvelles méthodes d'enquête: nouvelles méthodes pour rendre l'échantillon plus représentatif de manière à faire ressortir l'équilibre entre les populations urbaine et rurale ainsi que les différences des courbes des revenus, des professions et des branches d'activité. Comme cette enquête est aussi l'occasion d'autres enquêtes, un des principaux objectifs du nouveau plan était de créer une enquête d'utilisation très souple. On a accordé une importance particulière à l'établissement de méthodes permettant au B.F.S. d'augmenter ou de diminuer la taille de l'échantillon, au besoin, et de varier ou d'améliorer le plan de l'enquête, chaque fois que cela était nécessaire.

8.17 On a accru la fiabilité des estimations de l'enquête (sans augmenter le coût, mais en le diminuant quelque peu); sous l'ancien système, on n'aurait pu réaliser la marge actuelle de fiabilité qu'en doublant ou triplant la taille de l'échantillon (et donc le coût).

L'étude des erreurs non attribuables à l'échantillon: amélioration de la méthode de recensement

8.18 Quand un interviewer dénombre une personne ou un ménage, il doit procéder par étapes de la façon suivante: il pose une question; il reçoit une réponse; il inscrit cette réponse. Dans le cas de certaines questions dont les réponses sont objectives et ne prêtent pas à confusion (par exemple l'âge, le sexe, le lien des membres du ménage avec le chef du ménage), le résultat est assez exact. Pour la plupart des questions de fond, ce procédé permet de nombreuses erreurs (surtout quand l'interviewer n'a pas d'expérience). Ces erreurs sont appelées erreurs de réponse et les interviewers n'y sont pas pour peu. Les estimations d'enquêtes par sondage sont donc sujettes tant aux erreurs d'échantillonnage qu'aux erreurs de réponse. Les estimations des recensements exhaustifs sont sujettes aux erreurs de réponse seulement.

8.19 Lors du recensement de 1961, une nouvelle théorie a été mise à l'épreuve et une formule compliquée a été mise au point, qui permettait d'estimer l'erreur de réponse à laquelle les estimations du recensement étaient sujettes. En outre, la méthode a permis au B.F.S. d'estimer jusqu'à quel point l'erreur de réponse peut être attribuée aux interviewers.

8.20 Ces travaux ont profondément influé sur la façon de voir du B.F.S. relativement aux méthodes de recensement, si bien qu'une nouvelle méthode a été proposée pour le recensement de 1971, soit celle de l'autodénombrement. Cette méthode réduit considérablement le rôle des interviewers et élimine la plus grande partie de l'erreur provenant de cette source.

Recherche sur la main-d'oeuvre

8.21 Une série de rapports sur la recherche analytique et méthodologique, publiée sous le titre Études spéciales de la main-d'oeuvre, a vu le jour il y a deux ans. Ces études (dont neuf ont déjà paru) examinent un grand nombre de questions intéressant les sciences sociales, l'élaboration des politiques et les autres aspects économiques, sociaux et démographiques des ressources en main-d'oeuvre du Canada. Ainsi, la série a traité de sujets tels que le niveau d'instruction de la main-d'oeuvre canadien-

ne, les régimes annuels de travail, la répartition professionnelle, la mobilité géographique, l'immigration d'après-guerre, l'activité féminine, la mobilité socio-économique entre générations. La recherche part des données de l'enquête sur les ménages, obtenues surtout au moyen de questionnaires spéciaux annexés à ceux de l'enquête mensuelle sur la population active.

Monographies du recensement

8.22 En vue d'aider les fonctionnaires de l'État et les directeurs d'entreprises, ainsi que les Canadiens en général, à interpréter la masse de statistiques qui découlent du recensement du Canada de 1961 et pour en faire profiter les planificateurs des futurs recensements, on a lancé plusieurs monographies qui constituent des analyses approfondies des données du recensement de 1961. Sous la plume de rédacteurs du B.F.S. et de professeurs d'université, des monographies ont pris forme sur les questions générales de la fécondité, du revenu, de la population active, du commerce, des migrations, de l'immigration d'après-guerre et de l'expansion urbaine. Quatre de ces monographies ont été publiées et trois autres le seront plus tard. Dans ces monographies, les auteurs ont résumé, analysé et interprété d'énormes masses de statistiques, à l'aide de méthodes modernes, pour produire des volumes qui se révèlent indispensables à la recherche dans leurs domaines respectifs.

Les projections démographiques (et connexes)

8.23 Les projections démographiques sont des données indispensables lors de toute tentative de planification systématique tant dans le secteur public que dans le secteur privé. On en tire d'autres projections visant la population active, les familles, l'inscription scolaire et la demande de logements et on s'en sert pour évaluer l'amplitude que diverses variables sociales et économiques prendront dans l'avenir. Il n'est donc pas surprenant que les organismes publics et privés demandent des projections. Le B.F.S. s'efforce de répondre à cette demande, qui s'accroît sans cesse. Dans le passé, le Bureau a établi périodiquement pour divers ministères de l'État des projections destinées à un usage interne. Plus récemment, les projections démographiques de la main-d'oeuvre et de l'inscription scolaire effectuées par des spécialistes du B.F.S., ont servi de base à une bonne

partie des chiffres et des discussions des premier et quatrième exposés annuels du Conseil économique du Canada. Devant la demande croissante de projections au Canada, le B.F.S. prévoit entreprendre, en 1969, la publication périodique de projections démographiques par sexe et par âge pour l'ensemble du Canada et accroître ses possibilités de calcul de projections de variables connexes par les autres ministères du gouvernement. Ces projections exigent la mise au point systématique: a) d'études démographiques consacrées à l'analyse des tendances récentes qui serviront de base hypothétique pour déterminer les tendances dans l'avenir; b) de modèles mathématiques permettant de prévoir les mutations des éléments de la variation de la population et d'intégrer les résultats de ces mutations et c) des méthodes d'estimation nécessaires pour mesurer la valeur des paramètres dans les modèles mathématiques.

Les statistiques de la balance des paiements et des investissements des non-résidents

8.24 La qualité des statistiques et de l'analyse fournies par le Bureau dans le domaine de la balance des paiements et de l'investissement des non-résidents est généralement reconnue; elle représente en même temps une oeuvre de pionniers et un effort constant de recherche. Le Bureau joue un rôle actif en entreprenant des études spéciales destinées à fournir des renseignements supplémentaires et à ouvrir des perspectives sur l'investissement étranger. Parmi tant d'exemples figurent les études sur les opérations manufacturières des entreprises canadiennes et étrangères afin de déterminer les fluctuations de la répartition par industrie et par région, de la taille, de l'intensité de capital, etc. Un autre exemple est fourni par l'étude de l'importance relative des investissements canadiens et étrangers dans diverses industries canadiennes et du financement des investissements étrangers. Dans le domaine de la balance des paiements, la recherche a permis une bien meilleure mesure des échanges de capitaux à court terme qui sont très difficiles à fixer. Les travaux sont actuellement en cours dans un certain nombre de secteurs; témoin, la mise au point de mesures des gains comptables. De plus, on aide régulièrement les particuliers qui s'intéressent à la recherche dans ce domaine ainsi que d'autres organismes, en leur procurant les conseils d'experts et en entreprenant parfois des études spéciales à leur demande. La capacité de recherche actuelle est augmentée grâce à certains facteurs, dont l'amélioration de la méthodologie et des techniques de traitement des données.

La statistique financière

8.25 Les statistiques financières remontent à l'origine du Bureau; mais ce secteur a été très en avant sur une bien plus grande échelle depuis qu'après la Seconde Guerre mondiale, la politique monétaire est redevenue un instrument important du pouvoir. Une équipe spéciale de recherche comprenant un économiste supérieur du B.F.S. a effectué une étude des flux financiers au Canada. Pour l'étude du financement de l'activité économique au Canada (étude effectuée par la Commission royale d'enquête sur les perspectives économiques du Canada), les résultats de cette étude ont confirmé la valeur de ces statistiques comme outil important d'analyse et de recherche.

8.26 Une petite équipe de recherche au sein du B.F.S. fut alors chargée de mettre au point et de lancer un système d'états trimestriels des flux financiers. L'optique de la recherche sous laquelle ce travail fut envisagé a beaucoup contribué à la création ordonnée d'un vaste cadre statistique à l'intérieur duquel une gamme étendue de statistiques financières homogènes sur les secteurs des entreprises, du gouvernement, des particuliers et de l'étranger est en voie de réalisation.

L'intégration statistique des sociétés et des établissements

8.27 Le principal objectif de ce projet d'envergure est de coordonner les statistiques financières et les statistiques sur la production afin de permettre de répondre avec une plus grande souplesse à la demande d'information dans un cadre qui soit plus homogène et plus précis que celui qui existe actuellement. Une phase de la recherche sera dirigée au niveau primaire ou de la collecte, en collaboration avec un certain nombre de sociétés importantes. Une étude scrutatrice de leurs dossiers devrait révéler les modifications qu'il faut apporter aux méthodes de déclaration, afin de produire des statistiques financières et de la production plus homogènes. On étudiera aussi les répercussions de l'utilisation accrue du matériel électronique de traitement des données par les grandes entreprises sur la collecte et la production des données dans l'avenir.

8.28 Une autre phase de cette enquête suppose une étude fouillée des déclarations d'impôt sur le revenu des petites et moyennes sociétés qui sont fournies au Bureau en vertu de la Loi sur les déclarations des corporations

et des syndicats ouvriers. Les différences fondamentales empêchent de faire concorder les données obtenues à partir des déclarations d'impôt avec celles qui sont recueillies par les moyens traditionnels du Bureau et des travaux de recherche importants s'imposent dans ce secteur avant qu'on puisse parvenir à la conciliation et à l'intégration complètes.

Il est évident que les données obtenues par les déclarations d'impôt sont souvent incomplètes et qu'il est difficile de les concorder avec les données obtenues par les autres méthodes. Les différences fondamentales entre les deux sources de données sont dues à la nature même de ces données. Les déclarations d'impôt sont basées sur des déclarations volontaires et sont donc sujettes à des erreurs de déclaration. Les autres méthodes de collecte de données sont basées sur des observations directes et sont donc plus précises. Cependant, les données obtenues par les déclarations d'impôt sont souvent plus complètes que les données obtenues par les autres méthodes. Les déclarations d'impôt couvrent l'ensemble de la population, tandis que les autres méthodes ne couvrent qu'une partie de la population. Les données obtenues par les déclarations d'impôt sont donc plus représentatives de la population que les données obtenues par les autres méthodes. Les différences fondamentales entre les deux sources de données sont donc dues à la nature même de ces données. Les données obtenues par les déclarations d'impôt sont donc plus complètes et plus représentatives que les données obtenues par les autres méthodes. Les différences fondamentales entre les deux sources de données sont donc dues à la nature même de ces données. Les données obtenues par les déclarations d'impôt sont donc plus complètes et plus représentatives que les données obtenues par les autres méthodes.

CHAPITRE 9

LA PRODUCTION DES STATISTIQUES ET L'AUTOMATISATIONHistorique

9.1 Dans tous les pays du monde, l'histoire encore récente de l'emploi des ordinateurs a été marquée par un manque de compréhension de leur caractère révolutionnaire. A l'une des extrémités de l'échelle, certains attendent des ordinateurs des miracles dont ils ne sont pas capables (la production de résultats congrus et exacts à partir de données d'entrée inexacts ou non pertinentes) tandis qu'à l'autre extrémité, d'autres ne voyaient dans les ordinateurs qu'un moyen de remplacer un important personnel de bureau. Il a fallu plusieurs années avant de comprendre (et de le montrer par des applications concrètes) que les ordinateurs, malgré leurs possibilités énormes, sont soumis à des restrictions importantes et que, pour une efficacité optimale, leur emploi exige une restructuration fondamentale des méthodes. On ne peut pas obtenir de résultats efficaces avec un ordinateur si l'on ne change les cadres existants; au contraire, il faut que le processus tout entier soit conçu en fonction de l'emploi de l'ordinateur. Bref, il faut que le processus soit automatisé, et non pas tout simplement que les données soient mises dans un ordinateur. Par ailleurs, l'évolution rapide de la technologie de l'ordination nécessite une adaptation constante de la part de ceux qui l'emploient.

Les limitations de l'automatisation dans le passé

9.2 Le B.F.S. emploie les ordinateurs pour le dépouillement des enquêtes depuis presque dix ans. Cependant ce n'est que ces dernières années que l'on est parvenu, grâce aux ordinateurs, à automatiser la totalité de l'enquête, y compris la tenue des fichiers et la manipulation des données. Deux obstacles (qui sont tous deux sur le point de tomber) à l'automatisation plus rapide des enquêtes du Bureau méritent d'être mentionnés.

9.3 Jusqu'à ces derniers temps, les installations électroniques dont disposait le B.F.S. imposaient des limitations sérieuses tant à la production qu'à la recherche. La création dans la région d'Ottawa d'un certain nombre d'installations auxiliaires de service a soulagé le problème immédiat, en particulier en ce qui concerne la recherche, et l'acquisition

imminente d'un important nouveau système d'ordination va augmenter sensiblement la capacité de traitement électronique du B.F.S. Le choix de ce nouveau système d'ordination a été précédé d'une étude détaillée de la nature et du volume de la charge de travail prévue pour un certain nombre d'années, ainsi que de la mise au point d'une série de tests de sélection.

9.4 La seconde restriction naît des disponibilités très restreintes de ressources dont on disposait jusqu'à présent pour la programmation et l'analyse. Comme dans le cas du matériel, ces difficultés se dissipent grâce à l'augmentation des ressources de programmation du B.F.S. Le matériel désuet a nuï au recrutement de programmeurs ou a empêché de les garder, ce qui fait qu'une proportion trop grande du personnel de programmation est encore sans expérience. Malgré ces limitations, un travail considérable de développement a été accompli et l'expérience acquise par le B.F.S. est très utile pour la préparation de programmes réalistes d'automatisation pour l'avenir.

La leçon essentielle du passé

9.5 On a déjà dit qu'une enquête est généralement une opération complexe comportant plusieurs phases: la création de listes, leur tenue à jour, le choix des échantillons, l'envoi des questionnaires, la vérification des questionnaires remplis, la relance des non-répondants, le contrôle et la correction des données brutes (grâce à des vérifications d'homogénéité à partir de données antérieures), la pondération ou le gonflement des données recueillies sur l'échantillon afin de ramener les données à l'ensemble de la population, l'établissement de tableaux et d'analyses normalisés et, enfin, le stockage des données qui pourront être extraites et mises en tableaux en réponse à des demandes spéciales des utilisateurs.

9.6 Grâce à plusieurs années d'expérience, le B.F.S. a appris que l'application de l'ordinateur à certaines des tâches seulement n'était pas rentable. Il faut que l'enquête tout entière soit structurée en fonction de l'automatisation, c'est-à-dire qu'il faut envisager, concevoir ou remanier les enquêtes sans perdre de vue leur automatisation finale. C'est seulement alors que l'enquête dans son ensemble peut être efficace. La véritable automatisation d'une enquête exige un important investissement initial de ressources. La collaboration entre trois disciplines au moins est

nécessaire, à savoir, entre le spécialiste du domaine soumis à l'enquête, l'expert en méthodes d'enquête et l'analyste du système d'ordination.

Les réalisations du B.F.S. en matière d'automatisation

9.7 La majorité de la production du B.F.S. est déjà fondée sur l'emploi de l'ordinateur, mais l'automatisation au sens défini tantôt n'a été appliquée jusqu'à présent qu'à plusieurs enquêtes importantes, déjà automatisées ou aux derniers stades de l'automatisation. Ce sont: l'enquête sur l'emploi et la rémunération (grands établissements), l'enquête par sondage sur l'emploi (petits établissements), l'enquête sur les expéditions, les stocks et les commandes et l'enquête sur les emplois vacants. On a choisi d'automatiser ces enquêtes pour une ou plusieurs des considérations suivantes: rentabilité immédiate, ressources humaines, actualité, fiabilité, souplesse d'adaptation à des utilisations spéciales. Un autre facteur important est l'essor que l'automatisation de ces enquêtes peut imprimer au programme général d'automatisation. Par exemple, le Bureau possède une liste centrale d'établissements qui ne comprend, à tout prendre, que les établissements importants et ceux qui appartiennent à des sociétés à établissements multiples. L'automatisation de l'enquête par sondage sur l'emploi a permis d'obtenir, comme dérivé, une liste lisible à la machine d'un grand nombre d'établissements qui ne figurent pas actuellement sur la liste centrale. Sans cette liste lisible à la machine, il n'aurait pas été possible de créer et d'automatiser en si peu de temps l'enquête sur les emplois vacants. Outre l'automatisation des enquêtes individuelles, on espère que le programme d'automatisation du Bureau atteindra une plus grande portée, grâce à la mise au point de systèmes généraux applicables au dépouillement de plusieurs enquêtes. Parmi les innovations les plus poussées en ce sens figurent le système de stockage et d'extraction des données codées suivant une grille géographique et la banque des données chronologiques que nous allons décrire brièvement.

Le stockage et l'extraction de données codées suivant une grille géographique

9.8 Ce système, que le B.F.S. espère appliquer au dépouillement du recensement de 1971, apportera une amélioration sensible en permettant d'extraire rapidement les données du recensement (ou d'autres données) par petite région géographique. Les programmes d'ordination de ce système affecteront des coordonnées géographiques (latitude et longitude) à chaque enregistrement du recensement des grandes régions urbaines. Les coordonnées

donneront l'emplacement approximatif de chaque ménage. Des moyens d'identification similaires, mais plus approximatifs, seront mis au point pour l'identification des enregistrements du recensement du reste du pays. Ce système, employé conjointement avec d'autres innovations connexes, permettra à l'utilisateur d'identifier sur une carte la petite région géographique pour laquelle il désire des tableaux ou des calculs, qui lui seraient alors fournis rapidement et à peu de frais (pourvu qu'ils ne soient pas confidentiels). On trouvera une description plus détaillée de ce système à l'annexe 7.

La banque des données chronologiques du B.F.S.

9.9 L'appellation "Banque des données chronologiques du B.F.S." désigne un nouveau moyen permettant de mettre à la disposition du public, sous une forme lisible à la machine, des séries de données non confidentielles. Cette banque des données comprend une collection de données enregistrées sur disque ou sur bande magnétique, ainsi qu'une collection de programmes d'ordinateur appelée CANSIM (sigle de "Canadian Socio-Economic Information Management System: Système de gestion d'informatique socio-économique du Canada") permettant le dépouillement et la manipulation électroniques des données suivant une méthode définie.

9.10 Grâce à ces programmes d'ordination, on peut introduire des données dans la banque de données, les tenir à jour et les extraire pour leur faire subir des manipulations mathématiques. Ces méthodes peuvent être appliquées électroniquement à l'ensemble ou à toute partie de la banque des données.

Au printemps de 1969, le Bureau espère offrir au public quelque 7,000 séries chronologiques sous la forme d'enregistrements lisibles à la machine.

Si le temps et les moyens le permettent, on étendra ces enregistrements à une grande proportion de la production non confidentielle du B.F.S. Le Bureau vendra des bandes magnétiques et des cartes contenant la totalité ou une partie de l'information, accompagnées d'un jeu de programmes qui permettront aux clients d'effectuer des manipulations mathématiques sur ces données. Pendant quelque temps encore, les clients devront faire eux-mêmes l'adaptation nécessaire des programmes, en particulier de programmes de manipulation, afin de pouvoir les utiliser dans leurs propres machines.

Toutefois, on projette d'élargir les programmes mis à la disposition des clients de manière à faire de la banque des données un service plus public où tous les clients pourront puiser sans trop de difficulté, quel que soit leur matériel mécanographique. Les étapes de cette innovation seront établies de manière que les perfectionnements du programme correspondent à

la demande des utilisateurs. Le Bureau sera également prêt à effectuer les manipulations spéciales dans le cas où les utilisateurs préféreront acheter l'information toute prête. Sur le plan financier, on prévoit que la banque des données chronologiques rentrera dans ses frais.

9.11 Le grand avantage de la banque des données chronologiques est qu'en offrant l'information sous forme d'enregistrements lisibles à la machine, elle épargne aux clients la nécessité de convertir les données, chacun de son côté, pour y permettre la lecture à la machine (i.e. perforation des cartes et transposition sur bande ou disque magnétique et ainsi de suite). La banque des données est rentable puisque cette opération n'est effectuée qu'une seule fois; en outre, le risque d'erreur provenant de la transcription des données est réduit au minimum. L'aide du Conseil économique du Canada pour la mise sur pied de la banque des données nous a été très utile. C'est le Conseil économique qui a lancé la banque des données, mais au départ elle n'était destinée qu'à quelques chercheurs en économie. Elle présentait certaines limitations car les données ne pouvaient être introduites ou extraites de la banque que dans l'ordre séquentiel, ce qui était long et coûteux; par ailleurs, elle ne pouvait contenir qu'un nombre très restreint de séries. La transformation de la banque des données en un système plus général à accès direct (plutôt qu'à accès séquentiel) a été effectuée en collaboration étroite avec le Conseil. On croit que la banque des données chronologiques sera la première banque de données chronologiques du monde à accès direct destinée au public.

Lecture optique directe

9.12 Une autre innovation importante est le projet de mise en service par le B.F.S. de matériel de lecture optique des caractères manuscrits (lecteurs de documents) qui permettrait d'introduire directement dans l'ordinateur une grande partie des données sous la forme même où on les reçoit, en supprimant certains travaux d'écritures nécessaires auparavant et en réduisant la perforation et la vérification. On espère que ces innovations accéléreront sensiblement la production des statistiques et aideront aussi à réduire le coût d'enquête par unité de production.

Le Bureau fédéral de la statistique et l'avenir

9.13 L'automatisation progressive du processus statistique va continuer à entraîner des modifications de l'équilibre des ressources humaines du Bureau. Il fut un temps où l'on pouvait comparer le B.F.S. à une usine où une poignée de statisticiens (cadres supérieurs) et un nombre quelque peu supérieur de techniciens (contremaîtres) dirigeaient un effectif important d'employés de bureau et d'exploitation. Cette image n'est plus, et on prévoit que vers le milieu des années 70 la majorité des ressources humaines du Bureau fédéral de la statistique serait employée à des travaux de statistique et d'analyse d'ordre professionnel, à la programmation d'ordinateurs, à la planification, à l'administration et à des activités connexes. Ces tendances sont évidentes (et plus marquées) dans d'autres organismes de statistique, en particulier, au bureau du recensement des États-Unis et au bureau central de la statistique de Norvège. Il faut reconnaître que cette mutation structurale interne nécessitera le recrutement permanent au B.F.S. d'un grand nombre de diplômés des universités et des instituts techniques et qu'elle fera diminuer les offres de postes n'exigeant qu'un niveau d'instruction inférieur.

L'obstacle principal probable à l'automatisation rapide

9.14 Il est bon de souligner que le B.F.S. attache une grande importance à ses efforts futurs de planification afin d'acquérir, de former et de retenir un contingent suffisant de personnel expérimenté de programmeurs, de mathématiciens, de chercheurs et d'autres spécialistes. Les entreprises commerciales ont dépensé des millions de dollars pour la recherche et le développement qui entrent dans le matériel d'ordination acheté ou loué. L'exploitation efficace de ce matériel coûteux exige la compétence et la connaissance complémentaire appropriées des hommes qui s'en servent. Le système électronique pris dans son ensemble doit être considéré comme un complexe "homme-machine" indissociable. Malgré ses efforts pour accumuler aussi rapidement que possible les programmes et les systèmes d'ordination ainsi que la capacité y associée, le B.F.S. craint que la pénurie grave de personnel possédant la compétence et l'expérience voulues dans ce domaine ne continue de constituer l'obstacle le plus sérieux à l'automatisation rapide.

CHAPITRE 10

LES RELATIONS AVEC LES UTILISATEURS ET LES FOURNISSEURS DE DONNÉES

10.1 Il est indispensable qu'un service statistique entretienne des rapports étroits et permanents avec les utilisateurs (ministères, organisations commerciales, organisations syndicales, universités et ainsi de suite). De plus, il lui faut des spécialistes dans les différents domaines ainsi que des experts en méthodologie capables d'entretenir un dialogue réel avec les utilisateurs afin d'aider à découvrir et à évaluer leurs exigences ainsi que les moyens d'y satisfaire.

10.2 En même temps, le service statistique doit être en mesure de comprendre les problèmes et les circonstances propres aux répondants (le particulier, l'entreprise ou le ministère qui remplit ses questionnaires), les renseignements qu'il publie étant en fin de compte limités à ceux qu'il recueille de ce public. Les buts d'un service statistique doivent être de recueillir, de schématiser, de réunir, de recouper, d'analyser et de publier ces renseignements.

Le B.F.S. et les fournisseurs de données

10.3 Avec les années, le B.F.S. a établi des rapports efficaces avec les répondants grâce à un programme constant de visites personnelles, de conférences, de réunions et de correspondance pour étudier les notions, la portée des enquêtes, les difficultés de déclaration et ainsi de suite. Le B.F.S. consulte les associations commerciales et, au besoin, les organisations syndicales avant de mettre en oeuvre des enquêtes importantes en vue de les adapter autant que possible aux états et aux registres des entreprises et de convaincre celles-ci de l'importance de l'enquête. De plus, le B.F.S. essaie de comprendre le point de vue du répondant dans ses rapports avec les utilisateurs en faisant valoir que la quantité et le genre de renseignements que les répondants peuvent fournir et le fardeau qu'ils peuvent supporter sont sujets à des limites bien définies. Des accords prévoient des enquêtes conjointes avec les provinces dans plusieurs domaines de façon à réduire le fardeau du répondant. Le reste du présent chapitre traite surtout des relations avec les utilisateurs.

Exposé des relations avec les utilisateurs

10.4 Au cours des années, le B.F.S. a pris diverses dispositions et établi diverses méthodes en vue de découvrir et d'évaluer les besoins statistiques, de fixer des objectifs et des priorités à la lumière de ces besoins et de revoir les progrès accomplis. Il a établi des filières officielles et non officielles afin d'atteindre le monde de l'administration, des affaires, de l'enseignement et les autres utilisateurs.

10.5 Les dispositions officielles prennent la forme de conférences, de comités et de groupes de discussion, dont le nombre est d'environ 125. Au niveau fédéral, des comités interministériels, ordinairement organisés par le B.F.S., sont à l'oeuvre dans presque tous les domaines. On a créé des comités de composition plus diversifiée pour promouvoir l'intégration et le développement des statistiques sur de nombreux sujets (telle la statistique économique en général) dont ont besoin les ministères et les organismes chargés des politiques fiscale et monétaire, de l'expansion industrielle et commerciale et de projections à court terme et à long terme. La création de comités interministériels a presque toujours lieu aux stades de l'élaboration des nouveaux programmes statistiques et ils continuent souvent d'oeuvrer - même si, une fois les programmes établis, ils sont appelés à siéger moins souvent - pour étudier les priorités, les notions et les innovations.

Les relations avec les provinces

10.6 Les dix provinces du Canada s'occupent de statistique et plusieurs d'entre elles ont des bureaux de statistique plus ou moins centralisés. Des comités constitués de fonctionnaires du B.F.S. et des provinces existent dans de nombreux domaines, telles l'éducation, l'extraction minière, l'agriculture, la criminalité et les finances publiques. Des rencontres fédérales-provinciales sur ces domaines et d'autres ont lieu à intervalles réguliers. A peu près tous les deux ans, il y a une conférence fédérale-provinciale sur la statistique économique, où sont représentés les utilisateurs et les producteurs de statistiques des gouvernements provinciaux. Il existe de nombreux comités d'étude qui se réunissent plus souvent pour discuter d'une foule de sujets, dont le travail, le commerce interprovincial, les immobilisations, le recensement de la population et les prix.

Les statistiques par petite région

10.7 Depuis quelques années, les gouvernements fédéral et provinciaux s'intéressent de plus en plus à des renseignements statistiques sur les petites régions, les municipalités et les parties de municipalités, ce qui exige de nouveaux programmes pour découvrir et évaluer la demande. On a créé un service des statistiques régionales pour renforcer les filières de communication avec les provinces, pour renseigner la direction du B.F.S. sur les innovations en matière de statistique sur les plans provincial et local, pour mieux faire connaître aux organismes provinciaux, régionaux et urbains de planification les services offerts par le B.F.S. et pour coordonner et, au besoin, mettre en oeuvre des programmes importants visant à accroître la disponibilité des statistiques au niveau intraprovincial. La multiplication des groupes de recherches urbaines dans les universités et chez les urbanistes a été très marquée ces dernières années et le B.F.S. a collaboré étroitement avec ces organismes. Le B.F.S. est en train de doter ses bureaux régionaux de personnel de la catégorie professionnelle pour renforcer la liaison avec les régions, pour se familiariser avec les besoins locaux et pour aider à les interpréter pour le bureau central.

Les entreprises et autres organismes

10.8 Des accords officiels ont été conclus avec des utilisateurs non gouvernementaux (par exemple, dans les domaines de l'énergie et des transports) pour permettre l'analyse de divers problèmes relatifs à la déclaration et à l'utilisation des statistiques. Par ailleurs, les fonctionnaires du B.F.S. participent régulièrement à des conférences et à des réunions organisées par des associations commerciales privées et des universités et d'autres organismes d'enseignement.

10.9 Des accords tels que ceux qui ont été énumérés ci-haut sont indispensables pour assurer le dialogue avec les utilisateurs, mais ils servent aussi à d'autres fins. Non seulement les renseignements recueillis aident-ils à mieux voir les programmes déjà existants, les faiblesses actuelles et les besoins futurs, mais le simple fait de préparer ces conférences et réunions oblige les statisticiens à faire des recherches et ainsi à se familiariser avec les changements qui s'imposent. Toutefois, les relations personnelles d'un caractère moins officiel qui se créent

entre les fonctionnaires du Bureau et ceux d'utilisateurs des gouvernements, des universités, des groupes commerciaux et autres dans le cours normal de leur travail quotidien sont peut-être plus profitables et plus durables. Ces dernières années, le B.F.S. a tâché de s'organiser de manière à ce que ses employés de la catégorie professionnelle puissent disposer d'un certain temps pour établir les contacts nécessaires et se rendre disponibles lorsqu'on leur demande conseil personnellement.

La Division de l'information du B.F.S.

10.10 La Division de l'information du B.F.S. comprend depuis quelque temps un service de propagation des statistiques dont le but est de répandre l'utilisation des statistiques dans les grandes et les petites entreprises et dans les groupes de recherche qui ne les utilisent pas déjà, la plupart du temps parce qu'ils ne connaissent pas les applications possibles des statistiques du B.F.S. à leurs affaires. L'objectif est de faire profiter des services du B.F.S. autant d'utilisateurs que possible. A cette fin, le Bureau a affecté récemment un économiste d'expérience aux bureaux régionaux de Toronto et de Montréal. Ces économistes exercent leur action par l'intermédiaire de groupes d'étude et de séminaires, d'associations professionnelles, de réunions d'affaires et de congrès ainsi qu'au moyen de contacts individuels avec le personnel d'universités et d'entreprises et avec des sociétés pour les sensibiliser aux avantages que présentent les renseignements du B.F.S.

10.11 Une brochure intitulée Profitons de la statistique a été publiée en 1965 et presque 37,000 exemplaires ont déjà été distribués en réponse à des demandes particulières. La brochure renferme des exemples typiques de l'utilisation de statistiques en affaires et veut favoriser l'utilisation des statistiques chez ceux qui ne s'en servent pas déjà. On a sondé les hommes d'affaires qui ont reçu la publication pour connaître leur réaction. Il en est ressorti que 17 p. 100 n'avaient jamais utilisé de statistiques mais qu'ils le faisaient maintenant et que 31 p. 100 qui ne les avaient utilisées qu'à l'occasion s'en servaient dorénavant assez souvent.

Organisme de coordination dans les sciences sociales

10.12 Périodiquement, on exprime l'avis, qu'il serait profitable d'avoir au Canada un conseil national servant à encourager et à coordonner la

recherche dans les sciences sociales, comme on en a un pour les sciences naturelles. Cette proposition présente un intérêt particulier pour le B.F.S., qui y voit un canal supplémentaire par lequel le Bureau pourrait prendre connaissance de ce qui se fait dans le domaine des sciences sociales et, ainsi, mieux servir la recherche. Comme nous l'avons déjà mentionné, le délai de production de nouvelles séries statistiques est long et un tel organisme pourrait nous aider à prévoir l'orientation de la recherche à long terme et les besoins correspondants de données. Un programme utile, par exemple, pourrait être la coordination du nombre toujours croissant de banques de données présentement en voie de réalisation dans les sciences sociales. Cet organisme pourrait en venir à s'associer, à des fins de coordination, aux organismes correspondants des sciences naturelles, bien que l'union ne soit peut-être pas souhaitable au stade de sa formation.

CHAPITRE 11LES RELATIONS AVEC LES ORGANISMES À L'ÉTRANGERLa comparabilité internationale

11.1 Deux raisons générales font qu'il importe particulièrement que le Bureau de la statistique entretienne des relations étroites avec les organismes et les groupes de statistique à l'extérieur du Canada. La première est que les bureaux de statistique des divers pays font partie d'un système en voie de devenir le système mondial de statistique, qui, sous la direction des Nations Unies, établit des définitions et normes comparables destinées à faciliter la comparabilité des mesures statistiques d'un pays à l'autre. Il reste beaucoup à faire, il est vrai, particulièrement dans les pays les moins développés, mais l'uniformité est déjà en très bonne voie de réalisation dans les principaux pays du monde. Cela est d'une grande importance pratique, car il serait très difficile de comparer des programmes administratifs et des études de recherche fondés sur des mesures ou des principes très différents. La comparaison est facile lorsqu'il s'agit d'une enquête statistique comme l'enquête sur la population active, mais elle est plus difficile dans les cas où il faut se servir de sources administratives (e.g. les statistiques du commerce) et lorsque les statisticiens ne peuvent déterminer eux-mêmes les principaux stades d'enregistrement et de mesure des phénomènes. Toutefois, d'importants progrès ont été réalisés en matière de statistiques grâce à l'élaboration de systèmes compatibles de classification.

Le partage des connaissances sur le plan international

11.2 La seconde raison qui milite en faveur de relations étroites avec les groupes de statistique à l'étranger est le partage des connaissances relatives aux principes et aux méthodes de mesure. On peut dire qu'il y a dans le monde une somme de connaissances statistiques à laquelle tous les pays peuvent contribuer et dont ils retirent tous assistance et émulation. Fait typique, il n'y a qu'un seul bureau de statistique important dans chaque pays. Les relations internationales sont utiles en ce sens qu'elles permettent les comparaisons et la stimulation nécessaires, et même une certaine concurrence, en vue d'une production de qualité. Même les pays les plus développés tirent parti de ce système et il existe une collaboration

étroite en matière de statistique entre les fonctionnaires de pays d'idéologie et d'avancement économique différents. Voici les principaux organismes internationaux avec lesquels le B.F.S. entretient des rapports étroits.

La Commission de statistique des Nations Unies

11.3 Cet organisme, qui est une commission importante de l'ONU est chargé de la promotion, de la mise au point et de la coordination de la statistique, par l'intermédiaire du Bureau de statistique des Nations Unies, dans toutes les institutions spécialisées de l'ONU (FAO, OIT, OMS, etc.) et partout dans le monde. Depuis longtemps, cet organisme connaît un grand succès. Son premier président, en 1947, était le statisticien fédéral d'alors et le Canada a joué un rôle actif et important presque ininterrompu depuis le début. Le Fonds monétaire international a rempli une fonction semblable dans le domaine de la statistique financière et de la balance des paiements; ici encore, le personnel du B.F.S. a joué un rôle actif.

L'Institut interaméricain de statistique et la Conférence des statisticiens de l'Europe

11.4 Le Canada a joué un rôle important à titre de membre de l'Institut interaméricain de statistique et d'organisme affilié à la Conférence des statisticiens de l'Europe, qui sont des organismes régionaux apparentés aux Nations Unies. Notre pays étant relativement avancé, notre rôle statistique au sein de l'Institut interaméricain de statistique a consisté en grande partie à communiquer notre expérience et nos connaissances. Grâce aux relations créées récemment avec l'organisme important et hautement spécialisé qu'est la Conférence des statisticiens de l'Europe, on a établi des échanges mutuels auxquels le Canada a contribué largement et dont il a retiré de précieux avantages. Ce dernier organisme comprend un nombre considérable de comités spécialisés qui oeuvrent en tout temps et auxquels le Canada participe souvent.

Institutions de l'ONU

11.5 Le B.F.S. se tient directement au courant des travaux statistiques de nombre d'organismes de statistique des Nations Unies, tels l'Organisation mondiale de la santé, le Bureau international du travail et l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture. Le B.F.S. participe à cette fin aux réunions des comités de ces organismes visant à établir des classifications, des normes et des techniques d'enquête.

L'OCDE

11.6 En tant que membre de l'Organisation de coopération et de développement économiques, le Canada participe aux travaux de nombreux comités industriels et de la main-d'oeuvre. La plupart de ces comités ont d'importants sous-comités de statistique dans lesquels le B.F.S. joue un rôle actif.

La Conférence des statisticiens du Commonwealth

11.7 Tous les cinq ans, cet organisme se réunit pour deux semaines d'études intensives et il assure en outre la liaison entre les conférences. Une langue commune, des réunions privées et une uniformité générale des traditions gouvernementales facilitent les communications. Les pays en voie de développement ont maintenant dépassé en nombre les vieux dominions et participent d'une façon plus importante à ce programme.

Les sociétés savantes internationales

11.8 Deux organismes importants dans ce domaine sont l'Institut international de statistique et l'Association internationale pour la recherche sur le revenu et la richesse. Les deux s'occupent de recherche en méthodologie statistique; le deuxième s'adonne surtout à des recherches spécialisées dans son domaine d'activité. Les membres du B.F.S. jouent un rôle important dans l'organisation de ces organismes et dans leurs programmes.

Autres relations internationales

11.9 Il existe, de fait, des relations officieuses constantes avec les bureaux de statistique étrangers, tout spécialement celui des États-Unis; ces relations comportent un échange important de renseignements et une aide technique modeste aux pays en voie de développement.

CHAPITRE 12

L'ÉTABLISSEMENT DES PRIORITÉS AU B.F.S.

12.1 Le problème de l'établissement des priorités au B.F.S. a présenté des difficultés en raison de la diversité de sa production statistique, utilisée à un très grand nombre de fins difficiles à mesurer et souvent impossibles à comparer entre elles. La plupart des ressources existantes du Bureau sont évidemment consacrées au maintien ou à l'amélioration de la production courante de statistiques destinées à répondre aux besoins constants auxquels on accordait la priorité dans le passé, ainsi qu'aux nouvelles demandes pouvant être satisfaites à partir des mêmes ressources ou de ressources quelque peu améliorées. De plus, nous croyons que la tendance actuelle de la production statistique traduit une évaluation assez réaliste des priorités et que l'on ne peut répondre à de nouvelles priorités en prenant sur des programmes en cours que dans un nombre limité de cas peu importants. Les nouvelles demandes exigent donc normalement l'acquisition de ressources supplémentaires, outre celles qu'on peut trouver au moyen d'économies. De quelle façon alors ces demandes provenant d'une grande variété de sources et visant une multitude de domaines divers sont-elles évaluées et confrontées et comment ce processus se traduit-il finalement par un système de priorités?

12.2 L'idéal serait d'établir le programme statistique en comparant le coût et l'avantage anticipé de chaque élément du programme global, les éléments existants et nouveaux et de classer les éléments suivant l'avantage net. Ce principe paraît facile, mais sa mise en application comporte des problèmes insolubles. En ce qui concerne les coûts, le B.F.S. n'a pas encore de système comptable valable d'évaluation, bien qu'il ait fait un pas décisif dans cette direction conformément aux dernières modifications des méthodes budgétaires de l'État. La charge imposée aux répondants constitue un élément du coût qu'il est difficile de mesurer, mais cet élément est néanmoins une composante essentielle du coût global, composante qu'il faut évaluer avec soin.

12.3 Quant à la comparaison des avantages, les difficultés augmentent à mesure que l'on passe des projets individuels des sections homogènes aux

programmes diversifiés et intégrés des divisions, aux programmes globaux des directions et, enfin, à l'ensemble du spectre de la statistique. Pour prendre un cas extrême, comment comparer les avantages de l'augmentation de données sur le crime ou l'hygiène avec ceux de l'accroissement des statistiques sur les transports ou la balance des paiements? Le problème de l'établissement de priorités au Bureau s'apparente, en principe, à celui du Conseil du Trésor, qui doit établir des priorités entre les ministères pour l'affectation des ressources.

12.4 Il est donc extrêmement difficile de mesurer et d'évaluer les avantages. En théorie, l'évaluation des avantages comporte deux étapes:

- (1) établir quelle série statistique joue un rôle dans quelles décisions et
- (2) évaluer dans quelle mesure la disponibilité des renseignements statistiques rendra ces décisions plus valables. En pratique, il est particulièrement difficile d'établir ce dernier point. De plus, comme la plupart des séries statistiques du B.F.S. sont publiées et qu'elles passent souvent par plusieurs intermédiaires avant d'atteindre le véritable utilisateur, on ne connaît pas tous les usages qu'on en fait en dernier lieu. Il est clair qu'une connaissance approfondie des problèmes des utilisateurs de données et des fins auxquelles celles-ci doivent servir est indispensable pour évaluer les avantages si ce n'est que d'une façon approximative. Dans un grand nombre de cas, les utilisateurs renseignent le B.F.S. à ce sujet et l'étude approfondie par le B.F.S. et les utilisateurs permet de mieux définir les buts et les principes des statistiques. Dans le cas de projets impondérables ou non comparables, l'évaluation des avantages relatifs est fondée sur le jugement à partir d'un fonds d'expérience et de la connaissance des divers facteurs en jeu. Le fait que dans la plupart des cas signalés à l'attention du B.F.S. les avantages semblent être supérieurs au coût par une marge appréciable ne facilite pas nécessairement le processus. La difficulté provient évidemment de l'impossibilité de faire tout ce qui est bon à cause du manque de ressources et le problème est celui d'établir un classement de façon à faire les meilleurs choix parmi un grand nombre de choix valables. Les clients desservis par le B.F.S. s'attendent à un service régulier et fiable surtout parce que les statistiques sont généralement intégrées au processus de l'élaboration des décisions de l'entreprise ou du ministère. Ainsi on ne peut supprimer une série statistique existante d'une façon arbitraire ou unilatérale.

12.5 L'évaluation du programme existant et la détermination des besoins nouveaux se poursuivent au cours de l'année et atteignent leur point culminant au cours des périodes annuelles où l'on étudie de nouveau le programme courant en examinant de près les diverses questions et en cherchant à les évaluer. À la lumière des principes directeurs applicables à l'ensemble du Bureau, l'examen et l'évaluation se font aux niveaux de la division, de la direction et finalement à celui de l'administration centrale par un comité administratif présidé par le statisticien fédéral, avant l'incorporation au programme du Bureau.

Il est donc extrêmement difficile de mesurer et d'évaluer les avantages de l'évaluation des avantages comparés dans les programmes de la statistique fédérale. Les avantages de l'évaluation des avantages comparés dans les programmes de la statistique fédérale sont les suivants :

(1) L'établissement de relations entre les statistiques pour un rôle dans les décisions et les politiques.

(2) L'évaluation des avantages comparés dans les programmes de la statistique fédérale.

(3) L'évaluation des avantages comparés dans les programmes de la statistique fédérale.

Il est donc extrêmement difficile de mesurer et d'évaluer les avantages de l'évaluation des avantages comparés dans les programmes de la statistique fédérale. Les avantages de l'évaluation des avantages comparés dans les programmes de la statistique fédérale sont les suivants :

(1) L'établissement de relations entre les statistiques pour un rôle dans les décisions et les politiques.

(2) L'évaluation des avantages comparés dans les programmes de la statistique fédérale.

(3) L'évaluation des avantages comparés dans les programmes de la statistique fédérale.

CHAPITRE 13LES PROJETS DU B.F.S.

13.1 Le B.F.S. entreprend des programmes destinés à hâter le moment où il pourra répondre plus rapidement et avec une plus grande souplesse à la demande courante d'information. En plus de l'acquisition de ressources nouvelles, ces programmes impliquent un plus grand recours au matériel de traitement électronique, la planification systématique des ressources afin d'assurer l'efficacité et la rentabilité, l'accroissement des capacités d'enquête du B.F.S., la collecte de données nouvelles et plus détaillées, la recherche et l'analyse plus approfondies de l'information recueillie et la réduction des délais de publication des statistiques. Voici une brève description de ces programmes, précédée d'une vue générale des programmes statistiques prévus pour les quatre ou cinq prochaines années.

Les programmes statistiques prioritaires

13.2 Les statistiques sur les prix sont en général considérées comme insuffisantes. Cependant, les statistiques sur les prix, utilisées conjointement avec des données connexes, sont capitales pour l'évaluation des pressions inflationnistes, de la concurrence internationale et des politiques de revenu. En conséquence, on élargit actuellement de façon appréciable le champ de la statistique sur les prix. Venant s'ajouter aux renseignements que l'on obtiendra grâce aux enquêtes nationales sur les dépenses et les revenus des familles qui sont prévues, le programme élargi de statistique des prix permettra aussi l'analyse réaliste des disparités régionales quant au revenu et au coût de la vie, ainsi que l'évaluation plus positive des revenus réels des groupes économiquement faibles. Le besoin de ce genre d'information se fait sérieusement sentir lors de l'élaboration de programmes coûteux de bien-être, de maintien du revenu et de développement régional.

13.3 Un trait dominant de l'économie canadienne depuis la fin de la guerre est l'importance croissante des services. Depuis 1946, plus de 80 p.100 des nouveaux emplois ont été créés dans ce secteur. On prévoit élargir et améliorer considérablement les applications de la statistique dans ces domaines au cours des cinq prochaines années, et on espère que les ren-

seignements recueillis feront mieux comprendre les répercussions de l'évolution de leur structure. De même, il faudra renforcer les statistiques sur les transports et les services publics.

13.4 L'industrie de la construction est un grand secteur de l'économie, très difficile à saisir, dont les fluctuations fréquentes sont une source d'instabilité aux répercussions profondes. On ne possède sur cette industrie importante que des statistiques générales et incomplètes. Un programme ayant pour but l'amélioration sensible du champ d'application et de la qualité des statistiques sur l'industrie de la construction est en voie de réalisation.

13.5 On prévoit également l'amélioration des statistiques sur la balance des paiements, les flux financiers, les comptes nationaux, la production industrielle, la productivité, les stocks de capitaux, et les dépenses d'immobilisations en machines et en matériel.

13.6 On envisage un effort important pour élargir et améliorer sensiblement les statistiques sur l'éducation. Ce programme que l'on met au point pour répondre aux recommandations d'un organisme indépendant sera mis en oeuvre en collaboration avec les provinces et les organismes nationaux d'enseignement. La nécessité de fournir des données courantes fiables sur les professions et d'autres caractéristiques connexes de la population active est étroitement liée à celle de l'amélioration des statistiques sur l'éducation. Un programme de création de telles statistiques est actuellement à l'étude. Le succès de la politique sélective du gouvernement en matière de main-d'oeuvre destinée à mieux répartir la main-d'oeuvre et à perfectionner les ressources humaines du pays dépend dans une vaste mesure de l'élargissement et de l'amélioration de ces statistiques, ainsi que des nouvelles statistiques sur les emplois vacants.

13.7 Étant donné le budget important, toujours croissant, consacré aux programmes touchant les domaines de la santé, du bien-être social et de la justice, on pense qu'il faudra renforcer la base statistique dans ces domaines, ce que prévoit le programme quinquennal du Bureau.

13.8 On a attaché une attention toute particulière à la préparation du recensement de 1971 de la population, de l'habitation et de l'agriculture. Les demandes pressantes des organismes fédéraux et provinciaux et d'autres utilisateurs importants se traduisent par une augmentation considérable du nombre des questions qui seront probablement posées lors du recensement de

la population. En même temps, les derniers progrès des techniques quantitatives dans les domaines de l'urbanisme, des études sur les transports et ainsi de suite, ainsi que l'importance accrue attachée aux programmes locaux et régionaux de rénovation urbaine et d'activités connexes ont fait augmenter la demande de statistiques plus actuelles, plus détaillées et recoupées par petites régions. Afin de ralentir la progression des coûts, d'améliorer la qualité des statistiques et de mettre au point des techniques rapides de publication, la recherche et le développement utilisent actuellement l'échantillonnage comme partie intégrale du recensement, des nouvelles méthodes de collecte des renseignements et des méthodes automatiques d'extraction de l'information. Parallèlement au recensement de l'agriculture, on prépare un sondage postcensal afin d'obtenir sur les dépenses des renseignements plus détaillés que ceux que l'on peut recueillir lors du recensement.

13.9 L'intérêt manifesté pour les statistiques sur les petites régions s'est beaucoup accru tant au niveau fédéral qu'au niveau provincial. Les recensements sont destinés à répondre le mieux possible à ces demandes pour l'année du recensement, mais deux autres dispositions ont été prises pour répondre aux demandes des provinces. L'une consiste en un service de liaison et de consultation avec les provinces dont l'objet est de renforcer les communications avec les organismes provinciaux et l'autre en un service de recherche et d'intégration des statistiques régionales chargé d'établir des estimations de la population, des revenus, de l'emploi, etc. pour les petites régions, et de coordonner toutes les statistiques régionales du Bureau. On projette de renforcer ces deux activités. On accroît la collaboration avec les provinces afin de mettre au point la coordination des travaux statistiques et d'alléger le fardeau imposé aux répondants.

L'actualité de l'information

13.10 Le B.F.S. a entrepris un programme complet et détaillé visant à améliorer, à court terme et à long terme, l'actualité de ses séries statistiques. Des progrès immenses ont été réalisés l'année dernière dans un certain nombre de séries essentielles et on tâchera d'améliorer toute une gamme de séries au cours des quelques prochaines années. Pour ce faire, on essaie d'éliminer les goulots d'étranglement, d'introduire des moyens rapides de collecte et d'estimation, de mettre au point des modèles mathématiques pour les estimations préliminaires, d'obtenir les renseignements plus tôt, soit

de la totalité des répondants soit sur un échantillon et, avec le temps, de pousser aussi loin que possible l'automatisation des méthodes.

L'élargissement de la capacité d'enquête

13.11 Depuis longtemps, les demandes des ministères fédéraux et provinciaux dépassent sensiblement la capacité actuelle d'enquête du B.F.S. Le programme quinquennal du B.F.S. prévoit une expansion considérable de sa capacité d'enquête sur les ménages à partir de 1970-1971.

Recherche, analyse et projections

13.12 Un bureau moderne de statistique a besoin de la compétence d'économétriciens, d'analystes régionaux, de démographes, d'économistes et d'autres spécialistes pour évaluer les demandes de statistiques plus détaillées, plus fiables, plus actuelles et plus perfectionnées, et pour y répondre de même que pour établir des projections diverses, en fonction des possibilités des ordinateurs. Le B.F.S. a recruté de tels spécialistes, en petit nombre il est vrai, mais ceux-ci sont compétents; on prévoit en recruter d'autres au cours des années à venir. La frontière entre l'estimation et la projection, la production des statistiques et l'analyse, se déplace et devient plus floue. Par conséquent, on projette d'étudier les activités des ministères en ce qui a trait à la projection, à la construction de modèles et à l'analyse statistique afin de déterminer le rôle qui revient aux organismes de statistique dans notre monde d'aujourd'hui.

L'emploi des dossiers administratifs

13.13 Il faudra trouver moyen de satisfaire aux demandes en fournissant plus de statistiques et en employant les statistiques de façon plus moderne sans entraîner une augmentation du fardeau imposé aux répondants et de ce qu'il en coûte aux pouvoirs publics. L'un de ces moyens serait de donner au B.F.S. une plus grande liberté d'accès, à des fins statistiques, aux dossiers administratifs. Cela faciliterait les études et les essais de mise au point de nouvelles statistiques ou de remplacement partiel de certaines enquêtes du B.F.S. par des renseignements de source officielle.

L'automatisation

13.14 Le B.F.S. doit continuer de fonctionner normalement et d'entreprendre d'autres programmes statistiques avec la technologie et les méthodes immédiatement accessibles, en même temps qu'il renforce la base qui lui permettra de fonctionner plus efficacement et de s'adapter sur une grande échelle aux méthodes automatisées modernes. L'acquisition d'un nouvel ordinateur va exiger le recyclage et un complément de formation d'un grand nombre de membres du personnel, tant à la mécanographie que dans les sous-sections spécialisées. Pendant ce programme, il faut néanmoins que la qualité et l'actualité des services courants du B.F.S. se maintiennent. Pour que la nouvelle installation fonctionne efficacement, il faut renforcer le personnel d'analystes des systèmes d'ordination, de programmeurs et d'agents de traitement. Les premières étapes du programme de formation exigé pour cela sont déjà en cours et les projets des étapes suivantes sont bien avancés. L'assistance de conseillers qualifiés sera nécessaire pour aider à cette formation ainsi qu'à la mise au point d'un ensemble de normes détaillées de traitement de l'information afin de contrôler l'exécution technique dans la nouvelle installation. C'est cette nouvelle installation qui servira de fondement au projet complet et détaillé d'automatisation de la majorité des opérations du B.F.S. au cours des quelques prochaines années.

Les mathématiques

13.15 Pour pouvoir s'en remettre avec succès aux méthodes automatisées, il faut posséder assez de mathématiciens pour restructurer les enquêtes et participer à l'élaboration de la méthodologie et des normes des enquêtes automatisées. Dans tous les cas, il faut des mathématiciens pour tirer parti de la méthodologie statistique moderne et pour introduire le contrôle de la qualité et des mesures de l'efficacité lors du traitement et de la mise en tableaux des statistiques. Le B.F.S. possède déjà de telles personnes compétentes, quoique en petit nombre, étant donné qu'il a mis sur pied, il y a plusieurs années, un projet à long terme afin d'augmenter sensiblement son effectif de mathématiciens. Ce projet, qui ne sera pas achevé avant quatre ans, est déjà réalisé à près de 60 p.100.

La planification systématique

13.16 Comme il faut habituellement de nombreuses années pour mettre au point un ensemble fiable de statistiques, il est non seulement nécessaire que l'organisme de statistique se tienne au courant des demandes à mesure qu'elles se produisent, mais qu'il les devance et essaie de se placer dans une situation qui lui permettra d'agir rapidement et efficacement lorsque les prévisions se matérialiseront. En outre, il faut qu'un organisme de statistique perçoive les répercussions des innovations technologiques et intellectuelles et qu'il adapte ses programmes en conséquence. La planification systématique à long terme implique une méthode plus perfectionnée d'établissement des priorités.

13.17 L'établissement des priorités et la planification existaient depuis longtemps au B.F.S., mais sous une forme moins scientifique que la situation actuelle l'exige. Des mesures ont été prises en conséquence et on a mis en place un bureau central composé d'une poignée de personnes extrêmement compétentes dont la tâche précise sera de mettre au point et de diriger la mise en oeuvre d'un système complet et détaillé de planification propre au B.F.S. afin de promouvoir l'emploi des ressources de la façon la plus efficace et la plus rentable, en fonction des immenses besoins actuels d'information.

Le système de comptabilité des coûts de gestion et de suivi des programmes

13.18 On a décidé de mettre en oeuvre un système généralisé de comptabilité des coûts de gestion et de suivi des programmes spécialement conçu pour le B.F.S. On espère que ce système donnera des renseignements utiles sur la comptabilité des ressources, la comptabilité des coûts et la budgétisation systématique qui serviront à la planification, au suivi et à la gestion des programmes. Ce système sera intégré aux méthodes actuelles de comptabilité et d'étude des programmes du gouvernement.

La formation professionnelle et l'organisation des carrières

13.19 Un certain nombre de programmes de formation actuellement en cours au B.F.S. complètent ceux de la Commission de la Fonction publique, mais il reste encore à créer un programme exhaustif de formation spécialement conçu pour les professionnels de la statistique et à l'intégrer à l'organi-

sation de leur carrière. La diversité des disciplines employées au B.F.S. et les pressions du travail sur les cadres professionnels supérieurs ajoutent aux difficultés de l'élaboration d'un tel programme, mais ces difficultés n'en diminuent pas l'importance. Il faudrait que le programme tienne compte des besoins d'orientation des plus jeunes et comble les lacunes de la formation des plus anciens par suite de l'évolution technologique. Le programme devrait probablement comprendre une rotation systématique des affectations et être lié au recyclage et à la formation que l'on met au point parallèlement à la nouvelle installation d'ordination. Un objectif important du programme serait de rehausser le prestige des postes de la catégorie dans la production des statistiques. Bien que le processus de la production de statistiques fiables et actuelles présente plusieurs aspects attrayants sur le plan intellectuel, les diplômés d'université préfèrent en général utiliser les statistiques plutôt que les fabriquer. Pourtant, si l'on veut réussir à satisfaire les besoins actuels en statistiques, il est indispensable que le processus de production statistique soit entre les mains des plus compétents et des plus désintéressés. La création et la mise en oeuvre du genre de programme de formation professionnelle et d'organisation des carrières envisagé actuellement demandera sans doute une aide appréciable de professeurs d'université expérimentés qui connaissent bien le B.F.S. On projette de s'assurer ce concours.

Les postes inclus dans le cadre sont ceux qui exigent l'application d'un de quatre critères essentiels ou d'un ou de deux d'eux pour accomplir l'un ou plusieurs des fonctions indiquées.

- Effectuer des recherches statistiques ou d'autres analyses en économique, en démographie, en géographie et en sociologie.
- Organiser, rassembler, traiter, analyser, synthétiser et présenter des renseignements, notamment statistiques et appliquer les principes statistiques en vue de la mise au point et l'adoption à ces fins.
- Organiser, mettre au point et exécuter des projets, des programmes ou des lignes de recherche ayant des implications économiques ou sociologiques.
- Rédiger et préparer la publication d'études ou de rapports.
- Dispenser des conseils au sujet des aspects économiques ou sociologiques des projets, programmes ou lignes de recherche.
- Surveiller ou diriger d'autres personnes qui fonctionnent sous leur direction.

enfin de leur caractère. La diversité des disciplines enseignées au sein de
 et les pressions de travail sur les cadres professionnels supérieurs aient
 tant aux difficultés de l'installation qu'au programme, mais ces difficultés
 les n'ont pas empêchés de poursuivre leur œuvre. Il faut donc se féliciter
 compte des besoins d'orientation des plus jeunes et combler les lacunes de la
 formation des plus anciens par suite de l'évolution technologique. La pro-
 grès de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les

PARTIE III

ANNEXES

de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les

de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les

de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les
 de la production des réalisations. Elles ont permis de résoudre les

ANNEXE 1LE PERSONNEL DU BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE

La présente annexe contient des renseignements sur les caractéristiques du personnel de la catégorie professionnelle du B.F.S. Comme l'ensemble du Bureau fédéral de la statistique s'adonne à des travaux scientifiques, le B.F.S. est considéré comme un tout dans les renseignements présentés ici.

1. Effectif prévu et effectif réel, par catégorie
 Voir le tableau 1 ci-après.

Aux fins du présent mémoire, sont comptés parmi l'effectif le personnel de la catégorie scientifique et professionnelle et un petit nombre de fonctionnaires supérieurs du B.F.S. qui figurent sous l'en-tête "Direction" dans certains des tableaux ci-joints. Trois des groupes professionnels de la catégorie "sciences et direction" sont représentés au B.F.S. Ce sont le groupe "mathématique", le groupe "bibliothéconomie" et le groupe "économique, sociologie et statistique", ce dernier étant le plus important en nombre. La Commission de la Fonction publique a publié la définition suivante du groupe "économique, sociologie et statistique".

Les postes inclus dans le groupe sont ceux qui exigent l'application de vastes connaissances en économique ou en sociologie pour accomplir l'une ou plusieurs des fonctions suivantes:

- Effectuer des recherches fondamentales ou d'ordre pratique en économique, en économétrie, en démographie et en sociologie.
- Organiser, rassembler, traiter, analyser, évaluer et présenter des renseignements, notamment, élaborer et appliquer des principes statistiques en vue de la mise au point de méthodes à ces fins.
- Organiser, mettre au point et évaluer des projets, des programmes ou des lignes de conduite ayant des répercussions économiques ou sociologiques.
- Rédiger et préparer la publication d'études et de rapports.
- Dispenser des conseils au sujet des aspects économiques ou sociologiques des projets, programmes ou lignes de conduite.
- Surveiller ou diriger n'importe laquelle des fonctions susmentionnées.

La Commission a aussi prescrit les qualités minimums des membres de ce groupe:

Grade universitaire et vastes connaissances en économie ou en sociologie, ou grade universitaire et vastes connaissances dans une discipline connexe aux fonctions du poste et un certain nombre d'années d'expérience connexe qui ont permis d'acquérir les connaissances nécessaires pour effectuer des travaux équivalents à ceux qu'on attend d'un spécialiste en économie ou en sociologie. Pour certains postes, on peut accepter un grade universitaire et des connaissances en théorie et en méthodes statistiques au lieu de vastes connaissances en économie ou en sociologie.

Bon nombre des employés du B.F.S. sont classés dans la catégorie administrative et du service extérieur et dans la catégorie technique et un grand nombre d'entre eux ont également une excellente formation universitaire. Dans la première catégorie, le grade universitaire est normalement l'une des qualités minimums possibles. Dans la catégorie technique, le groupe "soutien des sciences sociales" comprend la majorité du personnel du B.F.S. Au Bureau, ce groupe est chargé surtout de "diriger des enquêtes, études, projets et tests qui exigent des connaissances pratiques du domaine spécialisé". Les qualités minimums sont maintenant deux années complètes de cours supérieur.

2. Les fonctions administratives du personnel de la catégorie professionnelle

Trente-cinq des 417 membres de la catégorie professionnelle au 30 septembre 1968 (8.4 p. 100) s'acquittent de fonctions de direction en leur qualité de statisticien fédéral adjoint, de directeur général ou de directeur et, à ce titre, sont considérés comme s'occupant surtout de la gestion d'activités scientifiques. Ce groupe de gestion est assisté dans ses fonctions administratives par des agents d'administration et d'autre personnel de soutien.

Tableau 1. Effectif prévu et effectif réel, par catégorie et par groupe

Catégorie professionnelle et groupe	1968-1969	
	Effectif réel le 30 septembre 1968	Effectif prévu
Direction	7	8
Sciences et professions:		
Économique, sociologie et statistique ...	392	479
Bibliothéconomie	4	5
Mathématiques	14	22
	410	506
Administration et service extérieur:		
Services administratifs	64	79
Gestion des systèmes d'ordinateurs	93	110
Gestion des finances	6	6
Services d'information	12	13
Organisation et méthodes	15	16
Gestion du personnel	17	20
Gestion de l'exécution	162	178
	369	422
Technique:		
Dessin et illustrations	7	8
Techniciens divers	3	3
Soutien des sciences sociales	181	170
	191*	181
Soutien administratif:		
Traitement mécanique des données	195	216
Commis aux écritures et aux règlements ..	1,440	1,496
Mécanographie	59	60
Secrétariat, sténographie, dactylographie	140	143
	1,834	1,915
Exploitation	6	9
TOTAL	2,817	3,041
Emplois intermittents (années-hommes)		408

* En attendant la nouvelle classification, un certain nombre d'agents techniques occupent des postes de la catégorie professionnelle.

TABLEAU 2a. Pays de naissance, d'études secondaires et d'obtention du baccalauréat du personnel de la catégorie professionnelle dont le dernier diplôme est le baccalauréat

Dernier diplôme: baccalauréat	Pays de naissance	Pays d'études secondaires	Pays d'obtention du baccalauréat
<u>Amériques</u>			
Canada	205	212	224
Guyane	1	1	0
États-Unis	2	1	7
Antilles	4	3	0
<u>Europe</u>			
Grande-Bretagne	24	22	20
Hongrie	6	6	4
Tchécoslovaquie	1	1	0
Pologne	3	3	0
U.R.S.S.	2	1	0
Belgique	1	0	2
Irlande du Nord	1	1	1
France	0	1	3
Allemagne	2	1	0
Grèce	1	1	0
Pays-Bas	1	1	1
Suisse	0	1	1
<u>Asie</u>			
Inde	4	5	4
Birmanie	1	0	0
Hong-kong	2	2	1
Malaisie	1	1	0
Pakistan	1	1	0
<u>Moyen-Orient</u>			
Liban	1	1	0
<u>Afrique</u>			
Égypte	4	3	2
Afrique du Sud	1	0	0
<u>Australie/Nouvelle-Zélande</u>			
	1	1	0
TOTAL	270	270	270

Tableau 2b. Pays de naissance, d'études secondaires et d'obtention du baccalauréat et de la maîtrise du personnel de la catégorie professionnelle dont le dernier diplôme est la maîtrise

Dernier diplôme: maîtrise	Pays de naissance	Pays d'études secondaires	Pays d'obtention du bacca- lauréat	Pays d'obtention de la maîtrise
Amériques				
Canada	67	76	77	73
États-Unis	1	1	4	33
Antilles	3	2	0	0
Europe				
Grande-Bretagne	10	10	12	7
Hongrie	3	3	2	3
Pologne	1	1	0	0
Roumanie	1	0	0	0
U.R.S.S.	4	1	0	0
Yougoslavie	1	0	0	0
Irlande du Nord	1	1	0	1
France	0	0	0	1
Italie	0	0	0	1
Allemagne	1	2	1	2
Grèce	4	4	1	0
Pays-Bas	2	1	0	0
Malte	1	1	0	0
Suisse	1	1	1	0
Asie				
Inde	10	11	10	7
Ceylan	2	2	2	0
Chine	1	0	0	0
Hong-kong	2	2	1	0
Indonésie	1	0	0	0
Corée	1	1	1	0
Pakistan	2	1	1	0
Philippines	1	1	2	0
Taiwan	2	2	2	0
Moyen-Orient				
Israël	1	0	0	0
Syrie	1	1	1	0
Afrique				
Égypte	2	1	1	0
Afrique du Sud	1	2	2	0
TOTAL	128	128	121*	128

* Sept employés de la catégorie professionnelle ont une maîtrise sans avoir de baccalauréat.

Tableau 2c. Pays de naissance, d'études secondaires et d'obtention du baccalauréat, de la maîtrise et du doctorat du personnel de la catégorie professionnelle dont le dernier diplôme est le doctorat

Dernier diplôme: doctorat	Pays de naissance	Pays d'études secondaires	Pays d'ob- tention du baccalauréat	Pays d'ob- tention de la maîtrise	Pays d'ob- tention du doctorat
<u>Amériques</u>					
Canada	3	4	4	4	3
États-Unis	0	0	1	2	6
Antilles	2	2	1	0	0
<u>Europe</u>					
Grande-Bretagne	0	0	0	1	0
Hongrie	6	6	3	2	5
Pologne	2	1	0	1	0
U.R.S.S.	1	1	0	0	0
Belgique	0	0	1	1	2
Allemagne	0	0	0	0	1
<u>Asie</u>					
Inde	4	4	4	4	1
Birmanie	1	1	1	0	0
<u>Australie/ Nouvelle-Zélande</u>					
	0	0	0	0	1
TOTAL	19	19	15*	15*	19

* Quatre des 19 employés de la catégorie professionnelle qui ont un doctorat n'ont pas de maîtrise et quatre autres n'ont pas de baccalauréat.

Tableau 3. Âge moyen et années d'emploi au B.F.S. depuis le premier diplôme

	Baccalauréat	Maîtrise	Doctorat
a. Âge moyen	37.6 années	38.6 années	42.7 années
b. Nombre moyen d'années d'emploi au B.F.S.	8.3 années	5.7 années	4.9 années
c. Nombre moyen d'années d'emploi depuis le premier diplôme	13.0 années	14.0 années	19.3 années
TOTAL	270	270	270

Tableau 4. Répartition par âge du personnel de la catégorie professionnelle, par classification

Classification	20-29	30-39	40-49	50-59	60+	Total	Moyenne du groupe
Statisticien supérieur et fonctionnaire supérieur	-	1	5	8	-	14	51
Statisticien en chef 2 ..	-	4	12	5	1	22	45
Statisticien en chef 1 ..	-	7	15	10	1	33	46
Économiste/statisticien 5	1	24	28	12	1	66	43
Économiste/statisticien 4	3	29	26	11	5	74	42
Économiste/statisticien 1-3	110	52	26	10	3	201	31
TOTAL	114	117	112	56	11	410	38

Tableau 5. Nombre d'années depuis le premier diplôme, personnel de la catégorie professionnelle, par classification

Classification	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30+	Total
Statisticien supérieur et fonctionnaire supérieur	-	-	1	1	2	5	4	13
Statisticien en chef 2 ..	-	3	1	8	4	2	4	22
Statisticien en chef 1 ..	-	2	4	7	12	5	4	34
Économiste/statisticien 5	-	5	22	16	12	4	5	64
Économiste/statisticien 4	1	13	18	18	10	6	8	74
Économiste/statisticien 3	16	26	13	12	6	4	6	83
Économiste/statisticien 2	36	15	6	1	1	3	1	63
Économiste/statisticien 1	48	6	-	-	-	-	-	54
TOTAL	101	70	65	63	47	29	32	407*

* Trois des 410 employés de la catégorie professionnelle classés aux tableaux 4 et 6 n'ont pas de diplôme.

Tableau 6. Nombre d'années de service au B.F.S. du personnel de la catégorie professionnelle, par classification

Classification	Nombre d'années d'emploi au B.F.S.*							Total
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30+	
Statisticien supérieur et fonctionnaire supérieur	-	1	2	4	5	2	-	14
Statisticien en chef 2 ..	2	3	3	8	4	1	1	22
Statisticien en chef 1 ..	9	8	6	4	3	1	2	33
Économiste/statisticien 5	22	16	15	6	2	-	5	66
Économiste/statisticien 4	44	19	4	2	2	2	1	74
Économiste/statisticien 3	55	18	4	4	1	1	-	83
Économiste/statisticien 2	55	6	-	1	1	-	-	63
Économiste/statisticien 1	55	-	-	-	-	-	-	55
TOTAL	242	71	34	29	18	7	9	410

* Service continu.

Tableau 7. Connaissance des langues officielles (bilinguisme)

	Bacheliers	Maîtres	Docteurs	Total	Pourcentage
Langue maternelle: anglais (connaissance du français) ..	20	11	2	33*	7.9%
Langue maternelle: français (connaissance de l'anglais)	31	14	0	45	10.8%
Langue maternelle: autre (connaissance de l'anglais et du français)	5	5	3	13*	3.1%
TOTAL	56/270	30/128	5/19	91/417	21.8%

* Des 46 personnes qui connaissent le français et l'anglais (autres que les 45 dont la langue maternelle est le français), 11 n'ont pas été officiellement soumis à un examen de langue; on ne sait donc pas dans quelle mesure ils sont bilingues. Des 35 autres qui ont été soumis à l'examen, 12 sont classés au troisième niveau d'aptitude, ce qui est considéré comme un bilinguisme raisonnable pour la plupart des fins; des 23 autres, neuf connaissent raisonnablement bien l'autre langue ou sont capables de l'apprendre rapidement, tandis que les 14 autres sont surtout des commençants dans l'étude du français.

Tableau 8. Personnel de la catégorie professionnelle et ensemble du personnel, 1962-1963 à 1968-1969

Année financière	Effectif réel le 1 ^{er} avril		Catégorie professionnelle en pourcentage du total
	Catégorie professionnelle	Ensemble du personnel	
1962-63	239	1,817	13.1%
1963-64	243	1,797	13.5%
1964-65	246	1,884	13.0%
1965-66	284	2,034	13.9%
1966-67	306	2,236	13.7%
1967-68	344	2,381	14.4%
1968-69	413	2,817	14.5%

Tableau 9. Emploi précédent, par grade

	Bacheliers	Maîtres	Docteurs	Total
Autres services fédéraux	89	32	5	126
Industrie	63	22	2	87
Université (personnel) ..	3	20	4	27
Gouvernements et services provinciaux	10	9	2	21
Autres	23	14	3	40
Étudiants	82	31	3	116
TOTAL	270	128	19	417

Tableau 10. Renouvellement du personnel de la catégorie professionnelle, 1^{er} avril 1962 au 15 novembre 1968

Année financière	Effectif réel le 1 ^{er} avril	Arrivées		Départs		Augmentation annuelle nette	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
1962-63	239	13	5.4	9	3.8	4	1.7
1963-64	243	26	10.7	23	9.5	3	1.2
1964-65	246	59	24.0	21	8.5	38	15.4
1965-66	284	57	20.1	35	12.3	22	7.7
1966-67	306	85	27.8	47	15.4	38	12.4
1967-68	344	97	28.2	28	8.1	69	20.1
1968-69	413	51		36*		15	

* Les cinq tableaux qui suivent sont une analyse détaillée des départs du personnel de la catégorie professionnelle en 1968.

Analyse détaillée des départs du personnel de la catégorie professionnelle du B.F.S. en 1968

Tableau 11a. Départs en 1968, par pays de naissance

Pays	Bacheliers	Maitres	Docteurs	Total
Canada	18	5		23
Inde	2	1		3
États-Unis	2			2
Congo		1		1
Ceylan		1		1
Jamaïque	1			1
Irlande	1			1
Latvie	1			1
Pologne	1			1
Royaume-Uni	1			1
Hong-kong	1			1
TOTAL	28	8	0	36

Tableau 11b. Départs en 1968, par pays d'obtention du dernier diplôme

Pays	Bacheliers	Maitres	Docteurs	Total
Canada	21	5		26
Royaume-Uni	2	1		3
États-Unis	5	1		6
Belgique		1		1
TOTAL	28	8	0	36

Tableau 11c. Départs en 1968, par année de service au B.F.S.

Années	Bacheliers	Maitres	Docteurs	Total
Moins de 5	19	5		24
5 - 10	3	2		5
10 - 15	1			1
20 - 25	1			1
25 et plus	4	1		5
TOTAL	28	8	0	36

Tableau 11d. Départs en 1968, par classe et par grade

Classe	Bacheliers	Maitres	Docteurs	Total
Statisticien supérieur 1		1		1
Statisticien en chef 2 ...	3			3
Statisticien en chef 1 ...	1			1
Économiste/statisticien 5	2	1		3
Économiste/statisticien 4	8	1		9
Économiste/statisticien 3	4	2		6
Économiste/statisticien 2	5	2		7
Économiste/statisticien 1	5	1		6
TOTAL	28	8	0	36

Tableau 11e. Départs en 1968, par motif de départ

	Bacheliers	Maîtres	Docteurs	Total
Formation postuniversitaire	5	1		6
Enseignement universitaire	1	2		3
Autres ministères de l'État	7			7
Industrie	4			4
Organismes internationaux	2			2
Décès et retraites	6	1		7
Renvois et abandons	3	2		5
Autres		2		2
TOTAL	28	8	0	36

Analyse du personnel recruté depuis cinq ans

Comme plus de 50 p. 100 de personnel de la catégorie professionnelle du B.F.S. ont moins de cinq ans de service au B.F.S., on a jugé bon de présenter une analyse spéciale de ce secteur du personnel. Cette analyse devrait être plus représentative des tendances actuelles:

Tableau 12a. Emploi antérieur du personnel recruté au cours de l'année se terminant le 30 septembre (et encore en fonctions)

	1964	1965	1966	1967	1968	Total	Pourcent
Autres services du gouvernement fédéral	5	10	18	6	10	49	21.3
Industrie	4	6	11	25	15	61	26.4
Université (étudiants) ...	7	7	17	17	23	71	30.7
Université (personnel) ...	2	-	1	4	4	11	4.8
Gouvernements provinciaux	3	1	3	1	3	11	4.8
Autres	3	3	8	8	6	28	12.0
TOTAL	24	27	58	61	61	231	100.0

Tableau 12b. Classe lors de la nomination du personnel recruté au cours de l'année se terminant le 30 septembre (et encore en fonctions)

Classification	1964	1965	1966	1967	1968	Total
Autres que catégorie professionnelle	-	2	3	4	-	9
Économiste/statisticien 1	10	9	23	31	28	101
Économiste/statisticien 2	5	4	12	10	11	42
Économiste/statisticien 3	6	8	9	11	4	38
Économiste/statisticien 4	1	2	6	3	8	20
Économiste/statisticien 5	2	2	3	1	6	14
Statisticien en chef 1 ...	-	-	1	1	4	6
Statisticien en chef 2 ...	-	-	1	-	-	1
TOTAL	24	27	58	61	61	231

Tableau 12c. Groupe d'âge lors du recrutement du personnel recruté au cours de l'année se terminant le 30 septembre (et encore en fonctions)

Année	1964	1965	1966	1967	1968	Total
20 - 29	6	7	23	36	32	104
30 - 39	7	12	17	17	18	71
40 - 49	9	5	15	5	10	44
50 - 59	2	3	3	3	-	11
60 et plus	-	-	-	-	1	1
TOTAL	24	27	58	61	61	231

Tableau 12d. Langue maternelle du personnel recruté au cours de l'année se terminant le 30 septembre (et encore en fonctions)

Langue maternelle	1964	1965	1966	1967	1968	Total
Anglais	14	22	36	41	35	148
Français	3	-	8	5	9	25
Autres	7	5	14	15	17	58
TOTAL	24	27	58	61	61	231

Congés d'étude pour le personnel de la catégorie professionnelle

En 1968-1969, neuf employés de la catégorie professionnelle ont obtenu un congé d'étude avec une forme quelconque de remboursement des frais. La durée des congés s'est échelonnée de deux semaines (certificat d'achèvement de cours) à 16 mois (cours de doctorat). Un fonctionnaire a obtenu une maîtrise et trois ont terminé leur scolarité de doctorat grâce à ce

moyen pendant cette période. En 1967-1968, quatre employés de la catégorie professionnelle ont obtenu un congé d'étude, deux en vue d'un doctorat, un en vue d'une maîtrise et un en vue d'un diplôme. En 1966-1967, quatre ont bénéficié d'un congé d'étude payé, un en vue d'un doctorat, deux en vue d'une maîtrise et un en vue d'un certificat.

Emploi d'été d'étudiants d'université

Les données ci-après ont trait aux étudiants employés dans la catégorie professionnelle ou travaillant en étroite collaboration avec les employés de la catégorie professionnelle. D'autres sont embauchés mais seulement comme commis aux écritures de la même façon que les employés de service intermittent ordinaires.

Année financière	Nombre d'étudiants
1962-63	12
1963-64	20
1964-65	28
1965-66	39
1966-67	29
1967-68	36
1968-69	28

Observations générales

Quelque 34 p. 100 des membres de la catégorie professionnelle au B.F.S. sont nés en dehors du Canada et plus de 28 p. 100 d'entre eux ont obtenu leur dernier diplôme à l'étranger. Environ 60 p. 100 du personnel du B.F.S. ont moins de cinq ans de service au Bureau et 80 p. 100 d'entre eux sont âgés de moins de 42 ans. Depuis cinq ans, 30 p. 100 des nouveaux employés ont été recrutés à l'université, 26 p. 100 étaient des gens d'expérience venant de l'industrie et 21 p. 100 venaient d'autres services du gouvernement fédéral.

L'analyse des départs pour l'année en cours indique des pertes de 36 employés: 33 p. 100 sont morts, se sont retirés ou ont été renvoyés, 25 p. 100 sont allés suivre des cours de formation postuniversitaire ou faire de l'enseignement universitaire, 25 p. 100 se sont dirigés vers d'autres ministères ou dans des organismes internationaux, et 11 p. 100 se sont orientés vers l'entreprise privée.

Vu que les besoins d'employés de la catégorie professionnelle se sont accrus considérablement au B.F.S. depuis quelques années, on n'a pas pu recruter tous les nouveaux employés dans les universités ni arriver à combler les vacances par voie de promotion du personnel du B.F.S. On a jugé nécessaire de recruter des gens d'expérience d'un peu partout sur le marché, y compris à l'étranger.

EFFECTIF PRÉVU DU BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE

au 31 octobre 1968

	nombre				Soutien adminis- tratif et Total exploit- ation
	Direc- tion	Profes- sions	Adminis- tration	Tech- nique	
Statisticien fédéral	1		1		2 4
Division de l'information		4	7	5	5 21
Annuaire du Canada		5	7		17 29
Total	1	9	15	5	24 54
Administration, finances et personnel					
Services financiers	1	1	5		3 10
Services de bureau			7	8	27 34
Organisation et personnel			19		30 49
Total	1	1	38	8	209 257
Direction des opérations et du développement des méthodes					
Répertoires centraux		1	2		35 38
Services de gestion			10		1 11
Programmation centrale			95		7 102
Services de calcul			6		265 271
Total	1	1	116		313 431
Direction de l'intégration et du développement					
Classification centrale	2		1		1 4
Statistiques régionales		6		1	3 10
Recherches en sondages et enquêtes		28	2	9	18 57
Études spéciales de la main-d'oeuvre		5		1	2 8
Sociétés et établissements		5			5
Recherches démographiques		1		1	2 4
Recherches en économétrie		8			6 14
Total	2	63	3	12	38 118

EFFECTIF PRÉVU DU BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE - fin

	Direc- tion	Profes- sions	Adminis- tration	Tech- nique	Soutien adminis- tratif et exploit- ation	Total
	nombre					
Direction de la statistique socio-économique	1		3		3	7
Recherches sur les finances du consommateur		5		2	6	13
Services de liaison et de consultation avec les provinces		4			2	6
Agriculture		24	2	1	87	114
Recensement		42	14	15	119	190
Éducation		16	2	2	20	40
Santé et bien-être		34	4	17	91	146
Enquêtes spéciales		6	98	12	76	192
Total	1	131	123	49	404	708
Direction de la statistique économique	1	1	1		4	7
Intrant-extrant		9		1	6	16
Commerce et services		10	3	7	57	77
Industries manufacturières et primaires		41	4	20	139	204
Commerce extérieur		14	30	1	221	266
Division du travail		19	4	5	115	143
Enquête sur les emplois vacants		5	69		25	99
Prix		30	1	26	64	121
Transport		26	5	10	63	104
Total	1	155	117	70	694	1,037
Direction de la statistique financière	1		2		3	6
Finance des entreprises ...		24	2	1	45	72
Coordonnateur de la statis- tique financière		3				3
Gouvernements		21	1	10	23	55
Service central de rensei- gnements sur le personnel		1	21		20	42
Déclarations des corpora- tions et des syndicats		11	24	6	71	112
Total	1	60	50	17	162	290
Direction des comptes éco- nomiques	1	1	1		2	5
Comptes nationaux et pro- ductivité		54	3	12	35	104
Balance des paiements ...		13		3	38	54
Indicateurs permanents de l'économie		68	4	15	75	163
Total	1	68	4	15	75	163
TOTAL GÉNÉRAL DU B.F.S.	9	488	466	176	1,919	3,058

DÉPENSES PAR SERVICE - BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE

1^{er} AVRIL 1962 - 31 MARS 1969

	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69
en milliers de dollars							
Statisticien fédéral							
Bureau du statisticien fédéral	43	44	46	51	51	52	58
Annuaire du Canada	261	199	270	233	403	402	422
Information	49	60	88	141	108	321	318
Total	353	303	404	425	562	775	798
Services centraux							
Administration générale	98	135	55	64	170	517	575
Services financiers	93	106	115	141	152	199	213
Services de bureau	311	302	468	561	793	939	897
Organisation et personnel	70	71	138	151	237	323	364
Services de gestion	-	-	-	-	39	74	104
Répertoire central des établissements	-	-	107	136	140	171	205
Total	572	614	883	1,053	1,531	2,223	2,358
Coordination, intégration et développement	181	211	294	377	613	876	1,096
Recherches en sondages et enquêtes	118	96	149	184	284	470	600
Total	299	307	443	561	897	1,346	1,696

Politique scientifique

DÉPENSES PAR SERVICE - BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE - suite

	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69
	en milliers de dollars						
Statistique socio-économique							
Administration	19	21	22	27	30	34	82
Agriculture	633	625	637	698	751	811	942
Éducation	168	179	213	267	282	272	332
Santé et bien-être	830	834	871	961	1,112	1,239	1,477
Enquêtes spéciales	1,491	1,563	1,793	1,909	1,948	2,270	2,479
Total	3,141	3,222	3,536	3,862	4,123	4,626	5,312
Statistique économique							
Administration	-	-	-	-	-	-	133
Commerce extérieur	847	877	960	1,100	1,274	1,431	1,766
Travail	642	645	732	809	920	954	1,070
Industries manufacturières et primaires	989	997	1,129	1,298	1,467	1,526	1,746
Commerce et services	252	251	319	342	573	623	621
Prix	419	423	424	475	625	795	1,020
Transports et services d'utilité publique	364	326	309	346	511	663	758
Total	3,513	3,519	3,873	4,370	5,370	5,992	7,114
Statistique financière							
Administration	-	-	-	-	-	-	50
Finances des entreprises	335	356	306	369	419	454	571
Déclarations des corporations et des syndicats ouvriers	26	266	332	401	578	672	792
Gouvernements	280	295	337	411	487	369	475
Total	641	917	975	1,181	1,484	1,495	1,888

DÉPENSES PAR SERVICE - BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE - fin

	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69
	en milliers de dollars						
Comptes économiques							
Administration	-	-	-	-	-	-	52
Balance des paiements et flux financiers	169	180	206	253	287	324	449
Comptes nationaux, production et productivité ..	349	459	567	608	786	937	1,140
Total	518	639	773	861	1,073	1,261	1,641
Opérations et développement des méthodes							
Administration	-	-	-	-	-	-	91
Programmation centrale	174	167	215	275	404	610	921
Services de calcul	1,121	1,273	1,307	1,244	1,584	1,688	2,520
Total	1,295	1,440	1,522	1,519	1,988	2,298	3,532
Recensement	1,556	1,377	1,104	1,788	9,503	2,057	2,370
Service central de renseignements sur le personnel	-	-	-	-	103	402	696
TOTAL GÉNÉRAL DU BUREAU	11,888	12,338	13,513	15,620	26,634	22,475	27,405

Annexe 3

DÉPENSES PAR ACTIVITÉ

Les dépenses du Bureau fédéral de la statistique indiquées dans le tableau ci-après ont été modifiées de manière à mieux refléter les frais rattachés aux différents domaines d'activité statistique.

La principale différence est que toutes les dépenses de la Direction des opérations et du développement des méthodes ont été affectées aux secteurs auxquels elles s'appliquaient. Certaines dépenses des services centraux ont été attribuées aux secteurs statistiques auxquels elles se rattachaient directement.

Comme au tableau précédent, on a dû faire certaines modifications pour obtenir des comparaisons plus significatives d'une année à l'autre.

Activité	1962-63	1963-64
Administration	110 288	108 273
Services généraux	530	574
Recherche et développement des méthodes	1 350	1 350
Collecte de données	1 131	1 131
Publication des statistiques	252	252
Services de conseil	619	619
Coopération internationale	3 493	3 493
Autres	168	168
Total	7 288	7 288

DÉPENSES PAR ACTIVITÉ - BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE

1^{er} AVRIL 1962 - 31 MARS 1969

	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69
	en milliers de dollars						
Statisticien fédéral	43	44	46	50	51	66	58
Annuaire du Canada	262	202	273	237	407	405	422
Services d'information	52	63	93	148	114	330	318
Total	357	309	412	435	572	801	798
Services centraux							
Administration générale	125	167	83	77	179	537	618
Services financiers	109	121	129	155	160	217	232
Services de bureau	86	75	108	157	381	332	350
Organisation et personnel	71	73	141	156	240	331	372
Services de gestion	-	-	-	-	39	74	104
Répertoire central des établissements	-	-	130	150	153	190	270
Total	391	436	591	695	1,152	1,681	1,946
Coordination, intégration et développement	164	225	307	388	702	1,034	1,486
Recherches en sondages et enquêtes	119	104	193	241	342	586	779
Total	283	329	500	629	1,044	1,620	2,265
Statistique socio-économique							
Administration	19	21	22	27	30	34	82
Agriculture	697	673	682	732	801	888	1,049
Éducation	193	208	239	303	321	317	331
Santé et bien-être	1,055	1,066	1,151	1,262	1,550	1,615	2,172
Enquêtes spéciales	1,452	1,436	1,649	1,978	1,868	2,151	2,446
Total	3,416	3,404	3,743	4,302	4,570	5,005	6,080

Politique scientifique

3589

DÉPENSES PAR ACTIVITÉ - BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE - fin

	1962-63	1963-64	1964-65	1965-66	1966-67	1967-68	1968-69
	en milliers de dollars						
Statistique économique							
Administration	-	-	-	-	-	38	133
Commerce extérieur	1,095	1,132	1,242	1,359	1,602	1,797	2,170
Travail	781	818	949	1,095	1,281	1,336	1,626
Industries manufacturières et primaires	1,105	1,175	1,361	1,505	1,668	1,774	2,090
Commerce et services	260	256	375	386	654	743	689
Prix	528	544	563	520	702	894	1,075
Transports et services d'utilité publique	442	411	397	429	610	783	888
Total	4,211	4,336	4,887	5,294	6,517	7,365	8,671
Statistique financière							
Administration	-	-	-	-	-	46	58
Finances des entreprises	374	400	356	415	463	529	697
Déclarations des corporations et des syndicats ouvriers	26	267	355	421	622	780	887
Gouvernements	320	346	385	474	558	397	590
Total	720	1,013	1,096	1,310	1,643	1,752	2,232
Comptes économiques							
Administration	-	-	-	-	-	37	54
Balance des paiements et flux financiers	203	215	237	281	322	352	498
Comptes nationaux, production et productivité ..	366	484	592	634	820	988	1,398
Total	569	699	829	915	1,142	1,377	1,950
Recensement	1,896	1,747	1,383	1,999	9,719	2,325	2,543
Service central de renseignements sur le personnel	-	-	-	-	103	477	826
Travail pour d'autres ministères	45	65	72	41	172	72	94
TOTAL GÉNÉRAL DU BUREAU	11,888	12,338	13,513	15,620	26,634	22,475	27,405

Publications du B.F.S.*

Sujet	Intervalles d'un mois ou plus		Intervalles allant d'un trimestre à un an		Publications annuelles		Publications bisannuelles et trisannuelles		Publications hors série		Nombre total de publications
	Nombre de publications	Nombre approximatif de pages	Nombre de publications	Nombre approximatif de pages	Nombre de publications	Nombre approximatif de pages	Nombre de publications	Nombre approximatif de pages	Nombre de publications	Nombre approximatif de pages	
Généralités	4	104	2	36	6	1,703	2	185	28	2,731	42
Généralités	4	104	1	16	4	1,625	1	154	4	544	14
Études approfondies	4	104	1	20	1	44	1	31	22	2,002	25
Études sur la productivité	16	112	10	145	50	1,241			2	185	3
Industries primaires	4	57	10	145	16	366			11	973	87
Agriculture	2	34			11	347			8	727	38
Pêche	1	2			2	39			2	126	13
Exploitation forestière	9	19			21	489			1	120	5
Mines	46	261	11	140	158	3,427	2	28	10	757	31
Industries manufacturières	1	52	1	75	10	808			2	131	14
Enquête générale	11	69	5	48	26	460	1	24	4	197	47
Aliments, boissons et tabac	3	22	2	10	5	98			3	234	8
Industries du cuir et du caoutchouc	3	20	1	2	11	342					21
Produits textiles et vêtements	3	4			7	234					18
Industrie du bois	6	32	1	4	17	238					10
Papier et imprimerie	2	3			13	171					24
Métaux	5	12	1	1	8	112					15
Machines et matériel de transport	5	7			14	164	1	4	1	195	14
Matériel électrique	3	34			4	194					19
Produits minéraux non métalliques	3	5			13	166					7
Pétrole et charbon et leurs dérivés	1	1			11	188					18
Produits chimiques											12
Industries manufacturières diverses	11	65	4	65	52	1,827			6	271	73
Transports, communications et services d'utilité publique	1	14	1	19	2	32			2	18	3
Transport aérien	2	8	3	46	11	422					16
Transport ferroviaire	2	8			20	396					25
Transport routier	2	12			8	601					10
Transport par eau	2	14			2	52			2	37	4
Transport par pipe-line	2	9			4	54			2	216	6
Communications					5	270					9
Autres services d'utilité publique	23	611	9	388	42	2,318	19	265	38	3,255	131
Commerce, construction, finances et prix	3	33	3	36	6	198			4	472	16
Conjoncture économique	3	64	1	4	16	233	19	265	18	1,255	22
Prix et dépenses de consommation	7	45	2	8	3	102			9	311	53
Commerce et services	2	48			5	1,402			1	218	6
Construction et habitation	5	392	2	332	1	80			3	374	13
Commerce extérieur	2	21							3	625	6
Tourisme international	1	8	1	8	1	60			3		13
Balance des paiements et investissements d'ordre international					10	243					39
Finances publiques	8	109	3	88	8	544			20	1,225	39
Emploi, chômage et revenu du travail	1	8			1	93			9	375	11
Population active	6	86	3	88	5	353			4	605	18
Emploi et rémunération	1	15			1	58			4	172	6
Assurance-chômage					1	40			3	73	4
Régimes de prestations des employés	2	6			46	3,430	1	227	76	4,012	125
Éducation, santé et bien-être					20	840	1	227	30	2,124	51
Éducation	1	4			1	48			20	1,072	22
Hygiène publique	1	2			14	1,611			5	80	19
Hôpitaux					3	313			20	724	24
Statistique de l'état civil					8	618			1	12	9
Statistique judiciaire					5	30			411	18,464	416
Recensement					5	30			11	408	16
Périodes intercensales									278	13,705	278
Recensement de 1961									122	4,351	122
Recensement de 1966	110	1,268	39	862	367	14,520	24	705	600	31,688	1,140
Total											

* Sans les publications du recensement de 1956, ni les traductions d'autres publications.

ANNEXE 5

Communications et études préparées par les employés du B.F.S.

Le présent appendice contient une liste de communications et d'études rédigées par les employés du Bureau fédéral de la statistique entre 1955 et 1968. La plupart ont été publiés dans des revues professionnelles ou par le Bureau fédéral de la statistique. La liste est loin d'être complète mais elle donne une idée des résultats du travail de recherches effectué par le Bureau fédéral de la statistique.

Monographies sur le recensement de 1961

Urban Development in Canada, L. Stone, Ottawa,
Imprimeur de la Reine, 1967.

Trends in Canadian Marketing, M.S. Moyer et G. Snyder, Ottawa,
Imprimeur de la Reine, 1967.

Historical Estimates of the Canadian Labour Force,
F. Denton et S. Ostry, Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1967.

Tendances et facteurs de la fécondité au Canada, J. Henripin, Ottawa,
Imprimeur de la Reine, 1968.

The Occupational Composition of the Canadian Labour Force,
S. Ostry, Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1967.

Provincial Differences in Labour Force Participation,
S. Ostry, Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1968.

Unemployment in Canada, S. Ostry, Ottawa,
Imprimeur de la Reine, 1968.

The Female Worker in Canada, S. Ostry, Ottawa,
Imprimeur de la Reine, 1968.

Incomes of Canadians, J. Podoluk, Ottawa, Imprimeur de la Reine,
1969 (à paraître).

Geographic Composition of the Canadian Labour Force,
S. Ostry, Imprimeur de la Reine (à paraître).

Migration in Canada: Some Regional Aspects, L. Stone, Ottawa,
Imprimeur de la Reine (à paraître).

Internal Migration in Canada, M.V. George, Ottawa,
Imprimeur de la Reine (à paraître).

Études préparées pour le Conseil économique du Canada ou de concert avec le CEC

Projections de la population et de la main-d'oeuvre jusqu'à 1970,

Étude n° 1 préparée par le personnel du Conseil économique du Canada, F.T. Denton, Y. Kasahara et S. Ostry, Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1964.

Une analyse du chômage depuis la fin de la guerre, Étude n° 3 préparée

par le personnel du Conseil économique du Canada, F.T. Denton et S. Ostry, Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1967.

Analyse des différences interrégionales dans l'utilisation de la main-d'oeuvre et le revenu gagné, Étude n° 15 préparée par le personnel du Conseil économique du Canada, F.T. Denton, Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1966.

La croissance de la population, du nombre de familles et de la main-d'oeuvre, jusqu'en 1980, Étude n° 19 préparée par le personnel du Conseil économique du Canada, W.M. Illing, Y. Kasahara, M.V. George et F.T. Denton, Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1967.

Inscriptions aux écoles et aux universités, 1951-1952 à 1975-1976,

Étude n° 20 préparée par le personnel du Conseil économique du Canada, Wolfgang M. Illing (Conseil économique du Canada) et Zoltan E. Zsigmond, Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1967.

Communications et études rédigées pour des associations professionnelles ou publiées dans des revues professionnelles

"Statistics and the Businessman", W.E. Duffett, The Commerce Journal, Toronto, Février, 1959.

"How DBS Serves the Nation", S.A. Goldberg, The Canadian Chartered Accountant, Octobre, 1957.

"Time Series Analysis by Electronic Computers: A Report on Some Recent Applications at the DBS", R.B. Crozier et W. Darcovich, Volume 28, Canadian Journal of Economics and Political Science, 1962.

"Price Indexes in a Social Accounting Framework", B.J. Emery et T.K. Rymes, Canadian Political Science Association Conference on Statistics, 1962 et 1963, Papers.

"Long-Run Changes in the Distribution of Income by Factor Shares in Canada", S.A. Goldberg (collaboration de F.H. Leacy), Studies in Income and Wealth, Volume 27, 1964.

"A Note on Seasonal Fluctuations in Canadian Expenditures", F.T. Denton Volume 30, Canadian Journal of Economics and Political Science, 1964.

"The Canadian Quarterly National Accounts - A Critical Appraisal", S.A. Goldberg, H.J. Adler, J.D. Randall et P.S. Sunga, Income and Wealth, Series XI, 1966.

"Problems in the Estimation of Industry Output in Current and Constant Dollars in Canada", Gordon J. Garston et David A. Worton, Studies in Income and Wealth, Volume 32, National Bureau of Economic Research, New York, 1968.

"New Productivity Measures in Canada", David A. Worton, Délibérations de la Section de la statistique économique et commerciale, American Statistical Association, Washington, 1965.

"Alternative Treatments of Imports in Input-Output Models: A Canadian Study", T.I. Matuszewski, P.R. Pitts et J.A. Sawyer, Journal of the Royal Statistical Society, Volume 126, Part 3, 1963, pp. 410-432.

"L'ajustement périodique des systèmes de relations inter-industrielles, Canada, 1949-1958", T.I. Matuszewski, P.R. Pitts et J.A. Sawyer, Econometrica, Volume 31, No. 1-2, 1963, pp. 90-110.

"Linear Programming Estimates of Changes in Input Coefficients", T.I. Matuszewski, P.R. Pitts et J.A. Sawyer, Canadian Journal of Economics and Political Science, XXX, No. 2 (Mai 1964), pp. 203-210.

"The Impact of Foreign Trade on Canadian Industries 1956", T.I. Matuszewski, P.R. Pitts et J.A. Sawyer, Canadian Journal of Economics and Political Science, XXXI, No. 2 (Mai 1965), pp. 206-221.

"Note on British Unemployment Statistics", D.J. Bailey, Applied Statistics, Volume IX, No. 1, 1960.

"Wholesaling in Canada", J.C. Brearley et M.S. Segall, publiée dans Marketing in Canada, préparé par Edward J. Fox et David S.R. Leighton, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1958.

"The Canadian Consumer Price Index: A Reply", A.D. Holmes, Canadian Journal of Economics and Political Science, Mai 1964.

"Some Relationships Between Highway Price Indexes and the Value of Engineering Construction", C.M. Jones, Association canadienne des bonnes routes, Technical Publication 24, 1965.

"Patterns of Family Spending", I. McWhinney, Canadian Home Economics Journal, Volume 16, No. 3. Septembre 1966.

"Incomes Size Distribution Statistics and Research in Canada", S.A. Goldberg et J.R. Podoluk, Income and Wealth, Series VI, International Association for Research in Income and Wealth, Bowes and Bowes, Londres, 1957.

"Characteristics of Family Investments", J.R. Podoluk, Canadian Home Economics Journal, Volume 16, No. 3, Septembre 1966.

"Caractéristiques du revenu des personnes âgées", J.R. Podoluk, Délibérations et témoignages, Comité sénatorial spécial de la gérontologie, Fascicule n° 18, Octobre 1964, Appendice "U-1".

"Some Problems Encountered in Sampling from the Master Frame of Canadian Agriculture", J.E. Graham, Canadian Journal of Agricultural Economics, Volume XII, No. 2, 1964.

"Implications of New Data-Processing Techniques - Discussion", C.V. Parker, Canadian Journal of Agricultural Economics, Volume XII, 1964.

"Distribution of Income in Canadian Agriculture", J.M. Fitzpatrick et C.V. Parker, Canadian Journal of Agricultural Economics, Volume XIII, No. 2, 1965.

"Some Problems Encountered in the Planning and Taking of the 1961 Census of Canada", O.A. Lemieux, Délibérations de la Section de la statistique sociale de l'American Statistical Association, Washington, 1961.

"The Tabulation Programme for the 1961 Census of Canada", D.A. MacIntosh, Délibérations de la Section de la statistique sociale de l'American Statistical Association, Washington, 1961.

"The Problems of Questions Such as Religion and Origins in the Canadian Census", J.T. Marshall, Journal of the American Statistical Association, (Washington) 55 (290): 350-374, Juin 1960.

"A Comparison of the Census Concepts Used in Canada and the United States", J.T. Marshall, Délibérations de la Section de la statistique sociale de l'American Statistical Association, Washington, 1961.

"The 1971 Census of Agriculture", R.S. Ellis, Canadian Journal of Agricultural Economics (à paraître).

"Fécondité des catholiques canadiens: Importance de l'origine ethnique et de l'état matrimonial", K.J. Krotki et E. Lapierre, acceptée pour la publication dans Population (Paris, France), Mai 1968.

"Proceedings of the Ottawa Population Conferences (book reviews)", K.J. Krotki, Eugenics Quarterly, 12(3): 168-172, Baltimore, September, 1965.

"Estimating Population Size and Growth from Inadequate Data", K.J. Krotki, International Social Science Journal, 17(2): 246-259, Paris, 1965.

"A Method of Forecasting Local Employment", Thomas G. Benyon, Town Planning Institute, 52(8): 319-322, Londres, 1966.

"Prospects for Population Control by Donald J. Bogue", Étude de K.J. Krotki, Journal of Farm Economics, 49(5): 1094-1105, Urbana, Illinois, Décembre 1967.

"Cancer Mortality by Site, Canada, 1950-1963", J.S. Cudmore et W. Zayachkowski, Canadian Journal of Public Health, Volume 58, No. 5, Mai 1967.

"Changes in the Fertility Pattern in Quebec", H.G. Page, Journal of Public Health, Volume 58, No. 5, Mai 1967.

"Cancer Mortality by Local Areas, Canada, 1960-1962", J.S. Cudmore, J. Silins, et W. Zayachkowski, Canadian Journal of Public Health, Volume 59, No. 1, Janvier 1968.

"Life Expectancy Eliminating Certain Causes of Death, Canada, 1960-1962", J. Silins et W. Zayachkowski, Canadian Journal of Public Health, Volume 59, No. 10, Octobre 1968.

"Recent Developments in Canadian Criminal Statistics", W. Magill, Délibérations de la Section de la statistique sociale, American Statistical Association, Washington, 1963.

"Hospital Indicators", J.B. Davis, Canadian Journal of Public Health, Décembre 1967.

"Evaluating the Relative Accuracy and Significance of Net Migration Estimates", L.O. Stone, Démographie, 4 (1966) pp. 310-330.

"External Migration and the Age Structure of Canadian Population, 1851-1961", L.O. Stone, International Union for the Scientific Study of Population, Communications présentées à la Conférence de Sydney, Août 1967, pp. 775-785.

"Stable Migration Rates from the Multiregional Growth Matrix Operation", L.O. Stone, Démographie 5 (1968) à paraître.

"Population Redistribution and Economic Growth: A Review Article", L.O. Stone, Démographie 5 (1968), à paraître.

"In Defense of Kendrick - A comment on S. Clemhouts 'The Ratio Method of Productivity Measurement'", F.T. Denton, Economic Journal, Volume 74, No. 293, Mars 1964, pp. 238-239.

"Some Techniques for Analysing a Set of Time Series Subject to a Linear Restriction", F. Denton, Journal of the American Statistical Association, Volume 58, No. 302, Juin 1963, pp. 513-518.

"The Effect of Measurement Errors on Parameter Estimates and Forecasts: A Case Study Based on the Canadian Preliminary National Accounts", F.T. Denton et J. Kuiper, The Review of Economics and Statistics, Volume XLVII, No. 2, Mai 1965.

"Treatment of Observations: Rejections and Weights", A.B. Sunter, The Canadian Surveyor, Volume XV, 1961.

"An Analysis of Response Variance", I.P. Fellegi, Bulletin de l'Institut international de statistique, 1963.

"Sampling with Varying Probabilities without Replacement", I.P. Fellegi, Journal of the American Statistical Association, 1963.

"Some Sampling Techniques Applied by the DBS", I.P. Fellegi, Estadística, 1963.

"Response Variance and its Estimation", I.P. Fellegi, Journal of the American Statistical Association, 1964.

"The Redesign of the Canadian Labour Force Survey", R. Platek, I.P. Fellegi et G.B. Gray, Délibérations de l'American Statistical Association, Washington, 1964.

"Statistical Properties of Least Squares Estimates", A.B. Sunter, The Canadian Surveyor, Volume XX, 1966.

"Least Squares Adjustments of Biased Observations", A.B. Sunter, The Canadian Surveyor, Volume XXI, 1967.

"The New Design of the Canadian Labour Force Survey", I.P. Fellegi et R. Platek, Journal of the American Statistical Association, 1967.

"Computer Methods for Geographical Coding and Retrieval of Data in the Dominion Bureau of Statistics", I.P. Fellegi et J.I. Weldon, Délibérations de l'American Statistical Association, Section de la statistique sociale, Washington, 1967.

"The Testing Programme for the 1971 Census in Canada", I.P. Fellegi et K. Krotki, Délibérations de l'American Statistical Association, Section de la statistique sociale, Washington, 1967.

"Replicated (or Interpenetrating) Samples of Unequal Sizes", J.C. Koop, Annals of Mathematical Statistics, Volume 38, pp. 1142-1147.

"Identity for the Product of Two Positive Definite Quadratic Forms", J.C. Koop et G.B. Gray, Nature, London, Volume 216 (1967), p. 304.

"Evaluation Programme of the 1966 Census of Canada", K. Krotki, R.C. Muirhead et R. Platek, Délibérations de l'American Statistical Association, Washington, 1967.

"A Statistical Approach to Record Linkage", A.B. Sunter, publié dans Record Linkage in Medicine, E & S Livingstone, Ltd., Londres, 1968.

"Several Methods of Re-designing Area Samples Utilizing Probabilities Proportional to Size when the Sizes Change Significantly", G.B. Gray et R. Platek, Journal of the American Statistical Association, (à paraître).

"Evaluation the 1966 Agricultural Census", J.E. Graham et R.C. Muirhead, Canadian Journal of Agricultural Economics, Volume 16, No. 1, 1968.

"Changing the Probabilities of Selection when Two Units are Selected with PPS without Replacement", I.P. Fellegi, Délibérations de l'American Statistical Association, Section de la statistique sociale, Washington, 1966.

"A Note on Occupational Differentials", S. Ostry, Southern Economic Journal, 1963.

"Economics and Technological Change in the Sixties: Its Implications for Labour Standards Legislation", S. Ostry, Délibérations de la Vingt-deuxième Conférence de la Canadian Association of Administrators of Labour Legislation, Charlottetown, 1964.

"Uses of Job Vacancy Data in Various Countries", S. Ostry, The Measurement of Job Vacancies, National Bureau of Economic Research, New York, 1965.

"Comparative Research Approaches", S. Ostry, Industrial Relations, Volume 21, No. 4, Octobre 1966.

"The Canadian Job Vacancy Survey", S. Ostry, Délibérations de l'Industrial Relations Association, Washington, Décembre 1967.

"Canadian Manpower Problems and Policies", S. Ostry et G. Somers, dans Manpower Planning and Labour Problems in Canada, R.V. Miller et F. Isbister (éditeurs), Prentice-Hall, Toronto (à paraître).

"Problems and Possible Solutions in Measuring Job Vacancies: The Canadian Survey", S. Ostry, National Manpower Advisory Committee on Research, Washington, Mars 1968.

"Mortality Trends in Canada, 1926-1965", M.V. George, Communication présentée à la Conférence de l'Internationale Union for the Scientific Study of Population, Sydney, Australie, 1967.

"Productivity Measurement Problems and Concepts", W.E. Duffett, exposé présenté à la 95e réunion annuelle de l'Association des manufacturiers canadiens, Montréal, 7 juin 1966.

"The Investment and the Return", W.E. Duffett, exposé présenté au congrès du Federated Council of Sales Finance Companies, Ottawa, 22 novembre 1965.

"Plans and Projects of the Dominion Bureau of Statistics", W.E. Duffett, exposé présenté devant la division de Montréal de l'American Statistical Association, Montréal, 12 octobre 1960.

"Statistics in the Service of Canadian Business", W.E. Duffett, exposé présenté devant la Canadian Operational Research Society, Toronto, 19 septembre 1960.

"Planning for Growth", W.E. Duffett, exposé présenté devant la division de Toronto, American Marketing Association, 27 octobre 1959.

"Statistical Tools for Market Research", W.E. Duffett, exposé présenté devant la division de Montréal, American Marketing Association, 14 avril 1968.

"The National Accounts: Whither Now", S.A. Goldberg et F.H. Leacy, présenté devant la Canadian Political Science Association of Toronto, 1955.

"An Economist's View on the Teaching of Statistics", S.A. Goldberg et J.A. Sawyer, préparé pour la XXIXe session de l'Institut international de statistique, Petropolis, Brésil, 1955.

"Non-Sampling Error in Household Surveys", S.A. Goldberg, la 30e session de l'Institut international de statistique, Stockholm, Août 1957.

"The Dominion Bureau of Statistics - Some 'Whats', 'Hows' and 'Whys'", S.A. Goldberg, communication présentée à un séminaire de l'université Laval, Québec, 28 mars 1959.

"Measurement of Productivity", S.A. Goldberg, causerie prononcée à un séminaire organisé par le National Productivity Council de l'université Dalhousie, Halifax, 18 septembre 1962.

"The Role of the Dominion Bureau of Statistics in the Development of Co-ordinated National Economics Series, with Special Reference to Municipal Government Finance Statistics", S.A. Goldberg, préparé pour la Conférence sur la statistique des finances municipales, Queen's University, Kingston, Ontario, 2-3 mai 1966.

"The Demand for Official Statistics and their Utilization in Canada with Special Reference to the Role of the National Accounts", S.A. Goldberg, préparé pour la 36e session de l'Institut international de statistique, Sydney, Australie, Septembre 1967.

"The Measurement of Constant Dollar Aggregates in Canada", B.J. Emery et G.J. Garston, communication présentée à la dixième conférence générale de l'International Association for Research in Income and Wealth, Maynooth, Irlande, Août 1967.

"The Service Industries in Canada, 1946-1966", D.A. Worton, Conférence de 1968 de l'Association for Research in Income and Wealth, National Bureau of Economic Research, Ottawa.

"The Current Canadian Time Series Data Bank", H.J. Adler, Conférence sur les systèmes d'information du gouvernement, Conseil économique du Canada, Ottawa, 5-6 octobre 1967.

"The Estimation of Real Domestic Product by Final Expenditure Categories and by Industry of Origin in Canada", V.R. Berlinguette et F.H. Leacy, communication préparée pour la conférence de la recherche sur le revenu et la richesse, New York, 18-19 octobre 1958.

"The New Canadian Index of Industrial Production", V.R. Berlinguette, communication présentée à la réunion annuelle de l'American Statistics Association, 27-30 décembre 1958.

"The Representation of Economic Structure by Means of Rectangular Input-Output Systems", T. Gigantes et T.I. Matuszewski, Quatrième conférence internationale sur l'intrant-extrant, Genève, Janvier 1968.

"An Integrated Input-Output Framework and Some Related Analytical Models", T. Gigantes et P.R. Pitts, communication présentée à la Canadian Political Science Association Conference on Statistics, Vancouver, Juin 1965.

"Concepts, Principles of Energy Statistics for Canada", R.L. Borden, présenté à la 7e World Power Conference, Moscou, septembre 1968.

"Family Budget Inquiries: Urban Income and Expenditure Surveys", I. McWhinney, Conférence des statisticiens du Commonwealth, Australie, 1960.

"Problems in Measuring Changes in Price Indexes in Canada", A.D. Holmes, Conférence des statisticiens du Commonwealth, Ottawa, 1966.

"Accounts Classification - The Keystone of the Accounting Cycle", G.A. Wagdin, présenté devant la Municipal Finance Officers Association of the U.S. and Canada, Seattle, 1961.

"A Commentary on Provincial Public Accounts in Canada", G.A. Wagdin, présenté à la seizième conférence annuelle de l'Institute of Public Administration of Canada, Charlottetown, Septembre 1964.

"Characteristics of Low Income Families", J.R. Podoluk, préparé pour la conférence fédérale-provinciale sur la pauvreté, Ottawa, Novembre 1965.

"The Economic Status of the Aging", S. Ostry et J. Podoluk, préparé pour la conférence de gérontologie du Conseil canadien du bien-être, Toronto, Janvier 1966.

"Infant Mortality by Local Areas, Canada, 1962-1964", J. Silins et W. Zayachkowski, 58e réunion annuelle de l'Association canadienne d'hygiène publique, Ottawa, 25-27 avril 1967.

"Mortality Trends in Canada, 1926-1966", M.V. George et W. Zayachkowski, Réunion annuelle de la Population Association of America, Boston, 18-20 avril 1968.

"Cancer Mortality in Canada, 1961: An Urban Rural Comparison", J.S. Cudmore, J. Silins et W. Zayachkowski, 59e réunion annuelle de l'Association canadienne d'hygiène publique, Vancouver, 7-9 mai 1968.

"A New Approach to the Administration of Justice", W.A. Magill et Ivan Mignault (Sous-ministre adjoint de la Justice, Québec), Canadian Congress of Corrections, Halifax, 1967.

"The Quality of Police Statistics Reported Under the Uniform Crime Reporting Programme", F.A. Morrow, Association canadienne des chefs de police, Moncton, 1967.

"Canadian Integrated Criminal Statistics: Communications n° 1 et 5", American Correctional Association, San Francisco, 1968.

"Some Basic Ideas on Statistical Presentation", J.B. Davis, Association Canadienne des hôpitaux - Cours para-universitaires sur l'organisation et l'administration des hôpitaux, juin 1965.

"Critical Path Method (CPM) and Programme Evaluation Review Technique (PERT) and its Implementation", J.B. Davis, Ontario Hospital Association District Hospital Council No. 9 - Section de la comptabilité, décembre 1966.

"Hospital Indicators, their Development and Utilization as a Management Aid", J.B. Davis, Réunion annuelle de l'Association canadienne d'hygiène publique, avril 1967.

"Needs for Developing New Systems of Measurement and Indexes of Health Service Activities", F. Harris, Comité d'experts de l'Organisation mondiale de la santé, novembre 1968.

"Hospital Statistics", F. Harris, Organisation mondiale de la santé, Conférence internationale pour la huitième révision de la Classification internationale des maladies, Genève, juillet 1965.

"Biases in Net Migration Estimates", L.O. Stone, présenté à la conférence mondiale sur la population, Belgrade, 1965.

"Evaluating the Accuracy of Net Migration Estimates", L.O. Stone, présenté devant la Population Association of America, New York, 1966.

"Migration and the Age Structure of Canadian Cities", L.O. Stone, présenté devant la Population Association of America, Cincinnati, 1967.

"On the Analyses of Urban Growth", L.O. Stone, présenté à un séminaire organisé par le Conseil canadien des recherches urbaines et régionales, 1966.

"Migration and Metropolitan Development", L.O. Stone, présenté à un séminaire organisé par le Conseil canadien des recherches urbaines et régionales, Toronto, 1968.

"Vital Processes and Passage Time Parameters for the Cornell Mobility Model", L.O. Stone, présenté à une conférence sur la mobilité de la population tenue à Cornell University, Ithica, 1968.

"Some Calculations Relating to Trends and Fluctuations in The Post-War Canadian Labour Market", F.T. Denton, présenté à la conférence de l'Association canadienne des sciences politiques, 1961.

"An Econometric Study of the Reliability of Canadian Preliminary Annual National Accounts Estimates", F.T. Denton et J. Kuiper, communication présentée à la conférence de l'Association canadienne des sciences politiques, Université Laval, Québec, Juin 1963.

"Urban and Regional Statistics - Some Plans and Thoughts with Special Reference to Problems of Methodology and Production", I.P. Fellegi, communication présentée au séminaire de l'université de Western Ontario sur la statistique urbaine et régionale et au séminaire de York University sur la science du comportement, 1966.

"An Optimal Theory of Record Linkage", I.P. Fellegi et A.B. Sunter, 36e session de l'Institut international de la statistique, Sydney, Australie, 1967.

"Canadian Experience with Job Vacancy Surveys", A.B. Sunter, Conférence de l'Institut sur la statistique du Travail, 1967.

"The Role of Sampling in the 1971 Census", I.P. Fellegi et R. Platek, communication présentée au cercle d'études de l'université d'Edmonton sur les secteurs de recensement, 1968.

"Data Storage and Retrieval", J.I. Weldon, The National Advisory Committee on Control Surveys and Mapping, Ottawa, 1967.

"The Identification of Data Records of Entities for Data Management and File Linkage", J.I. Weldon, Quatrième conférence annuelle du Council of Social Science Data Archives, Los Angeles, 1967.

"Data Storage and Retrieval", J.I. Weldon, Soixante et unième réunion annuelle du Canadian Institute of Surveying, Edmonton, 1968.

"Les statistiques de l'investissement", G. Leclerc, Association Canadienne-française pour l'avancement des sciences, Ottawa, 1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 1" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 2" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 3" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 4" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 5" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 6" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 7" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 8" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 9" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 10" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 11" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 12" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 13" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 14" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 15" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 16" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 17" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 18" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 19" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 20" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 21" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 22" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 23" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 24" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 25" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 26" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

"Productivity Trends in Industry: Report No. 27" - Synthetic Textile Mills, Paper and Paper Mills, 1947-1961.

Rapports, documents et autres ouvrages de recherches du B.F.S.

- "Comptes nationaux, revenus et dépenses, 1926-1956", N° de catalogue 13-502.
- "Revised Index of Industrial Production, 1935-1957 (1949=100)", N° de catalogue 61-502.
- "Indexes of Real Domestic Product by Industry of Origin, 1935-1961 (1949=100)", N° de catalogue 61-505.
- "Indexes of Real Domestic Products by Industry (1961 base)", Hors série.
- "Productivity Trends in Industry: Report No. 1" - Synthetic Textile Mills, Breweries, Pulp and Paper Mills, 1947-1961.
- "Labour Mobility" (trois articles), Revue statistique du Canada, Novembre 1961, Janvier et février 1962.
- "Canadian Labour Force Estimates 1931-1945", Document de référence n° 23, révisé 1957.
- "Employment Under the Unemployment Insurance Act, 1954", Document de référence n° 61, Partie II, 1957.
- "Estimations du nombre d'employés par province et par industrie, 1961-1964", N° de catalogue 72-503, Mai 1965.
- "Industry Selling Price Indexes 1956-1959", N° de catalogue 62-515, Jan., 1961.
- "Price Indexes of Electric Utility Construction, 1956-1965", N° de catalogue 62-526, Juin 1967.
- "Comparative Urban Consumer Price Levels in the United States and Canada", Rapport mimeographié, Septembre 1967.
- "Urban Family Expenditure": publications distinctes pour chacune des années suivantes: 1957, 1959, 1962 et 1964.
- "Urban Family Food Expenditures": publications distinctes pour 1957 et 1962.
- "Enquêtes sur les dépenses des familles", Revue statistique du Canada, Juin 1967.
- "Fixed Capital Flows and Stocks - Manufacturing - Canada, 1926-1960, Methodology", N° de catalogue 13-522.
- "Flux et stocks de capital fixe, industries de la fabrication, Canada, 1926-1960, Supplément statistique, N° de catalogue 13-523.
- "De la difficulté de définir des critères de pauvreté lors des études sur la pauvreté", G. Oja, Revue statistique du Canada, Septembre 1968.
- "Earnings and Education", J.R. Podoluk, N° de catalogue 91-510, Décembre 1965.
- "Survival Ratios for Intercensal Births", L.O. Stone, DAR.06.18, Juin 1965.
- "Official Estimates of Population", A.H. Le Neveu et M.E. Fleming, DAR.19.01, Juin 1965.
- "1966 Census Data and Recent Population Projections for Canada", M.V. George and K.S. Gnanasekaram, Mémoire technique n° 2, Série des estimations et projections de la population, août 1968.

"The Distribution of Urban Centres in Canada", L.O. Stone et G.J.V. Kokich, Communication technique du recensement n° 4, 1966.

"Canadian Abridged Life Tables, 1961-1963", Rapport technique de la Santé et du bien-être n° 1, Mai 1966.

"Provincial Abridged Life Tables, 1961-1963", Rapport technique de la Santé et du bien-être n° 2, Août 1966.

"Canadian Joint Life Tables, 1960-1962", Rapport technique de la Santé et du bien-être n° 3, Juillet 1967.

"Statistique de la récidive - Une étude pilote des détenus libérés d'un pénitencier canadien, Année financière 1961-1962", rédigée et mimeographiée en 1966 (Section de la statistique judiciaire, Division de la Santé et du bien-être).

"Recidivism Statistics - A Survey of Sentences Imposed on Inmates Admitted to Penitentiaries, Fiscal Year 1965-1966", une étude pilote rédigée et mimeographiée en 1966 (Section de la statistique judiciaire, Division de la Santé et du bien-être).

"An Analysis of Hospital Costs in Canada", Un projet conjoint de la Section des institutions (Division de la santé et du bien-être) et du personnel du B.F.S. en recherche et en économétrie, Août 1965.

"A Report on the Application of Multiple Regression Analysis to Hospital Statistics", F.N. Dawson, Décembre 1965.

A Study of Bed-Groupings in Canadian Public General Hospitals, J.G.I. Mackay et D.E. Angus, Décembre 1967.

Trends in Hospital Care and Patient Characteristics, 1955-1963, N° de catalogue 83-505.

"Estimations de la population par comté et division de recensement, 1967", Document de référence du B.F.S. (à paraître).

"Regional Growth Patterns of Manufacturing Employment, 1949-1959 and 1961-1965", Document de référence du B.F.S. (à paraître).

"Canadian Labour Force Survey (Methodology)", Personnel de recherche en matière de sondage et d'enquête, 1965.

"L'automation et les services statistiques", A.B. Sunter, Revue statistique du Canada, 1968.

"Niveau d'instruction de la population canadienne et de la main-d'oeuvre 1960-1965", F.J. Whittingham, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, Octobre 1966.

"Annual Work Patterns of the Canadian Population, 1964", F.J. Whittingham et B.W. Wilkinson, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, avril 1967.

"The Job Content of the Canadian Economy 1941-1961", J.G. Scoville, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, avril 1967.

"Women Who Work: Part I", J.D. Allingham, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, Septembre 1967.

"Labour Force Characteristics of Postwar Immigrants and Native-Born Canadians: 1956-1967", N.H.W. Davis et M.L. Gupta, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, septembre 1968.

"The Demographic Background to Change in the Number and Composition of Female Wage Earners in Canada, 1951 to 1960", J.D. Alligham, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, Août 1967.

"The Educational Attainment in Canada: Some Regional And Social Aspects", M.D. Lagacé, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, Octobre 1968.

"Canadian Adult Life Tables, 1951-1953", Report technique de la Direction des statistiques, Août 1955.

"Canadian Joint Life Tables, 1950-1953", Report technique de la Direction des statistiques, Août 1955.

"Statistics de la récidive - Une étude pilote des détenus libérés d'un pénitencier canadien", Annuaire statistique, 1967.

"Reproductive Statistics - A Survey of Statistics Imposed on Females Admitted to Penitentiaries", Annuaire statistique, 1967.

"An Analysis of Hospital Costs in Canada", Un projet conjoint de la Direction des statistiques (Division de la santé et du bien-être) et du Centre de recherches en santé publique, 1967.

"A Report on the Application of Multiple Regression Analysis to Hospital Statistics", 1967.

"A Study of Bed-Groupings in Canadian Public General Hospitals", 1967.

"Trends in Hospital Care and Patient Characteristics, 1952-1963", No. de la série de rapports, 1965.

"Estimations de la population par comté et division de recensement, 1967", Document de statistiques, 1967.

"Regional Growth Factors of Manufacturing Employment, 1945-1959 and 1961-1963", Document de statistiques, 1967.

"Canadian Labor Force Survey (Methodology)", Personnel de recherche en statistiques, 1967.

"L'extension et les services statistiques", A.E. Gaudet, Revue statistique, 1967.

"Niveau d'instruction de la population canadienne et de la main-d'oeuvre, 1960-1963", J.D. Alligham, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, Octobre 1966.

"Annual Report of the Canadian Population Council, 1967", 1967.

"The Demographic Background of the Canadian Economy, 1941-1963", Étude spéciale de la main-d'oeuvre, Avril 1967.

"Women's Work", J.D. Alligham, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, Septembre 1967.

"Labour Force Characteristics of Female Employees and Self-Employed Canadians, 1956-1967", M.H. Davis et J.L. Gupta, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, Septembre 1968.

"Main-d'oeuvre", J.D. Alligham, Étude spéciale de la main-d'oeuvre, 1967.

"F.R. Adams, Report on the Statistical Methods for Canada, 1967", 1967.

ANNEXE 6L'ENQUÊTE SUR LES EMPLOIS VACANTS: ILLUSTRATIONDU PROCESSUS DE LA PRODUCTION DES STATISTIQUES

1. La chaîne de démarches allant de l'étude d'un questionnaire à la publication finale des résultats comporte un grand nombre de maillons étroitement liés, comme peut l'illustrer une nouvelle enquête importante, l'enquête sur les emplois vacants, actuellement au stade expérimental. Dans le cas type, la mise au point d'une nouvelle enquête commence une fois que la nécessité des statistiques qu'elle doit fournir est établie. En l'occurrence, le ministère de la Main-d'oeuvre avait un besoin urgent de statistiques sur les emplois vacants qu'il pourrait utiliser dans plusieurs secteurs de la planification et de l'élaboration des décisions. Il fallait d'abord traduire un concept abstrait comme "emploi vacant" en définitions opérationnelles approchant avec une assez grande précision le concept désiré (c'est-à-dire dans quelles circonstances exactes les répondants doivent déclarer les emplois vacants): il est indispensable que le questionnaire demande des renseignements "mesurables" et raisonnablement bien définis.

2. Bien que la plupart des économistes conviennent que l'absence d'une mesure quelconque de la demande non satisfaite de main-d'oeuvre représente une sérieuse lacune dans le système de renseignements économiques, il y a eu peu d'analyses "valables", dans un cadre théorique, aussi bien du principe que de l'utilisation des statistiques sur les emplois vacants. À la question "que faut-il mesurer, et pourquoi", il y a maintes réponses ou, il n'y a aucune réponse nette. L'idéal serait de passer de la théorie à la mesure, puis à l'essai et à l'épuration de la théorie. Dans un monde réel imparfait, il faut choisir une définition opérationnellement viable fondée sur une connaissance très générale et limitée des opérations du marché du travail.

3. Ce problème, à savoir le manque de précision des définitions ou des supports théoriques, a des répercussions qui dépassent les questions purement liées aux définitions des enquêtes sur les emplois vacants. Il donne lieu à une grande incertitude en ce qui concerne l'emploi des données et, partant, les normes relatives à l'entrée et à la sortie des données. Naturellement, il n'y a aucune solution purement "statistique", c'est-à-dire technique, de ce problème de l'incertitude, mais le plan de l'enquête doit, si possible, en tenir compte au même titre que des critères plus normalisés de coût et de fiabilité.

4. Ensuite il fallait définir l'univers, c'est-à-dire les secteurs précis de l'économie soumis à l'enquête. Il fallait établir des listes d'échantillonnage (à partir de sources diverses) pour l'"univers" qui a été défini. La liste existante qui, à l'origine, avait été préparée en vue de la collecte des renseignements sur l'emploi contenait tous les établissements et toutes les sociétés. On a rapidement découvert que dans une société, les unités pouvant donner des renseignements sur l'emploi ne correspondaient pas aux unités pouvant en donner sur les postes vacants. Par conséquent, il a fallu faire une grande quantité de travail sur place: il a fallu restructurer chaque grande société en unités de déclaration des emplois vacants afin de s'assurer que les unités auxquelles on envoyait les questionnaires étaient en mesure de donner les renseignements relatifs aux emplois vacants. En conséquence, il a fallu remanier les fichiers en fonction des unités de déclaration d'emplois vacants des sociétés.

5. Ensuite, il a fallu élaborer la méthodologie d'enquête, ce qui comportait les problèmes de l'échantillonnage, de la collecte des renseignements, du contrôle, de l'estimation, des mises en tableaux, de l'extraction des données et de l'automatisation de tout le processus. Tous ces problèmes sont liés de façon complexe et il faut que le système tout entier soit efficace du point de vue de la fiabilité finale du produit et du coût de l'ensemble de l'opération. On a découvert, par exemple, que la méthode de collecte des données et la méthode d'échantillonnage étaient étroitement liées. À l'origine, on avait envisagé d'effectuer l'enquête par la poste, mais il s'est trouvé que, malgré une préparation minutieuse, les questionnaires renvoyés comportaient des erreurs de déclaration importantes. Il a donc été nécessaire de mettre au point un sondage compliqué consistant tout d'abord en une enquête par la poste, suivie par des entrevues sur un petit sous-échantillon de l'échantillon initial. Cette méthode repose sur trois points: d'abord, l'erreur due aux réponses pouvant être grande lors de l'enquête par la poste, les entrevues servent à la corriger. Deuxièmement, comme les méthodes normalisées d'imputation en cas d'absence de réponse semblent inappropriées, les entrevues permettent d'obtenir les estimations directes des non-répondants relatives aux emplois vacants. Troisièmement, comme il est évident que le potentiel analytique des renseignements concernant les emplois vacants est peut-être considérablement accru par de nombreux renseignements supplémentaires sur le marché du travail (bien que la forme que ces renseignements doivent prendre ne soit pas encore absolument évi-

dente) les entrevues permettent une capacité d'enquête appréciable pouvant être utilisée comme recteur pour la collecte périodique de ces renseignements. Les entrevues sont indispensables à court terme (afin d'améliorer la fiabilité des estimations des emplois vacants) et elles représentent un capital précieux à long terme en augmentant la signification et l'utilité des estimations des emplois vacants.

6. Le système de traitement des données conçu pour l'enquête répond aux principes de l'automatisation complète. L'emploi de l'ordinateur a eu une influence décisive sur le plan de l'enquête. Comme on l'a déjà mentionné, il a fallu établir sous une forme lisible à la machine une liste des unités de population sur lesquelles l'enquête devait être effectuée et créer des méthodes de mise à jour permanente de la liste pour tenir compte des nouvelles sociétés, des changements d'adresse, des changements d'organisation et ainsi de suite. Ensuite il a fallu élaborer un programme de sélection automatique d'échantillons capable de choisir l'échantillon requis pour chaque enquête. Dans cette enquête automatisée, les adresses sont imprimées automatiquement, prêtes à apposer sur les questionnaires. L'identification et le rappel des répondants récalcitrants se font automatiquement. Les renseignements sont soumis à une série de vérifications exhaustives comprenant des contrôles de vraisemblance et d'homogénéité et la rectification des déclarations. Après cette étape, les données de l'échantillon sont pondérées et les résultats de l'enquête par la poste sont "rectifiés" grâce aux résultats des entrevues sur le sous-échantillon.

7. Une fois terminées les étapes qui précèdent, le fichier est prêt et on peut passer à la mise en tableaux définitive. Les tableaux peuvent être du type normalisé (les mêmes tableaux pour toutes les enquêtes). En outre, on prévoit des tableaux spéciaux pour répondre aux commandes spéciales d'utilisateurs particuliers. Ce niveau de capacité générale d'extraire des tableaux spéciaux augmente considérablement l'utilité de l'enquête: au lieu d'être simplement une source de tableaux normalisés l'enquête devient toute une mine de renseignements.

8. En résumé, le système complexe tout entier a dû être étudié comme un ensemble efficace. A mesure de la mise au point et des essais plus poussés des diverses phases du processus et de la découverte de faits nouveaux sur la nature de la population soumise à l'enquête, il a fallu modifier ou ajuster les autres phases de l'enquête jusqu'à ce que, par une série d'approximations, on ait mis au point un ensemble efficace répondant aux besoins des clients.

9. Les statistiques obtenues grâce à cette enquête expérimentale sur les emplois vacants ne seront pas diffusées immédiatement au grand public. Il faudra une longue période d'analyse et de recherche, à partir de la production statistique totale de l'enquête, pour déterminer la valeur des données et la forme sous laquelle elles seront utiles. Ce n'est qu'à la fin de ce programme essentiel qu'il sera possible de publier ces nouvelles statistiques.

ANNEXE 7DESCRIPTION DU SYSTÈME DE STOCKAGE ET D'EXTRACTION DE DONNÉES CODÉES
SUIVANT UNE GRILLE GÉOGRAPHIQUE EN VOIE DE RÉALISATION AU B.F.S.

1. Le recensement représente l'une des principales sources de renseignements du Bureau. Il donne lieu à la publication d'un nombre considérable de tableaux. Malgré cela, il est clair que le Bureau ne peut pas prévoir dans son programme de publication tous les besoins de ses clients. C'est pourquoi un nombre considérable de demandes entraînent l'établissement de tableaux spéciaux. Dans le passé, la capacité de service du B.F.S. à cet égard était limitée par deux facteurs techniques:

a) Les données du recensement enregistrées sur bande magnétique étaient codées suivant l'ordre de préséance traditionnel des divisions géographiques normalisées: secteur de dénombrement, secteur de recensement, région métropolitaine, municipalité, comté, district électoral, province, etc. Mais très souvent un client désire des statistiques pour une région qui ne correspond pas aux divisions normalisées, comme par exemple, une région de rénovation urbaine, un district scolaire, une zone de planification, etc. Il n'était pas donné suite à ces demandes ou bien le client devait souvent se contenter d'approximations pour la région qui l'intéressait.

b) Pour chaque demande de tableau, il fallait établir un programme séparé, le vérifier, le corriger et ainsi de suite. Cela entraînait, pour les tableaux faits sur commande, des frais considérables ainsi que des délais importants entre le moment de la demande et la fourniture de l'information demandée.

Le but du système dit de stockage et d'extraction des données codées suivant une grille géographique (SEDCGG) actuellement en voie de réalisation est de supprimer ces limitations. Le système s'attache à fournir les données suivant la région géographique indiquée par le client (par opposition aux régions normalisées comme les secteurs de recensement, les secteurs de dénombrement et les municipalités suivant lesquelles les données du recensement continueront d'être publiées).

2. Le système consiste en un ensemble d'opérations d'affectation automatique de coordonnées géographiques aux ménages des principaux centres urbains et de stockage des données correspondantes. Il est conçu pour

permettre le recoupement géographique entre les différents fichiers, ainsi que l'extraction et la mise en tableaux de n'importe quelle combinaison de données de recensement de ces centres urbains pour n'importe quelle région définie par le client (sous réserve du secret imposé par la Loi sur la statistique). Le système est spécialement conçu pour les grandes régions urbaines au recensement de 1971. Son application moins exhaustive, mais offrant des possibilités semblables, est aussi prévue pour le reste du pays.

3. Le système sera conçu de façon à permettre l'extraction de données pour des régions arbitraires sans l'intervention du programmeur. Pour extraire les données, il suffira de préciser les rubriques désirées (âge, sexe, profession, etc.) et les limites de la région pour laquelle on veut extraire les données (par exemple, district scolaire ou toute région bien délimitée). Dans une première opération, l'ordinateur isolera tous les ménages situés dans la région désignée. Ensuite, un programme généralisé extraira les rubriques désirées pour la région donnée et les mettra en tableaux.

4. Le projet implique la mise au point de nouveaux principes révolutionnaires pour le stockage et l'extraction des données ainsi que pour les autres techniques. Il faut dès maintenant insister sur l'une de ses caractéristiques: la liasse complète de programmes sera mise à la disposition des municipalités qui s'y intéresseront et y collaboreront (et des autres clients intéressés) de sorte que ces utilisateurs seront mis dans une situation technique revenant à créer leurs propres systèmes d'information urbaine qui seront compatibles entre les différentes municipalités et entre les municipalités et le B.F.S. Étant donné que certaines municipalités auraient créé leurs propres systèmes d'information (probablement hétérogènes), ce projet peut être considéré comme offrant de grandes possibilités d'économie pour le Canada et comme une réalisation importante dans le domaine de la normalisation.

La réalisation du projet est en bonne voie, la plupart de ses caractéristiques de base ayant été éprouvées avec succès.

ANNEXE ALES ENQUÊTES ACTUELLES DU B.F.S. SUR LES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES1. Introduction

1.1 Le Bureau fédéral de la statistique effectue actuellement deux enquêtes régulières sur la recherche et le développement, l'une visant l'industrie canadienne et l'autre, l'Administration fédérale. Ces deux enquêtes n'embrassent que les sciences de la vie et les sciences physiques. Par ailleurs, le Bureau participe à un certain nombre d'autres opérations statistiques dans ce domaine. Outre le B.F.S., plusieurs ministères et organismes de l'État qui subventionnent la recherche et le développement, ou s'y livrent, produisent aussi certaines statistiques aux fins de leurs propres programmes.

1.2 Au B.F.S., c'est une petite section, la Section des enquêtes sur les activités scientifiques de la Division des finances des entreprises, qui est chargée de la mesure des ressources consacrées à la recherche scientifique et aux activités connexes. Avant la création de cette section en 1965, les enquêtes sur les activités scientifiques étaient confiées à un statisticien de la Section de la planification et du développement de cette même division. La Section comprend maintenant trois personnes: un statisticien, un agent technique et un commis à la statistique. L'enquête biennale sur la recherche et le développement dans l'industrie est effectuée par le statisticien et le commis tandis que l'enquête annuelle sur les activités scientifiques de l'État est confiée à l'agent technique, sous la direction du statisticien. Deux postes supplémentaires sont prévus au budget de l'année financière 1969-70.

2. L'enquête sur la recherche et le développement dans l'industrie

2.1 Cette enquête a été lancée en 1956, principalement à la demande du Conseil national de la recherche qui a participé activement à la préparation à tous les stades. On se proposait à l'origine de faire une enquête ad hoc unique, mais les résultats ont suscité un tel intérêt que l'on a décidé d'en faire une tous les deux ans. L'enquête actuelle est donc la septième du nom. Les renseignements recueillis grâce à cette enquête sont publiés dans le document "Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada, 1965".

2.2 Plutôt que d'essayer de décrire les questions posées d'habitude à l'enquête, nous avons joint en annexe des exemplaires de la dernière version des questionnaires employés. On notera que le questionnaire principal (blanc) comporte trois sections: dépenses pour la recherche et le développement (questions 1 à 11), personnel s'occupant de la recherche et du développement (questions 12 à 14) et indication de l'importance de l'organisme répondant (questions 15 et 16). On envoie aussi, jointe au questionnaire principal, une annexe destinée principalement à la collecte de données descriptives. Les questions de cette annexe (jaune) sont réparties en deux groupes: celles des pages 1 et 2 portent sur l'identité du répondant et des tiers avec lesquels il a des relations dans le domaine de la recherche; celles des pages 3 et 4 visent certains aspects particuliers de la recherche et du développement chez le répondant. Le second groupe de questions est modifié à chaque enquête.

2.3 On a essayé d'englober toutes les sociétés qui, au Canada, se livrent à la recherche et au développement ou subventionnent des travaux entrepris par d'autres dans ce domaine. Nous croyons que seul un petit nombre de sociétés dont les dépenses sont relativement peu importantes sont omises lors de chaque enquête. On tient un registre ou une liste constamment mis à jour des sociétés se livrant à la recherche et au développement. La liste de base comporte les sociétés dont l'enquête précédente a permis d'établir les activités de recherche et de développement. Il existe deux sources permettant d'y ajouter de nouvelles sociétés, ce sont: les articles ou les annonces des quotidiens, des revues spécialisées et des revues de vulgarisation scientifique d'une part, et les organismes et ministères subventionnant la recherche et le développement dans l'industrie, d'autre part. À la suite d'une enquête préliminaire sur les sociétés qui à notre connaissance ne se livrent pas à la recherche scientifique mais semblent capables de le faire on ajoute avant chaque enquête, à titre de précaution, un certain nombre de sociétés. En 1968, on a envoyé des questionnaires à 1,600 sociétés environ, mais on pense que 900 à 1,000 seulement d'entre elles se livrent en réalité à la recherche et au développement. On a déjà reçu plus de 700 réponses utilisables tandis qu'on fera des estimations pour les autres.

2.4 On dispose de plusieurs sources de renseignements pour vérifier les déclarations et établir les estimations en l'absence d'une réponse. Les déclarations de l'année précédente constituent l'une de ces sources, l'autre se trouvant dans les réponses des autres sociétés aux questions des pages 1 et 2 de l'annexe du questionnaire. On se sert aussi des renseignements fournis par les organismes et les ministères en réponse à l'enquête sur la recherche et le développement dans l'Administration fédérale, et de ceux que l'on trouve dans les articles des quotidiens, des revues spécialisées et des revues de vulgarisation scientifique.

2.5 Bien que nous soyons assez satisfaits de la qualité des statistiques produites, compte tenu des moyens engagés par le B.F.S., nous reconnaissons qu'il est possible de les améliorer sensiblement. Les renseignements de base fournis par les répondants seraient meilleurs si nous pouvions mettre sur pied un programme d'entretiens avec le responsable de la société qui répond aux questionnaires. Cela nous permettrait de savoir si nos définitions et nos directives sont interprétées convenablement. À l'heure actuelle, nous ne pouvons pas être certains que tous les répondants comprennent nos questionnaires.

2.6 Les statistiques accusent aussi certaines faiblesses en tant que séries chronologiques. Les statistiques ne sont pas absolument comparables d'une enquête à l'autre, qu'il s'agisse des résultats d'ensemble ou, dans certains cas, des résultats par branche d'activité. Cela provient de divergences dans les déclarations de certaines sociétés, de la nécessité de faire, dans le cas des réfractaires, des estimations qui se révèlent incorrectes par la suite, de changements de propriétaire ou de méthode comptable de certaines sociétés entre deux enquêtes et, dans une mesure moindre, de l'omission de quelques petites sociétés dans les enquêtes antérieures. Pour remédier à cette situation il faudrait consacrer des moyens à l'examen des déclarations de toutes les sociétés déclarantes après chaque enquête afin de les comparer avec les déclarations des enquêtes précédentes et de faire les rectifications nécessaires pour les années antérieures. Une enquête annuelle permettrait, d'une part, d'obtenir des renseignements plus fréquents, et d'autre part, d'atténuer les problèmes découlant des facteurs mentionnés ci-dessus.

2.7 Il est possible d'améliorer non seulement les renseignements recueillis mais aussi le champ de l'enquête. L'intérêt qu'offrent la recherche et le développement dans l'industrie provient principalement de ce qu'ils sont normalement l'une des conditions du lancement des nouveaux produits et des nouveaux procédés nécessaires à la croissance économique. Ce n'est toutefois qu'un aspect de l'innovation. Par exemple, la ventilation type des coûts pour la réussite d'une innovation peut s'établir de la manière suivante(1):

R & D	5 - 10%
Dessin et étude du produit	10 - 20%
Outillage et étude de la fabrication	40 - 60%
Lancement de la fabrication	5 - 15%
Commercialisation	10 - 25%

(1) Panel on Invention and Innovation, *Technological Innovation: Its Environment and Management*, U.S. Department of Commerce, 1967, p. 9.

Cela a déjà été dit par M. Maxwell Weir Mackenzie au cours de sa déposition devant le Comité. Par conséquent il serait utile de posséder des statistiques sur les phases plus coûteuses de l'innovation, au même titre que sur la recherche et le développement.

3. L'enquête sur les activités scientifiques de l'Administration fédérale

3.1 Cette enquête a été lancée en 1959 à la demande, également, du Conseil national de recherches. De biennale l'enquête est devenue annuelle. On a déjà publié les résultats de six enquêtes, cinq dans la série "Dépenses de l'Administration fédérale en activités scientifiques" et une en supplément au Quotidien du B.F.S. (Supplément n° 4 d'octobre 1967).

3.2 On trouvera ci-joint en annexe un questionnaire récent. Comme dans le cas de l'enquête sur la recherche et le développement dans le secteur privé, les questions visent à la fois les dépenses et le personnel. Cependant, cette enquête dépasse le cadre de la recherche et du développement; en effet, on demande aussi des renseignements financiers sur la collecte des données scientifiques, l'information scientifique, les tests et la normalisation et les programmes de bourses d'études. Il est probable qu'à la prochaine enquête on y ajoutera les études de faisabilité et de génie.

3.3 L'enquête vise environ 45 unités déclarantes: ministères, directions et organismes de l'État. L'importance des organismes répondants varie depuis le Conseil national de l'énergie qui consacre moins de dix mille dollars aux activités scientifiques jusqu'au Conseil national de recherches qui entretient de vastes programmes. Les sociétés de la couronne à caractère commercial, comme par exemple la Polymer et le Canadien national sont comptées avec les sociétés industrielles aux fins de l'enquête sur l'industrie.

3.4 Il est souvent difficile de trouver des sources complémentaires de renseignements détaillés dont on peut se servir pour la vérification des déclarations. Le Budget des dépenses et les Comptes publics donnent certains plafonds de dépenses et parfois le montant des dépenses de l'État de tel programme. On peut comparer les déclarations d'une année avec celles d'autres années. Les rapports rédigés par les ministères et les organismes de l'État à l'intention de la Commission royale sur l'organisation du gouvernement et de ce Comité sont très précieux. Il est aussi relativement facile de se mettre en rapport avec les personnes ayant rempli la déclaration.

3.5 On reconnaît que les renseignements statistiques obtenus grâce à cette enquête ne sont pas tout à fait satisfaisants, en particulier pour des raisons indépendantes du B.F.S. La comptabilité de l'État ne permet pas d'isoler automatiquement les moyens consacrés aux activités scientifiques. Par conséquent, la précision des rapports dépend beaucoup de l'interprétation personnelle des définitions et du degré de connaissance que la personne rédigeant la déclaration a du travail de l'organisation. Dans le passé, on a constaté des différences importantes entre les déclarations de deux enquêtes consécutives. On discute de ces différences avec les répondants et si nécessaire, on révisé les chiffres antérieurs afin d'assurer l'uniformité. Il est bon de noter que dans certains cas il semble exister des différences importantes entre les estimations préparées par les ministères pour ce Comité et les chiffres communiqués au B.F.S. Étant donné que la seule différence entre les définitions données dans les directives du Comité et les définitions de notre questionnaire est que les premières comprennent les sciences sociales, les divergences doivent provenir de l'interprétation. Nous essayons actuellement de déterminer les raisons de ces différences dans chaque cas.

3.6 Les renseignements statistiques fournis par ces enquêtes auraient plus de valeur si nous disposions d'un répertoire comportant une description et l'organigramme des services scientifiques. D'une part on verrait le cadre de l'organisation dans lequel il faut replacer les statistiques et, d'autre part, on se rendrait mieux compte du genre de travail accompli que par n'importe quelle description purement statistique. On espère qu'un répertoire de ce genre réduirait les divergences de déclaration qui proviennent de l'interprétation des définitions du B.F.S. Les renseignements que l'on trouve dans les mémoires des ministères rédigés à l'intention du Comité peuvent fournir une base solide pour ce répertoire.

4. Autres projets du B.F.S. dans le domaine de la statistique scientifique

4.1 La Division de l'éducation du B.F.S. fait plusieurs enquêtes sur les universités et les collèges du pays. L'une de ces enquêtes vise le revenu et les dépenses des universités et recueille les chiffres estimatifs relatifs à la "recherche subventionnée". D'autres enquêtes fournissent des renseignements sur l'éducation dans le domaine des sciences. Les deux publications intéressantes dans ce domaine sont: Universités canadiennes, Recettes et dépenses et Relevé de l'enseignement supérieur, Partie II: grades, personnel et résumé.

4.2 En plus des deux enquêtes décrites aux sections 2 et 3, la Section des enquêtes sur les activités scientifiques a entrepris d'autres opérations. L'une d'entre elles consiste en une enquête biennale sur les conseils et les fondations de recherche des provinces. Comme il n'existe que sept organismes de ce genre on se sert du questionnaire de l'enquête visant le secteur industriel. Les résultats de l'enquête sont normalement publiés dans le document Dépenses au titre de la recherche et du développement industriels au Canada.

4.3 La section collabore aussi aux travaux organisés par d'autres organismes, dont le projet de répertoire des établissements de recherche et de développement du ministère de l'Industrie et certaines enquêtes du Secrétariat des sciences, que ceux-ci effectuent pour leur propre compte. La coopération peut prendre différentes formes. Dans certains cas, il ne s'agit que de conseils sur les définitions et la conception du questionnaire. Dans d'autres cas, le B.F.S. se charge d'expédier les questionnaires, de les centraliser et de les transmettre à l'organisme intéressé.

4.4 Des tableaux spéciaux sont établis, à partir des renseignements recueillis par les deux enquêtes normales, pour d'autres ministères, en particulier le ministère de l'Industrie, le Secrétariat des sciences et le Conseil économique. La Section s'occupe aussi d'organiser et de mettre en tableaux des renseignements fournis par d'autres ministères à des fins de comparaison avec nos statistiques plus complètes. La collaboration en ce domaine avec le ministère de l'Industrie est particulièrement étroite.

4.5 La Section est aussi associée aux travaux statistiques de l'O.C.D.E. Par exemple elle a participé activement à la révision du manuel de l'O.C.D.E. intitulé "Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement". C'est encore elle qui rédige la déclaration du Canada en réponse aux enquêtes internationales de l'O.C.D.E. sur la recherche et le développement. Cette dernière responsabilité demande une collaboration sur une vaste échelle avec d'autres organismes afin de préparer les estimations dans les secteurs où il n'existe pas d'enquête.

5. Autres sources officielles de statistiques sur la recherche et le développement au Canada

5.1 Un certain nombre d'autres ministères de l'État fournissent des statistiques sur la recherche et le développement qui se rapportent à leur propre sphère d'intérêt. Le ministère de l'Agriculture a effectué des

enquêtes sur la recherche agricole des gouvernements fédéral et provinciaux et des universités (1964) ainsi que dans l'industrie (1965). Un document a été publié qui donne les résultats de la première enquête faite en 1964.

5.2 Le conseiller de la recherche industrielle du ministère de l'Industrie a fait publier en 1967 un rapport analytique: Statistical Data on Industrial Research and Development in Canada. Le B.F.S. a collaboré à la préparation de ce rapport, fournissant les renseignements sur la recherche et le développement dans l'industrie au Canada. Certaines statistiques, relatives à l'application par le ministère de la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques, sont aussi publiées dans le rapport annuel sur l'exécution de la Loi. La Direction des produits alimentaires a assuré le suivi de l'enquête antérieure du ministère de l'Agriculture sur l'industrie et un rapport intitulé Survey of Food Technologists in Canada a été publié en 1968.

5.3 Le Conseil des recherches médicales a publié deux rapports contenant des statistiques. Le premier: Survey of Research Personnel in the Medical Sciences in Canada, 1965-66 a été publié en 1966, le second: Canadian Research: Survey and Outlook a été publié en 1968.

5.4 Étant donné le rôle du Conseil national de recherches en tant que fournisseur principal de fonds pour la recherche non médicale dans les universités et les collèges, l'un des rapports annuels de cet organisme est une source importante de statistiques sur ce domaine. Il s'agit du Compte rendu annuel sur l'aide apportée à la recherche scientifique dans les universités. Le Comité de prévision du C.N.R. a aussi publié des statistiques plus complètes dans Sommes consacrées à la recherche en science et en ingénierie dans les universités canadiennes (1966).

5.5 Certaines études spéciales du Secrétariat des sciences sont une source importante de statistiques. Cela est particulièrement vrai de l'étude spéciale n° 6 "Études de base relatives à la politique scientifique". Les statistiques données dans les autres rapports de la série embrassent un domaine plus restreint comme par exemple la physique ou la psychologie.

5.6 Certains ministères établissent des inventaires des projets de recherche. Ces inventaires peuvent présenter un certain intérêt du point de vue statistique, outre leur utilité indéniable pour les chercheurs et les administrateurs des programmes. La direction générale de la recherche et de la statistique du ministère de la Santé national et du Bien-être so-

cial a déjà publié au moins trois inventaires de la recherche dans sa sphère d'intérêt. La Section de la médecine du Conseil de recherches pour la défense publie annuellement la "Reference List of Medical Research Projects in Canada". Cet inventaire est distribué aux doyens des facultés de médecine, des sciences et des études post-universitaires des universités canadiennes et aux membres des groupes consultatifs de recherche médicale. Le ministère de l'Agriculture publie également un rapport annuel intitulé "Inventory of Agricultural Research Projects". Deux services du Bureau du Conseil privé ont aussi publié des inventaires des projets de recherche. Le Secrétariat des plans spéciaux a dressé l'"Index des Subventions fédérales à la Recherche extérieure en Sciences sociales et en Sciences du Comportement 1967-1968" qui a été publié en 1967. Bien qu'elles ne renseignent pas sur tous les points, les études spéciales du Secrétariat des sciences peuvent généralement être considérées comme des inventaires au sens large du terme, car elles décrivent souvent la recherche dans des domaines relativement restreints.

6. L'avenir

6.1 Il sera probablement nécessaire de mettre au point pour l'avenir un mécanisme de coordination des enquêtes sur les sciences. Jusqu'à présent les divers organismes ayant effectué des enquêtes sur la recherche et le développement ont, en général, essayé d'employer des définitions et des termes plus ou moins comparables. Cela provient dans une large mesure de ce que l'activité dans ce domaine s'est limitée à un petit nombre de personnes et d'organismes, de sorte que la coordination et la collaboration sont le résultat de relations personnelles. Toutefois, il paraît souhaitable d'établir des méthodes plus officielles de coordination, en particulier à cause de l'accroissement du nombre des enquêtes dans ce domaine. Non seulement la valeur des diverses séries statistiques augmentera si celles-ci sont comparables, mais il est indispensable de veiller à ce qu'on n'abuse pas de la bonne volonté des répondants par des questions mal venues ou par la répétition des mêmes questions par plusieurs organismes. Cette coordination n'est pas seulement une question de définitions et de questionnaires, elle doit comprendre aussi la planification en commun et le lancement d'enquêtes en temps opportun.

6.2 On peut imaginer dans l'avenir que la coordination des enquêtes et les efforts de coopération aboutiront à la mise en commun des déclarations et des dossiers des répondants. Cela aiderait beaucoup à faire les estimations dans le cas des réfractaires et pour la compilation du genre de

statistique convenant à chaque organisme. Il ne serait pas possible de permettre l'accès de tous les fichiers à cause du secret qu'imposent certaines lois comme la Loi stimulant la recherche et le développement industriels, et la Loi sur la statistique, mais certains dossiers pourraient être mis à la disposition de tous les organismes sans qu'il soit porté atteinte au caractère privé des déclarations.

6.3 Un inventaire embrassant toutes les sciences et tous les services se livrant à des activités scientifiques ou les subventionnant, serait extrêmement précieux, tant pour l'enquête que pour l'analyse des statistiques sur les sciences. La partie de l'inventaire ayant trait au secteur commercial, pourrait être confidentiel, si cela était nécessaire, mais l'autre partie serait publiée ou du moins mise à la disposition du personnel autorisé de la statistique et de la politique scientifiques. L'inventaire devrait comprendre non seulement les services de recherche et de développement mais tous les services exerçant une activité dans les domaines scientifiques connexes.

6.4 Les suggestions qui suivent sont fondées sur la division en quatre secteurs employée en statistique scientifique, à savoir: l'État, entreprises commerciales, organismes sans but lucratif et éducation supérieure. Elles sont également fondées sur l'hypothèse qu'il est souhaitable d'obtenir des statistiques pour toutes les sciences. Dans le secteur de l'État, l'enquête actuelle du B.F.S. couvre assez bien les sciences de la vie et les sciences physiques en ce qui concerne l'administration fédérale. Par conséquent, il faut un programme visant la recherche intra-muros et extra-muros dans les sciences sociales. Il faut aussi un programme de statistique des activités scientifiques des administrations provinciales dans toutes les disciplines.

6.5 Théoriquement, le champ actuel de l'enquête sur le secteur des entreprises commerciales n'est pas complet car il y manque les sciences sociales ainsi que les activités hors recherche et développement des autres sciences. Toutefois, il existe des grandes difficultés d'ordre théorique et technique dans ces domaines. Il est peut être plus profitable d'essayer de mesurer les phases de l'innovation industrielle postérieures au développement que d'élargir le champ de la statistique dans ces autres domaines.

6.6 En ce qui concerne les organismes sans but lucratif, un important travail est nécessaire afin de circonscrire le secteur et de définir les services intéressés avant de pouvoir entreprendre les enquêtes sur les sciences. Il se peut que le secteur existe en tant que fournisseur de fonds, mais qu'il soit intimement lié au secteur de l'éducation supérieure lorsqu'il s'agit de l'exécution de la recherche. Cela semble vrai pour les sciences de la vie et les sciences physiques, il n'en est peut-être pas de même pour les sciences sociales.

6.7 Le secteur de l'éducation supérieure n'est pas enquêté de façon satisfaisante, du moins en ce qui concerne la recherche non-médicale. Il n'existe aucune enquête régulière et détaillée sur l'ensemble de la recherche dans ce secteur. Comme c'est là la source des futurs chercheurs et ingénieurs ainsi que le berceau naturel d'une grande partie de la recherche fondamentale du pays, il s'agit d'une lacune grave.

Le secteur de l'éducation supérieure n'est pas enquêté de façon satisfaisante, du moins en ce qui concerne la recherche non-médicale. Il n'existe aucune enquête régulière et détaillée sur l'ensemble de la recherche dans ce secteur. Comme c'est là la source des futurs chercheurs et ingénieurs ainsi que le berceau naturel d'une grande partie de la recherche fondamentale du pays, il s'agit d'une lacune grave.

Les suggestions qui suivent ont été formulées en vue de combler cette lacune. Elles sont destinées à servir de guide à l'élaboration d'un programme de recherche dans ce secteur.

Il est recommandé que le Comité spécial se réunisse régulièrement pour examiner les progrès réalisés dans l'exécution de ce programme et pour proposer des modifications nécessaires.

Il est également recommandé que le Comité spécial s'efforce de promouvoir la coopération entre les universités et les organismes de recherche gouvernementaux.

Enfin, il est recommandé que le Comité spécial s'efforce de promouvoir la coopération entre les universités et les organismes de recherche non-gouvernementaux.

LA MESURE DE LA RECHERCHE DANS LES SCIENCES SOCIALES

I. Introduction

1.1. Le présent mémoire a été préparé par le Bureau fédéral de la Statistique en vue de l'élaboration d'un rapport spécial de la politique scientifique. Bien qu'il s'agisse d'un document de travail, il est destiné à être discuté et à servir de base à la prise de décisions.

Il n'est pas possible de donner une définition précise de la recherche dans les sciences sociales. Cependant, on peut dire que la recherche est un processus continu de découverte de nouvelles connaissances et de leur application.

Les recherches dans les sciences sociales sont effectuées dans divers domaines, tels que l'économie, la sociologie, la psychologie, etc. Elles ont pour but de comprendre le comportement humain et de trouver des solutions aux problèmes sociaux.

LA MESURE DE LA RECHERCHE DANS

LES SCIENCES SOCIALES

Mémoire rédigé par le

BUREAU FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE

Janvier 1969

1.1. Le présent mémoire a été préparé par le Bureau fédéral de la Statistique en vue de l'élaboration d'un rapport spécial de la politique scientifique. Bien qu'il s'agisse d'un document de travail, il est destiné à être discuté et à servir de base à la prise de décisions.

Il n'est pas possible de donner une définition précise de la recherche dans les sciences sociales. Cependant, on peut dire que la recherche est un processus continu de découverte de nouvelles connaissances et de leur application.

Les recherches dans les sciences sociales sont effectuées dans divers domaines, tels que l'économie, la sociologie, la psychologie, etc. Elles ont pour but de comprendre le comportement humain et de trouver des solutions aux problèmes sociaux.

Le présent mémoire a été préparé par le Bureau fédéral de la Statistique en vue de l'élaboration d'un rapport spécial de la politique scientifique. Bien qu'il s'agisse d'un document de travail, il est destiné à être discuté et à servir de base à la prise de décisions.

Il n'est pas possible de donner une définition précise de la recherche dans les sciences sociales. Cependant, on peut dire que la recherche est un processus continu de découverte de nouvelles connaissances et de leur application.

Les recherches dans les sciences sociales sont effectuées dans divers domaines, tels que l'économie, la sociologie, la psychologie, etc. Elles ont pour but de comprendre le comportement humain et de trouver des solutions aux problèmes sociaux.

LA MESURE DE LA RECHERCHE DANS LES SCIENCES SOCIALES1. Introduction

1.1 Le présent mémoire a été préparé par le Bureau fédéral de la statistique suivant le voeu du Sénateur Lamontagne, Président du Comité spécial de la politique scientifique. Bien qu'il n'effectue actuellement aucune enquête dans ce domaine le Bureau en reconnaît l'urgence et en tant qu'organisme majeur dont l'activité relève des sciences sociales il s'intéresse aux renseignements qu'on pourrait en tirer. C'est pourquoi nous nous sommes empressés de répondre à cette demande. De plus, le B.F.S. croit pouvoir apporter une contribution utile lors de la discussion des problèmes de la mesure dans les sciences sociales. Outre la gamme étendue des enquêtes de tous genres qu'il effectue, le Bureau a en 1956 commencé un modeste programme consacré à la mesure de la recherche et des autres activités scientifiques dans le domaine des sciences de la vie et des sciences physiques. En fait, des projets de lancement d'une enquête sur les sciences sociales ont été formés périodiquement aux cours des deux dernières années. Malheureusement d'autres priorités ont empêché la réalisation de ces projets.

1.2 Le lecteur pensera peut-être que les problèmes que nous soulevons dans les paragraphes suivants sont inutiles et que nous ne proposons que relativement peu de réponses. Nous croyons, au contraire, que nous minimisons les difficultés que nous entrevoyons dans ce domaine car la mesure convenable de la recherche dans les sciences sociales sera en réalité une chose très difficile. Même en supposant que les utilisateurs de données et les répondants collaborent avec enthousiasme à cette mesure, il n'en reste pas moins que le problème consiste à exprimer quantitativement une activité abstraite. C'est pourquoi nous devons faire remarquer qu'il nous faudra assez longtemps, 5 à 10 ans peut-être, pour obtenir des résultats définitifs, complets et détaillés; toutefois on pourra déjà obtenir des statistiques utiles à mesure que l'enquête progresse. Il est probable que l'on procèdera essentiellement par approximations successives jusqu'à ce qu'on obtienne la dimension réelle de l'activité que l'on cherche à mesurer. Il s'agira de travailler sans cesse à la précision des définitions, à la mise au point des classifications et à l'étude de plus en plus détaillée des activités à mesurer et des établissements qui s'y consacrent. De même on ne pourra pas employer des méthodes d'enquête exactement parallèles pour

les sciences de la vie et les sciences physiques. En plus des grandes différences qui existent entre ces deux classes de sciences, nous nous rendons compte, comme on peut le voir à l'annexe A, que les enquêtes actuelles sur les sciences de la vie et les sciences physiques présentent de graves lacunes.

1.3 Il semble souhaitable de coordonner tout programme statistique destiné à la mesure de la recherche dans les sciences sociales avec les programmes comparables visant les sciences de la vie et les sciences physiques car il semble que ces sciences tendent à dépendre de plus en plus étroitement l'une de l'autre, du moins en ce qui concerne leurs applications(1). Nos enquêtes sur les activités scientifiques exercées dans les services publics fédéraux montrent que les répondants éprouvent de plus en plus de difficultés à préciser le secteur scientifique dans lequel se situe la recherche. Il découle de cela que le cloisonnement et le manque de coordination des mesures risquent d'entraîner l'omission de certaines activités ou le double compte des moyens de recherche. On trouvera la discussion du cadre éventuel d'un programme statistique coordonné de ce genre dans un article spécial rédigé à l'intention des directeurs de la recherche du Comité.

2. Généralités

2.1 Il semble que la nécessité d'une mesure quelconque des activités des sciences sociales ainsi que d'une description quantitative de l'orientation de la recherche dans les sciences sociales soit maintenant de plus en plus souvent reconnue, aussi bien au Canada que dans les autres pays. La preuve en est donnée peut-être par certains des témoignages entendus par le Comité spécial ainsi que par certaines des questions posées par les membres du Comité. Ce souci se dégagera peut-être encore plus clairement lors de la poursuite des auditions.

2.2 Un grand nombre de pays effectuent déjà régulièrement des enquêtes officielles sur les moyens consacrés à la recherche scientifique et aux activités connexes. Les enquêtes deviennent de plus en plus détaillées à mesure que ces pays mettent au point et perfectionnent une politique scientifique nationale. Cependant, sauf peut-être en U.R.S.S. et dans les autres pays socialistes(2), la mesure des activités de recherche dans les sciences sociales est généralement restée en retard sur la mesure de ces activités dans les sciences de la vie et les sciences physiques. La raison primitive en était probablement l'absence relative d'intérêt pour le développement des

(1) O.C.D.E., Les sciences sociales et la politique des gouvernements, Paris, 1966, p. 23-25.

(2) C. Freeman et A. Young, L'effort de recherche et de développement en Europe occidentale, Amérique du Nord et Union Soviétique, O.C.D.E., Paris, 1965, p. 23.

sciences sociales, alors que les lacunes actuelles proviennent dans une large mesure de la plus grande difficulté inhérente à la mesure dans ce domaine. L'Organisation de coopération et de développement économiques a publié un excellent manuel international valable pour les enquêtes sur les sciences de la vie et les sciences physiques(3), mais ni l'O.C.D.E., ni l'U.N.E.S.C.O. n'ont encore rédigé de guide semblable pour les sciences sociales. Malgré l'état plus avancé des enquêtes sur les sciences de la vie et les sciences physiques il faut reconnaître qu'il reste encore beaucoup de travail à faire pour améliorer la qualité des données et en élargir le champ avant que ces enquêtes répondent pleinement aux besoins de la politique scientifique.

2.3 Il est peut-être utile d'examiner rapidement les réalisations des autres pays dans ce domaine. Parmi les pays faisant partie de l'O.C.D.E. huit au moins (l'Allemagne, la Belgique, Les États-Unis, la France, le Japon, la Norvège, les Pays-Bas et le Royaume-Uni) publient des statistiques sur la recherche dans le domaine des sciences sociales(4). Dans la plupart de ces pays, la collecte des renseignements est relativement récente et les enquêtes, n'ont pas encore franchi le stade expérimental. Non seulement le champ et la qualité des séries de chaque pays diffèrent, ce qui empêche toute comparaison mais, comme il n'existe pas encore de règle internationale reconnue, il est probable que, souvent, les activités que l'on tente d'estimer ne sont pas exactement les mêmes. La plupart des pays ne sont pas parvenus à mesurer la recherche dans les sciences sociales dans le secteur des entreprises commerciales.

3. De certains problèmes de définition

3.1 La mesure des sciences sociales s'accompagne de problèmes de définition qui sont peut-être moins évidents lorsque l'on opère sur les sciences de la vie et les sciences physiques. Dans le cas des sciences sociales, les méthodes sont probablement moins perfectionnées et le champ d'application moins bien défini que pour les sciences naturelles. En effet, parmi les plus grands chercheurs en sciences sociales, il en existe au moins un (Claude Lévi-Strauss) qui leur refuse le titre de science. Il existe aussi des différences appréciables d'un pays à l'autre quant aux secteurs

ou aux sciences devant être comprises dans les sciences "sociales", en

(3) Direction des Affaires Scientifiques de l'O.C.D.E., "Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement, Paris, 1964. En cours de révision.

(4) O.C.D.E., "Inventaire des ressources consacrées à la recherche en sciences humaines et sociales", DAS/SPR/68.38, Paris, le 27 novembre 1968.

particulier lorsqu'il s'agit de distinguer les sciences sociales des lettres. Il peut aussi être difficile de classer ensemble la discipline enseignée dans les universités et les activités des diplômés de cette discipline ainsi que celles de leurs collègues de formations diverses. Par exemple, la discipline universitaire dite "économie" et le travail des "économistes" dans l'administration ou dans l'industrie, sont-ils identiques? Dans les universités, la statistique est normalement classée avec les sciences naturelles (mathématiques); pourtant, la statistique telle qu'on la conçoit dans l'administration et dans l'industrie est souvent une science sociale, ou un outil des sciences sociales.

3.2 Peut-on définir la "recherche et le développement scientifiques" de la même manière dans les sciences sociales que dans les sciences de la vie et les sciences physiques? La notion de développement(5), en particulier, doit être clarifiée. Par ailleurs, bien que la méthode scientifique consistant à systématiquement observer, classifier et interpréter les phénomènes puisse être employée dans les sciences sociales, l'application de la méthode diffère. Dans les sciences sociales il peut être beaucoup plus difficile d'isoler la collecte des données de la recherche puisque la recherche consiste essentiellement à analyser des données de nature statistique et non à faire des expériences rigoureuses. Il peut également être plus difficile d'établir la différence entre la recherche sociale et ses applications qu'entre la recherche et le développement et la production.

3.3 Quoi qu'il en soit, ce sont les exigences des utilisateurs qui déterminent les données à recueillir, à condition que les ressources de l'organisme effectuant l'enquête et les renseignements que les répondants sont en mesure de fournir le permettent. Puisque l'un des buts fondamentaux d'une enquête sur les sciences sociales est de fournir des renseignements en vue de la politique scientifique, il faut aussi tenir compte des autres activités en dehors de la recherche. Par exemple, les renseignements sur la dimension et l'orientation des activités dans les domaines de la collecte des données, de l'information scientifique, de l'éducation et des programmes sociaux correspondants peuvent être aussi nécessaires que la mesure de la recherche. De même, si les statistiques devaient servir principalement aux associations professionnelles, il faudrait peut-être alors chercher à recueillir des renseignements sur toutes les activités ou fonctions des chercheurs en sciences sociales.

(5) "L'application de la connaissance scientifique à la création de matériaux, de mécanismes, de produits et de procédés et au perfectionnement technique sensible de ceux qui existent déjà".

3.4 L'étude comparée des statistiques sur la recherche dans les sciences sociales et d'autres séries statistiques peut accroître la valeur des premières. Il faut donc s'assurer que l'on emploie une terminologie et des définitions communes et convenables, d'autant plus que dans le cas d'un grand nombre de séries la collecte implique la participation de plusieurs services ou organismes différents. Par exemple, supposons que l'on veuille comparer le nombre de spécialistes se livrant à la recherche dans chacune des sciences sociales par rapport au nombre total de spécialistes qui exercent une activité scientifique. Il faudra alors employer une définition commune pour le terme "spécialiste (professional)" ainsi que pour chacune des sciences. De plus, il faut noter que dans la plupart des cas la valeur que l'on cherche à mesurer est la valeur de l'extrant de la recherche (output). Cela ne semble pas encore possible, et lorsque l'on mesure les intrants (input) sous forme de capital ou de main-d'oeuvre on sous-entend une relation quantitative à long terme entre l'intrant et l'extrant. Cependant, comme l'objectif ultime est la mesure de l'extrant, il est probable qu'il faudra comparer les statistiques sur la recherche avec d'autres séries.

4. Méthode possible d'aborder le problème

Que doit-on mesurer?

4.1 Il faut isoler et définir chacune des sciences sociales. C'est-à-dire qu'il faut faire un choix des sciences ou des secteurs d'étude pouvant intéresser les utilisateurs éventuels de données; aussi, l'intérêt pour les statistiques sur la recherche économique peut être très grand alors que l'intérêt pour les statistiques sur la linguistique peut être moindre. Il peut être nécessaire de faire un compromis entre la classification des sciences couramment employée dans les divers types d'établissements se livrant à la recherche et la classification désirée par les responsables de la politique et les autres utilisateurs de données.

4.2 La recherche n'est que l'une des nombreuses activités étroitement liées auxquelles se livre un établissement ou un particulier. Comme on le mentionne au paragraphe 3.3, ces autres activités, par exemple la collecte de données, l'information scientifique et l'éducation, peuvent également présenter un intérêt pour l'utilisateur de données. Mais, dans tous les cas, leur relation étroite avec la recherche exigera probablement qu'on les mesure simultanément et avec le même soin si on veut obtenir des statistiques précises sur la recherche.

(*) O.C.E.D., "Techniques des ressources humaines à la recherche en sciences sociales et statistiques", C/STP/58.22, Paris, le 27 novembre 1964.

4.3 Normalement il faudra classer la recherche par secteur d'exécution car cela aidera en définitive à préciser certaines caractéristiques de la recherche effectuée. Dans le cadre actuel de la statistique des sciences de la vie et des sciences physiques on distingue quatre secteurs de recherche: l'État, les entreprises commerciales, les organismes sans but lucratif et l'enseignement supérieur. Les secteurs sont souvent eux-mêmes subdivisés. Dans le secteur des entreprises commerciales, par exemple, la statistique est souvent subdivisée selon les différents secteurs d'activité industrielle ou groupes d'activités. Cette subdivision conviendrait probablement aussi aux sciences sociales.

4.4 Il est souhaitable aussi d'effectuer une classification selon l'origine des moyens de recherche. La classification selon l'origine des fonds est généralement acceptée pour la mesure de la recherche dans les sciences de la vie et les sciences physiques. (Il faudrait alors y ajouter un cinquième secteur qui comprendrait les fonds provenant d'autres pays). La classification selon l'origine du personnel scientifique est moins courante et aussi moins facile. Cependant il serait très intéressant de pouvoir mesurer les mouvements de personnel entre les secteurs.

4.5 Le domaine d'application de la recherche représente un autre critère important de classement. Parmi les objets intéressants de la recherche en sciences sociales on pourrait avoir, par exemple, les causes de la pauvreté et ses remèdes, la croissance économique et le développement urbain. Il serait peut-être difficile de concilier les divers intérêts des utilisateurs de données et de délimiter les domaines d'application ne débordant pas les uns sur les autres.

4.6 On pourrait aussi classer le personnel scientifique se livrant à la recherche d'après certaines caractéristiques comme, par exemple, l'âge, le sexe, la formation, le niveau d'instruction et la fonction. L'adoption d'une classification de ce genre dépendra de l'intérêt que les utilisateurs y porteront, modifiée au besoin par le genre de documents administratifs auxquels l'organisme enquêteur pourra avoir accès.

4.7 Tout au long de la présente section, quand il est question de mesure, on parle des fonds et du personnel. Il s'agit là de deux intrants fondamentaux qu'il faut mesurer. Les dépenses sont de deux sortes: les dépenses courantes ou de fonctionnement et les investissements; il faut faire la distinction entre les deux. Le personnel peut se livrer à la recherche à temps complet ou à temps partiel. Il est important d'obtenir des renseignements sur les deux formes d'emploi, mais il faut calculer l'équivalence en personnel à plein temps du travail à temps partiel avant de passer au calcul des moyens globaux en personnel consacrés à la recherche.

4.8 Outre les statistiques des ressources actuellement consacrées à la recherche dans les sciences sociales, certaines autres statistiques connexes seront d'une certaine utilité soit pour les utilisateurs de données, soit pour l'organisme enquêteur qui s'en servira pour la vérification et l'analyse des données sur la recherche. Toutes ces statistiques ne seront pas nécessairement publiables - certains renseignements pouvant être confidentiels et n'offrir un intérêt légitime que pour l'organisme effectuant l'enquête. Parmi ces statistiques connexes (ou renseignements de nature descriptive) on peut citer les inventaires des projets de recherches, les inventaires ou registres des chercheurs scientifiques et de leur salaire. On a fait remarquer précédemment qu'il faudrait probablement des statistiques sur les activités connexes de la recherche. Dans certains cas, ce sont d'autres organismes qui peuvent être chargés de ces statistiques connexes ou renseignements descriptifs. Là encore, la coordination du recueil de l'information est souhaitable, tant pour garantir la comparabilité des différentes séries que pour réduire au minimum le travail imposé aux répondants.

Comment effectuer les mesures?

4.9 La première étape devrait consister en l'examen préliminaire du projet par le B.F.S. et les organisations ayant manifesté un intérêt dans ce domaine. Il faudra faire une estimation grossière du genre d'information que l'on peut espérer tirer de cette opération. Si la nécessité de cette information par rapport aux autres priorités est assez grande ou si l'on prévoit qu'elle peut le devenir, le Bureau acceptera de planifier la préparation des enquêtes appropriées. Il faudra mobiliser des moyens convenables afin de mettre sur pied, au départ, du moins, un bureau de faible effectif.

4.10 Lorsque le personnel convenable aura été réuni, il faudra s'occuper de sa formation. Comme il n'y aura au départ qu'un ou deux spécialistes, il est peu probable que ce personnel connaisse toutes les sciences sociales. Par conséquent, la préparation personnelle devra peut-être comprendre la lecture d'ouvrages fondamentaux de vulgarisation sur chacune des sciences sociales. Parmi les sujets à étudier sont les formes actuelles du gouvernement, des universités et des entreprises commerciales, l'analyse des méthodes ainsi que des travaux des autres organismes se livrant au recueil des statistiques sur les sciences sociales. Des rencontres non officielles avec les responsables des associations professionnelles peuvent être nécessaires(6). Il sera alors possible de préparer un projet préliminaire de

(6) Deux associations, au moins, ont fait des enquêtes sur leur profession au sujet de la recherche et des autres activités. (Il s'agit de l'Association canadienne de sociologie et d'anthropologie et l'Association canadienne de psychologie).

méthode et des principes ainsi que des définitions, de la terminologie et des critères.

4.11 Lorsque le personnel du Bureau aura acquis une connaissance suffisante du sujet et sera prêt à faire des propositions concrètes, on pourra discuter officiellement le projet en détail, avec les organismes utilisateurs. Il est probable qu'un grand nombre d'organismes s'y intéresseront. Le Conseil des sciences et le Secrétariat des sciences, le Conseil des Arts du Canada, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, le ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration, le Conseil économique, le Conseil du trésor, le Secrétariat d'État, le Conseil de la recherche des sciences sociales, le Conseil de la recherche en humanités, le Conseil canadien de la recherche urbaine et régionale, l'Association des universités et collèges du Canada, le Conseil du Bien-être du Canada et les associations professionnelles figurent au nombre de ceux qui sont susceptibles de s'intéresser aux statistiques sur la recherche dans les sciences sociales. Les discussions avec les représentants de ces organismes devraient nous apprendre quelles sont les séries qui les intéressent et les solutions de rechange dont ils s'accommoderaient. Ils devraient pouvoir nous conseiller au sujet des méthodes et des définitions. De plus, ces organismes représentent, dans une large mesure, les établissements actifs dans le domaine des sciences sociales. Dans la mesure du possible, il vaudra probablement mieux organiser des petits groupes de travail que des grandes conférences auxquelles participeraient tous les organismes intéressés.

4.12 Lors de l'étape suivante, on pourrait procéder à l'inventaire des divers établissements actifs dans les sciences sociales. On espère qu'un inventaire de ce genre indiquerait les établissements, leurs relations mutuelles, leur importance approximative et leurs caractéristiques. En même temps il faudrait déterminer les centres de recherche dans chaque établissement, et au niveau pratique le plus élémentaire. Il ne serait probablement pas possible de faire des listes de chercheurs individuels sauf, peut-être, si l'enquête était cloisonnée par domaine, secteur ou sous-secteur scientifique. Les organismes mentionnés aideraient à assurer la coopération des répondants, à interpréter les réponses et pourraient fournir des estimations pour tenir compte des réfractaires.

4.13 Si les résultats sont satisfaisants au stade de l'inventaire on aura alors déjà recueilli une quantité de renseignements intéressants et publiables. L'étape suivante pourrait consister en une enquête pilote sur

les établissements et les centres de recherche représentatifs. L'enquête pilote aurait deux buts: déterminer les caractéristiques et les activités représentatives des divers genres d'organismes et tester un certain nombre de définitions de questions, de critères et de méthodes provisoires. Les statistiques obtenues grâce à ces enquêtes pilotes sont non seulement indispensables pour mettre au point des enquêtes satisfaisantes, mais se prêteraient peut-être aussi à la publication.

4.14 Après examen des résultats des enquêtes pilotes il faudra que les méthodes, les principes, les définitions, les critères et les questionnaires proposés soient revus par le B.F.S. ainsi que les représentants des utilisateurs de statistiques et des organismes ayant participé à l'enquête. Après cet examen, le Bureau sera en mesure de faire des propositions précises au sujet du programme officiel d'enquêtes et de séries statistiques. Le B.F.S. pourra aussi calculer les ressources nécessaires à l'exécution du programme proposé (ainsi que des programmes de remplacement). On espère que la participation des établissements de sciences sociales, dès le départ, assurera au B.F.S. un flux permanent et satisfaisant de réponses. La publication de certaines statistiques obtenues aux stades de l'inventaire et de l'enquête pilote peut contribuer à maintenir l'intérêt pour cette opération et éventuellement à le faire augmenter.

4.15 Le progrès ne sera sans doute pas régulier et automatique au cours de ces différentes phases. On constatera peut-être durant l'une quelconque des phases qu'il est nécessaire de modifier certains projets et de recourir à un compromis ou d'adopter la meilleure solution de rechange possible. De plus, tous les renseignements désirés ne seront peut-être pas recueillis dès le début; par exemple, une première enquête pourra viser seulement une ou deux sciences d'un secteur. De même, cette méthode ne comprend le recueil d'aucun renseignement complémentaire mentionné précédemment.

5. De certaines difficultés prévues de l'enquête

5.1 Si l'on se fonde sur l'expérience du B.F.S. en matière d'enquêtes sur la recherche et le développement dans les sciences de la vie et les sciences physiques, on voit que l'indication de l'endroit précis où se trouvent les centres d'activité, la détermination de leurs divers liens administratifs et juridiques et la couverture totale sans double compte présenteront les plus grandes difficultés. Dès le départ, il faudra abso-

lument entrer en contact avec certains chercheurs individuellement afin de définir leurs activités caractéristiques et d'établir des définitions et des critères opérationnels appropriés à leur cas. Au cours de l'enquête, qui portera tant sur les services de recherche que sur ceux qui les subventionnent, on demandera des renseignements qu'on ne peut malheureusement tirer sous cette forme directement de leurs livres. Par conséquent il sera indispensable que le monde scientifique nous soutienne et fasse preuve de coopération.

5.2 L'établissement de définitions opérationnelles convenables posera des problèmes. Il sera très difficile d'arrêter des définitions et des critères que les répondants pourront lire, comprendre et accepter en oubliant, au besoin, leur conception personnelle des activités telles que la recherche. L'optimisation de la publication des résultats de l'enquête présentera aussi des difficultés. Les systèmes rapides de traitement de l'information seront utiles, mais il n'est pas encore possible de mécaniser la vérification des questionnaires remplis car on n'en sait pas assez long au départ. Les renseignements statistiques obtenus, il ne faut pas oublier que la rédaction d'un texte analytique convenable, la traduction et l'impression du document prennent actuellement encore plusieurs mois.

5.3 Il n'est pas possible aujourd'hui d'estimer les moyens financiers ainsi que le personnel nécessaires pour assurer la marche d'un programme complet d'enquête et des inévitables enquêtes spéciales. Toutefois, le rassemblement d'un personnel compétent ne peut se faire que lentement (le temps passé à la formation du personnel n'est pas consacré à la recherche ou aux opérations), mais de toute façon, un programme du genre de celui qui a été exposé dans la section précédente nécessite un personnel très peu nombreux au départ.

Annexe A "Les enquêtes actuelles du B.F.S. sur les activités scientifiques".

L'article "Statistics and Science Policy" sera fourni par M. H. Stead aux directeurs de la recherche du Comité

Bureau fédéral de la statistique, Ottawa, janvier 1969.

Il est évident que la coopération internationale est un processus continu et évolutif. Elle ne se limite pas à des accords ponctuels, mais implique une collaboration constante entre les États. Cette coopération doit être basée sur le respect de la souveraineté et de l'intégrité territoriale de tous les pays. Elle doit également viser à promouvoir le développement économique et social, ainsi qu'à maintenir la paix et la stabilité dans le monde.

La coopération internationale est essentielle pour relever les défis globaux que nous rencontrons aujourd'hui. Ces défis incluent le changement climatique, la pandémie de COVID-19, la sécurité alimentaire et l'éducation de qualité. Aucun pays ne peut résoudre ces problèmes seul. Il est donc impératif que nous travaillions ensemble, en partageant nos connaissances, nos ressources et nos technologies. La coopération internationale est le seul moyen de construire un monde meilleur et plus juste.

Il est important de noter que la coopération internationale ne doit pas être vue comme une fin en soi, mais comme un moyen de parvenir à des objectifs plus larges. Ces objectifs incluent la promotion de la démocratie, des droits de l'homme et de la justice sociale. La coopération internationale doit également être basée sur l'équité et la transparence. Nous devons nous assurer que tous les pays, en particulier les pays en développement, ont une voix égale dans les discussions internationales.

En conclusion, la coopération internationale est un pilier essentiel de notre système mondial. Elle est nécessaire pour relever les défis globaux et construire un monde meilleur. Nous devons continuer à travailler ensemble, en renforçant notre confiance et notre collaboration. La coopération internationale est le chemin vers un avenir plus prospère et plus pacifique.

Il est également important de souligner que la coopération internationale doit être basée sur le principe de l'égalité. Tous les pays, quelle que soit leur taille ou leur puissance, doivent être traités de manière égale. Nous devons nous opposer à toute forme de discrimination et de double jeu. La coopération internationale doit être un processus inclusif et participatif, où tous les pays ont une voix égale.



Première session de la vingt-huitième législature

1968-1969

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

Fascicule 25

SÉANCE DU MERCREDI 5 FÉVRIER 1969

TÉMOINS:

Conseil économique du Canada: MM. Arthur J.R. Smith, président; David L. McQueen, directeur; Andrew H. Wilson, ancien secrétaire et agent en chef de recherche de la Commission consultative de recherche industrielle et de technologie, et maintenant membre du personnel du Conseil des sciences du Canada; Fred Belaire, secrétaire.

APPENDICE:

26. Mémoire présenté par le Conseil économique du Canada.

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL
DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne

Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Les honorables sénateurs:

Aird	Grosart	Nichol
Bélisle	Haig	O'Leary (<i>Carleton</i>)
Blois	Hays	Phillips (<i>Prince</i>)
Bourget	Kinnear	Robichaud
Cameron	Lamontagne	Sullivan
Carter	Lang	Thompson
Desruisseaux	Leonard	Yuzyk
Giguère	McGrand	

Le secrétaire du Comité,

Patrick J. Savoie.

Fascicule 25

SEANCE DU MERCREDI 2 FÉVRIER 1969

TÉMOINS:

Conseil économique du Canada: MM. Arthur J.R. Smith, président; David I. McQueen, directeur; Andrew H. Wilson, ancien secrétaire et agent en chef de recherche de la Commission consultative de recherche industrielle et de technologie, et maintenant membre du personnel du Conseil des sciences du Canada; Fred Belaire, secrétaire.

APPENDICE:

26. Mémoire présenté par le Conseil économique du Canada.

ORDRES DE RENVOI

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 17 septembre 1968:

«L'honorable sénateur Lamontagne propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.,

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'en évaluer les priorités, le budget et l'efficacité, à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

- a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement, au Canada, en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés;
- b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, biologiques et humaines;
- c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et
- d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déferés au comité; et

Que le comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinnear, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat,
Étant posée la question sur la motion, elle est—
Résolue par l'affirmative.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 19 septembre 1968:

«Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la politique scientifique.

Étant posée la question, elle est—

Résolue par l'affirmative.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le mercredi 5 février 1969:

Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur McDonald propose, appuyé par l'honorable sénateur Macdonald (*Cap-Breton*),

Que les noms des honorables sénateurs Blois, Carter, Giguère, Haig, McGrand et Nichol soient ajoutés à la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.

Le greffier du Sénat,
ROBERT FORTIER.

CURRICULUM VITAE

Membres du Comité

BLOIS, L'HON. FREDERICK MURRAY (Colchester-Hants). — Né le 30 mars 1893, à Gore, comté de Hants (N.-É.). Fils d'Archibald Blois, d'ascendance anglaise, et de Margaret Ann MacNeil, d'ascendance écossaise. Études à l'Académie de Colchester. Marié le 6 oct. 1914 à Grace Louise (décédée le 9 mars 1960), fille de feu C. Foster Cox, de Truro (N.-É.). Une fille Mme Shirley Blois Brown, de New-York. Commerçant en retraite. Surintendant général de la Stanfields Ltd. pendant quarante ans. Administrateur de la Stanfields Ltd., de l'Electrical Distributors Ltd., de la C.F. Cox Ltd., de l'Atlantic Electric Stores Ltd. et de la Colchester Broadcasting Co. Vice-président de la Donato Faini et Figli (Canada) Ltd. Membre du Bureau des gouverneurs de la Fondation de recherche de la Nouvelle-Écosse, du Conseil de ville de Truro, 1931-1937, et maire adjoint, 1937-1945. Député provincial de la circonscription de Colchester, 1937-1945. Chef du cabinet du ministre de la Voirie, 1957-1960. Ancien président du Fonds des hôpitaux du comté de Colchester; ancien président de la Commission scolaire de Truro, ancien président du Club Rotary de Truro, du Club de curling, de la Chambre de commerce, de l'Association conservatrice-progressiste de la Nouvelle-Écosse; grand-prêtre de l'arche royale maçonnique, pour la Nouvelle-Écosse, l'Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve. Membre en 1960 de la Commission interparlementaire Canada-É.-U., et délégué suppléant à la 15^e session des N.U. Membre de la Commission des finances et du budget. Élu pour la première fois à l'Assemblée législative de la Nouvelle-Écosse aux élections générales de 1937. Réélu aux élections générales de 1941. Défait aux élections générales de 1945. Leader de l'Opposition à l'Assemblée législative de la Nouvelle-Écosse en 1939 et de 1941 à 1945. Nommé au Sénat le 14 janvier 1960. Parti politique: conservateur-progressiste. Religion baptiste. Adresse: Case postale 786, Truro (Nouvelle-Écosse).

CARTER, L'HON. CHESLEY WILLIAM. — Né le 29 juillet 1902, à Pass Island (T.-N.). Fils de W. P. Carter et Sarah A. Rose, l'un et l'autre d'ascendance britannique. Études aux établissements scolaires de Pass Island, au Collège Bishop Feild, de St. John's: à l'Université Memorial, de St. John's; à l'Université Dalhousie et King, de Halifax. Bachelier en sciences (physique et chimie). Marié le 24 novembre 1934 à Elsie Olga, fille de Amos Webber, de Halifax (N.-É.). Trois enfants: Norma Marie (mariée à Sydney Butler), Ann Webber et Allan William. Educateur; inspecteur surveillant des écoles, 1935-1940; directeur de la Division de l'éducation des adultes et de l'enseignement audio-visuel, au ministère de l'Éducation de Terre-Neuve, 1946-1949. Approvisionnement des écoles de T.-N. 1949. A servi outre-mer dans le régiment royal de Terre-Neuve de 1917 à 1919; après son licenciement, fréquente l'école secondaire, fait de l'enseignement à Terre-Neuve et en Nouvelle-Écosse et poursuit des études collégiales à l'aide de bourses, 1929-1933. A servi outre-mer dans l'armée canadienne durant la Seconde Guerre mondiale de 1941 à 1946. Atteint le grade de major. Membre et dirigeant de l'Association des anciens combattants de la Grande Guerre. Ancien président de la Commission de secours et du Cathedral Men's Club. Organisateur et président d'honneur de la Société coopérative des anciens combattants. Membre du St. John's Community Forum, du Club des anciens officiers de Terre-Neuve et membre fondateur du Club Laurier. Élu pour la première fois à la Chambre des communes aux élections générales du 27 juin 1949. Réélu aux élections générales de 1953, 1957 (accl.), 1958, 1962, 1963 et 1965. Nommé secrétaire parlementaire du ministre des Affaires des anciens combattants, en mai 1963. Nommé au Sénat le 8 juillet 1966. Parti politique: libéral. Religion: Église anglicane du Canada. Adresse: Case postale N-366, St. John's (T.-N.).

GIGUÈRE, LOUIS DE G. — Né le 18 décembre 1911, à Hébertville (Québec). Études aux Collèges de Chicoutimi et de Sherbrooke, ainsi qu'en droit, sciences sociales et économie politique à l'Université Laval (1934-1937). Secrétaire général de l'Institut canadien des Affaires publiques, de 1954 à 1961. Administrateur et membre du Bureau de la Société centrale d'hypothèques et de logement, de 1963 à 1968. Administrateur de la Commission paritaire des matériaux de construction et de la Commission paritaire de l'industrie de l'acier, pour la province de Québec. Membre de l'Association parlementaire canadienne de l'O.T.A.N., de l'Association parlementaire canadienne des fédéralistes mondiaux. Administrateur de la Kruger Pulp and Paper Ltd., des Laboratoires Octo Ltée et de la Campeau Corporation Town Heights Development (Floride). Nommé au Sénat le 10 septembre 1968.

HAIG, L'HON. JAMES CAMPBELL, C.R., B.A., LL D. (River Heights). — Né le 2 juin 1909, à Winnipeg (Man.). Fils de l'hon. John Thomas Haig, d'origine canadienne, et de Josephine Michel Dickie, d'ascendance écossaise. Études à l'Université du Manitoba. Marié le 4 juin 1938 à Ellen Mary Margaret, fille de l'hon. Robert Jacob, de Winnipeg. Trois enfants: Jocelyn Michel (mariée à B.B. Cassidy), John Robert et Jennifer Knight. Avocat. Administrateur et secrétaire de la station CJAY-TV, de Winnipeg. Membre de la Commission des écoles publiques de Winnipeg, 1941-1951, président, 1950-1951. Président de la Société manitobaine pour les enfants et les adultes infirmes, 1956-1957 et du Conseil canadien de l'enfance infirme, 1959-1960. Membre du Bureau des régents du Collège Uni, de Winnipeg, 1954-1963. Vice-président pour le Manitoba de l'Association du barreau canadien, 1960-1961. Membre du Club manitobain, du Winnipeg Winter Club, du St. Charles Country Club, de Winnipeg, et de l'Ottawa Hunt and Golf Club. Nommé au Sénat le 15 juin 1962. Parti politique: conservateur progressiste. Religion: Église Unie. Adresse; 1004 - 99, Wellington Crescent, Winnipeg 9 (Man.).

McGRAND, L'HON. FREDERIC ADDISON, M.D.C.M. (Sunbury). — Né le 5 juillet 1895, à Keswick Ridge (N.-B.). Fils de Daniel McGrand et Rose Feeney, l'un et l'autre d'ascendance irlandaise. Études à l'École Normale de la province et à l'université McGill. Grade universitaire: M.D.C.M. Marié le 8 septembre 1929 à May, fille de M. et Mme Robert Harkin, de Montréal. Deux filles: Doris et Rose. Médecin. Membre du Conseil du comté de Queens, 1927-1937, gouverneur, 1936-1937. Élu à l'Assemblée législative du Nouveau-Brunswick aux élections générales de 1935. Réélu aux élections générales de 1939, 1944 et 1948. Orateur de 1939 à 1944. Ministre de la Santé et des Services sociaux, de 1944 à 1952. Fondateur et président de l'hôpital Memorial de Queen's-Sunbury-Ouest. Vice-président de la Fédération canadienne des Sociétés de protection des animaux. Nommé au Sénat le 28 juillet 1955. Parti politique: libéral. Religion catholique. Adresse: Fredericton Junction (N.-B.).

NICHOL, L'HON. JOHN LANG, B.Comm. (Lion's Gate). — Né le 7 janvier 1924, à Vancouver. Fils de John M. Nichol et de Sally Lang, l'un et l'autre d'origine canadienne. Études à Vernon (C.-B.), à Vancouver, en Californie et au Royal Can. Naval Coll and Univ. of B.C. Marié le 21 avril 1951 à Elizabeth, fille de Kenyon Fellowes, d'Ottawa. Trois enfants: Marjorie, Barbara et Sarah. Homme d'affaires. A servi dans la marine canadienne; lieutenant en 1945. Membre du Bureau consultatif de l'Armée du Salut, directeur de la Vancouver Art Gallery, de la Governor Crofton House School de Vancouver; directeur du Playhouse Theatre de Vancouver et président de la Fédération libérale du Canada. Nommé au Sénat le 24 février 1966. Parti politique; libéral. Religion anglicane. adresse: 5450, rue Marguarite, Vancouver (C.-B.).

PROCÈS-VERBAL

Le mercredi 5 février 1969

Conformément à la motion d'ajournement et à l'avis de convocation, le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 3 heures et demie de l'après-midi.

Présents: les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Aird, Bourget, Cameron, Carter, Grosart, Haig, Kinneer, Lang, Leonard, McGrand, Nichol, Robichaud, Sullivan, Thompson et Yusik—16.

Aussi présents:

M. Philip J. Pocock, directeur de recherche (*Sciences physiques*)

M. Gilles Paquet, directeur de recherche (*Sciences humaines*)

Les témoins suivants sont entendus:

CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA

MM. Arthur J.R. Smith, président;

David L. McQueen, directeur;

Andrew H. Wilson, ancien secrétaire et agent en chef de recherche de la Commission consultative de recherche industrielle et de technologie, et maintenant membre du personnel du Conseil des sciences du Canada;

Fred Belaire, secrétaire.

Aussi présents:

Dr David W. Henderson, conseiller scientifique, et M. Robert B. Crozier, membre du personnel du Conseil.

(Une notice biographique de chacun des témoins suit le procès-verbal)

Le texte suivant constitue l'appendice n° 26:

Mémoire présenté par le Conseil économique du Canada.

Le Conseil a appuyé son mémoire de deux textes: un tiré à part du chapitre 3 du Cinquième exposé annuel, intitulé «La science, la technologie et l'économie», et un rapport soumis au Conseil par la Commission consultative de la recherche industrielle et de la technologie, intitulé: «Un programme général de stimulation pour encourager la recherche et l'expérimentation dans l'industrie canadienne». Le Comité a retenu ces textes comme pièces.

A 5 heures et 50 minutes, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie

CURRICULUM VITAE

SMITH, ARTHUR J.R. — *Naissance*: Simcoe (Ontario), 1926. *Famille*: Mme Ruth Smith, née Carey, de Hamilton (Ont.); enfants: trois filles. *Études primaires et secondaires*: Coonoor et Ootacamund, en Inde, et Simcoe, en Ontario. *Grades universitaires*: B.A. (1947), Université McMaster, de Hamilton (Ont.), mathématiques et économie politique; M.A. (1949), Université Harvard, de Cambridge (Mass.); Ph.D. (1955), Université Harvard, de Cambridge (Mass.), économie. *Domicile*: 1567, Featherstone Drive West, Ottawa 8 (Ont.). Tél. 731-4861. *Postes antérieurs*: Enseignement à l'Université Harvard, 1949-1950; économiste pour la Federal Reserve Bank, de New-York, 1950-1954; économiste canadien au sein du Bureau de la Conférence industrielle nationale, 1954-1957; chargé de cours, Département de l'extension de l'enseignement, Université McGill, 1955-1956; secrétaire-trésorier et directeur de la recherche de la Private Planning Association of Canada, 1957-1963; directeur de la recherche de la Commission canado-américaine, 1957-1963; secrétaire de la Commission canadienne de commerce, 1962-1963; directeur du Conseil économique du Canada, 1963-1967. *Poste actuel*: président du Conseil économique du Canada (Bureau au Royal Trust Building, à Ottawa (Ont.), Tél. 992-4288). *Membre* du Conseil des sciences du Canada, du Conseil de recherche en sciences sociales du Canada et du Conseil de recherche en économie agricole.

McQUEEN, DAVID L. — *Naissance*: Saskatoon (Sask.), le 25 décembre 1926. *Études*: Saskatoon, Kingston, Winnipeg, Université du Manitoba (B. Comm. 1947), Université Queen's (M.A. 1948), London School of Economics (Ph.D. 1952). *Carrière*: Service de recherche, Banque du Canada, de 1952 à 1965. Conseil économique du Canada, depuis 1965. Nommé directeur du Conseil économique en 1968. Co-auteur avec Y. Dubé et J. E. Howes d'une étude sur le logement et le capital social pour la Commission royale d'enquête sur les perspectives économiques, et a collaboré aux ouvrages suivants: *La planification économique dans un État fédératif*, Presses universitaires Laval, 1965, et *Wages, Prices, Profits and Economic Policy* (John H.G. Crispo, éditeur), Toronto, 1968.

WILSON, ANDREW H. — Né en Écosse le 30 mai 1928. Études au Collège George Watson, d'Édimbourg, et à l'université de Glasgow. B.Sc. en 1949 (génie mécanique) et M.A. en 1954 (économie et mathématique). Au cours de ses études universitaires en génie, est apprenti en génie maritime chez Harland et Wolff Ltd. de Glasgow. Fait partie de l'aviation en 1950-1951, surtout comme officier technicien d'état-major, au quartier général de la Défense côtière, à Northwood, au Middlesex, et obtient le grade d'officier d'aviation. Concepteur en matériel hydraulique chez McTaggart, Scott Ltd, à Edimbourg, 1949-1950. Directeur technique des ventes chez Skefco Ball Bearing Co Ltd. (S.K.F.), à Luton et Birmingham, en Angleterre, et à Cardiff, au Pays de Galles, 1954-1957. Vient au Canada en 1957 et devient citoyen canadien en 1962. Premier ingénieur-constructeur à l'Énergie atomique du Canada, limitée, à Chalk River (Ont.), 1958-1960. Agent d'administration scientifique, à la Division de physique de l'Énergie atomique, à Chalk River, 1960-1964. Secrétaire et agent en chef de recherche de la Commission de recherche industrielle et de technologie du Conseil économique du Canada, et membre du personnel du Conseil, 1964-1968. Conseiller scientifique, au Secrétariat des sciences, du Conseil privé, du 1^{er} septembre au 31 octobre 1968. Conseiller scientifique du Conseil des sciences du Canada depuis le 1^{er} novembre 1968. Membre de l'Engineering Institute of Canada. Président des programmes de la Section de Chalk River, dans cet institut, 1960-1961. Membre de l'Association of Professional Engineers of Ontario. Membre de

l'Institution of Mechanical Engineers, Londres, Angleterre. Membre de la délégation canadienne à la Conférence de L'O.C.D.E. sur les politiques concernant la main-d'œuvre hautement qualifiée, en 1966. Participe à l'organisation et à la direction de la Conférence sur les structures nucléaires, tenue à Kingston (Ont.) en 1960 et du symposium organisé par l'Office international d'énergie atomique sur les neutrons, à Chalk River, en 1962. Auteur de recherche et de documents de travail pour le Conseil économique et sa Commission consultative, dont «La science, la technologie et l'innovation» (Étude spéciale n° 8 du Conseil économique du Canada), en 1968. Auteur de plusieurs autres travaux, dont «The Chalk River Project», (Glasgow University Engineering Society, 1962) et «Why Smash Atoms?», pour la AECL REVIEW, en 1964.

BELAIRE, FRED. — M. Belaire est né à Ottawa. Il a fréquenté l'Université d'Ottawa où il a obtenu le grade de B. comm. (Administration commerciale) en 1956. Après des études avancées en économie à l'Université, il entre au service du Bureau fédéral de la statistique à l'automne de 1957. Pendant deux ans il travaille aux problèmes que posent le redressement saisonnier des Comptes nationaux et l'indice économique courant pour la Revue canadienne de statistique. En janvier 1960, il devient agent de recherche économique pour le Caucus libéral au Parlement. Il devient membre du personnel du premier ministre au printemps de 1963 et travaille à la rédaction de la Loi sur le Conseil économique. Plus tard, à titre d'adjoint spécial au président du Conseil privé il s'occupe de l'adoption de la loi par le Parlement. Depuis janvier 1964, il fait partie du personnel du président du Conseil économique. Le 1^{er} mars 1968, il était nommé secrétaire du Conseil. M. Belaire est marié et père de trois enfants.

LE SÉNAT

COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

TÉMOIGNAGES

Ottawa, le mercredi 5 février 1969

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunit à 3 heures et demie de l'après-midi sous la présidence du sénateur Maurice Lamontagne.

Le président: Messieurs les sénateurs, je suis certain de traduire vos sentiments en disant combien nous sommes heureux, en effet, d'accueillir aujourd'hui le président du Conseil économique du Canada, le D^r Arthur J. R. Smith. Comme vous le savez, le D^r Smith a succédé à la tête du Conseil au D^r John J. Deutsch, qui vient de réintégrer ses fonctions de recteur de l'Université Queen's.

M. Smith se présente à nous aujourd'hui en compagnie de M. David McQueen, l'un des trois directeurs permanents du Conseil, de M. Robert B. Crozier, qui fait partie du personnel du Conseil, et de M. Andrew H. Wilson, ancien secrétaire et agent en chef de recherche de la Commission consultative de recherche industrielle et de technologie et actuellement membre du personnel du Conseil des sciences du Canada. Ce dernier est l'auteur d'une étude spéciale sur les sciences et les techniques, étude dont s'inspire largement, si je ne m'abuse, le chapitre consacré à cette question dans le dernier exposé annuel du Conseil économique.

D^r Smith: Vous avez raison et j'ajouterai que M. Wilson fait maintenant partie du personnel du Conseil des sciences.

Le président: Je vous remercie. Nous comptons aussi parmi nos hôtes M. Fred Belaire, qui est le secrétaire du Conseil économique du Canada et qui — si l'on veut bien me permettre une note personnelle — a été pendant un certain temps mon adjoint quand j'étais secrétaire d'État et mon très proche collaborateur dans la création du Conseil économique.

Selon l'usage, je suppose que vous avez préparé une déclaration d'ouverture. Nous commencerons donc par là et enchaînerons avec une période de discussion.

D^r J. R. Smith (président du Conseil économique du Canada): En effet, monsieur le président et messieurs les sénateurs, j'aimerais pouvoir dire quelques mots dès le début, si l'on veut bien me le permettre.

En me rendant ici tout à l'heure, je me disais que le Conseil économique est une nouvelle institution et

qu'il fait figure de nouvelle institution dans de vieux locaux, tout en craignant que la comparaison qui s'imposerait tout de suite à l'esprit soit celle d'un vin nouveau dans de vieilles bouteilles.

Le Conseil vous a fait parvenir d'avance un mémoire qui expose certains faits le concernant et qui nous ont paru d'un intérêt particulier pour vos délibérations. En le rédigeant, nous nous sommes guidés sur les directives que vous nous aviez données et qui précisaient le genre de renseignements que vous recherchez.

Peut-être pourrais-je prendre quelques minutes, en vue de la discussion, et développer, mettons, trois des thèmes abordés.

Nous considérons, naturellement, comme un grand privilège et un honneur insigne d'avoir été invités à témoigner devant votre Comité. Votre étude porte sur des aspects nombreux et importants de ce qui est peut-être le phénomène majeur de l'âge moderne, c'est-à-dire l'explosion des connaissances humaines. Il se penche sur une industrie, si l'on me passe le mot, qui, dans notre pays comme dans nombre d'autres pays, a pris le premier rang parmi les industries et dont l'objet est la production et la consommation de connaissances humaines. Mon propos ici serait d'explicitier un ou deux thèmes susceptibles de donner une idée du rôle du Conseil économique, de l'intérêt qu'il porte aux sciences et aux techniques et, dans une certaine mesure, des aspects économiques que comportent les sciences et les techniques, aspects que nous avons déjà abordés dans notre dernier rapport annuel.

Je pourrais terminer par quelques brèves remarques sur le programme de recherche du Conseil.

Disons d'abord que, comme vous le savez sans doute, le Conseil est une institution d'un caractère assez particulier. Il reflète, et, je crois, avec beaucoup de réalisme, plusieurs des traits qui sont propres à notre pays: une diversification inhabituelle d'intérêts régionaux étalés sur un continent immense, un régime de prise de décision dont la décentralisation n'a pas son pareil et une déconcentration politique si poussée que toute une gamme de pouvoirs se trouvent partagés entre différents ordres de gouvernement et entre deux puissances souveraines bien distinctes.

Ce qui en fait d'abord un organisme inédit, c'est le nombre exceptionnellement considérable de ses membres. Outre les trois membres à plein temps, il

compte vingt-cinq personnes désignées dont le choix se fait dans un souci délibéré de représenter le plus large éventail possible d'intérêts du secteur privé et toutes les régions du pays.

Aussi les membres se sont-ils trouvés partagés dès le début en quatre secteurs à peu près égal: le quart vient des syndicats; le quart, de l'industrie, du commerce et de la finance; le quart, du secteur primaire, industries agricoles, forestières, minières et de la pêche et un dernier quart, du grand public dans son sens le plus général et, parmi ce groupe représentant les intérêts du citoyen ordinaire et du consommateur, on trouve un ou deux professeurs d'université.

En second lieu, remarquons que le Conseil a reçu un mandat d'une portée rarement vue: on lui demande de donner un avis sur certains objectifs économiques de base et sur les politiques chargées de réaliser ces objectifs; on lui demande d'étudier une grande variété de questions et de conférer avec divers organismes; on lui demande de diffuser des renseignements, de favoriser l'augmentation de la productivité, et de se renseigner sur certaines questions et d'entreprendre certaines études si le gouvernement le prie de le faire. C'est assez dire l'ampleur et la diversité des tâches et des responsabilités confiées au Conseil.

En troisième lieu, il convient de noter le caractère particulier de l'autonomie dont jouit le Conseil vis-à-vis du gouvernement, son créateur. Sa composition en témoigne comme en témoigne aussi l'extrême liberté qui est la sienne en ce qui concerne la publication de textes. A dire vrai, le Conseil peut publier tout ce qu'il juge à propos de publier parmi les textes rédigés à son usage.

Enfin le Conseil affiche un autre trait qui lui est propre en ce sens que, contrairement à ce qui se passe dans d'autres conseils ou organismes de planification économique nationaux, il réunit en son sein deux fonctions que presque partout ailleurs on partage entre deux institutions.

La chose a été mise en évidence d'une façon très nette dernièrement lorsque, au cours de sa visite, le professeur Tinbergen a longuement expliqué que dans les Pays-Bas le travail qui se fait au niveau de la recherche de base et dans le domaine de la prospective appliquée aux Pays-Bas est fait par le Bureau central de planification, une division des Affaires économiques.

Les résultats de ce travail passent ensuite pour étude et avis au Conseil économique et social où se retrouvent des représentants des syndicats, du monde des affaires et des universités.

La même formule, mutatis mutandi, existe dans nombre d'autres pays: au Royaume-Uni actuellement, depuis que la prospective relève du ministère des Affaires économiques; au Japon, où le travail fondamental de documentation se fait à l'Office de planification économique, qui est un organisme du gouvernement, et où la planification à long terme est confiée au Conseil de délibération économique, composé de commerçants, de financiers et d'universitaires.

Au Conseil économique du Canada, les deux fonctions se fondent dans la même institution. Tant de choses tendent à rendre singulier le caractère du Conseil que d'aucuns pourraient prétendre y voir une institution assez bizarre. N'empêche que cette institution fonctionne. Pour nous du Conseil, nous avons dans l'ensemble trouvé un encouragement dans les commentaires de gens venant de tous les milieux et qui veulent bien considérer que notre travail a quelque utilité.

S'il a été utile, nous le devons, je crois, aux gens qui y œuvrent et en particulier à l'esprit génial de son premier président, M. John Deutsch, à la haute distinction de ses membres et à l'extrême compétence du personnel qu'il a eu la bonne fortune de trouver.

Passons maintenant pour quelques instants à cette question des sciences et des techniques dans l'économie dont parle notre Cinquième exposé annuel. Il ne s'agit pas là, de la part du Conseil, d'une tentative pour formuler une politique scientifique ou un train de politiques scientifiques pour le pays. Non seulement une telle entreprise aurait été au-delà de son mandat, mais elle aurait aussi été au-delà de ses capacités.

Ce que nous voulions faire dans ce chapitre, c'était de jeter un regard, et de très haut, sur certains aspects économiques des sciences et des techniques.

Permettez-moi d'attirer votre attention pour un moment sur ce qui constitue l'essence même du travail du Conseil dans ce domaine de la relation entre, d'une part, les sciences et les techniques et, d'autre part, le progrès, la croissance et le développement économiques. Après avoir bien cerné le problème, le Conseil en est venu à cette conclusion centrale que, dans toute tentative pour trouver des points de contact avec le progrès économique, la chose qu'il ne faut surtout pas oublier c'est que ce n'est pas la création de connaissances qui importe dans le contexte économique, mais l'usage des connaissances. Ce n'est pas de l'activité de recherche et d'expérimentation dont se nourrissent le progrès et le développement économiques, mais de la totalité du processus novateur. Ce processus renferme, bien sûr, la recherche et l'expérimentation, mais il aboutit, et c'est ce qui est important, à toute une série d'activités diverses pour déboucher sur l'industrie après les étapes de la conception, de la mise au point, de l'étude technique, de la construction, de la fabrication et de la commercialisation. Tout cela entre dans le processus novateur et les connaissances y jouent partout.

Quand le Conseil s'est mis en frais de réfléchir sur les questions à l'étude ici, il s'est vite aperçu comme bien d'autres qu'il s'agit d'un processus extrêmement compliqué; il est difficile à comprendre, difficile à identifier et difficile à mesurer avec la moindre précision.

Le Conseil a signalé que l'utilisation croissante des connaissances scientifiques et techniques a un rôle à jouer à l'égard de bon nombre des facteurs qui influent sur la croissance économique d'un pays — que ces connaissances jouent un rôle dans le processus de déplacement des ressources vers une productivité plus élevée, d'utilisations moins efficaces vers des usages plus efficaces; qu'elles jouent un rôle dans les processus qui font passer l'économie à un niveau de production plus élevé et à une production de plus en plus spécialisée, ce qui peut contribuer à la croissance de la productivité.

Les connaissances scientifiques et techniques jouent aussi un rôle dans le processus tout entier de l'accroissement de la qualité de la population active et de la qualité des capitaux utilisés dans le système, et dans bien d'autres facteurs. En fait, elles agissent et réagissent avec tous ces facteurs pour produire la croissance économique.

Je dirais qu'il nous reste beaucoup à apprendre sur la façon dont l'innovation contribue au progrès économique. Mais le Conseil a tenté de préciser certains des domaines qui pourraient compter des facteurs susceptibles d'améliorer la capacité d'innovation, la capacité que possède une économie d'absorber les connaissances nouvelles et de bien les utiliser.

Nous avons fait ressortir ici l'importance d'une gestion de très haute qualité, de la capacité accrue de la part de la gestion de diriger les changements technologiques, de gérer le processus tout entier de l'innovation.

Je crois que c'est là un domaine de l'économie canadienne susceptible d'amélioration.

L'information constitue évidemment un élément essentiel du processus de production, et par conséquent tout ce qui peut améliorer l'accès aux connaissances et leur diffusion peut contribuer grandement à faciliter l'innovation.

Nous avons également souligné que pour être fortement innovatrice, l'économie doit être souple et adaptable: elle doit pouvoir s'adapter. Il faut donc se préoccuper des divers types de rigidités que peut compter le système, y compris les rigidités institutionnelles, et qui peuvent entraver le fonctionnement efficace et sans heurts des marchés de capitaux, ou des marchés du travail, ou des autres marchés. Il faut donc s'attacher fortement à des politiques visant à faciliter l'adaptation au changement: politiques d'adaptation de la population active; politiques de mobilité et de formation de la population active, par exemple. Le Conseil a beaucoup insisté aussi sur l'importance de la concurrence dans le système. La concurrence est une force qui peut stimuler grandement l'adoption de connaissances nouvelles et leur application plus efficace. Ce sont là quelques exemples des questions qui ont retenu l'attention du Conseil dans son exposé.

Qu'il me soit permis maintenant de dire quelques mots du programme de recherches du Conseil. L'une des tâches principales du Conseil est d'envisager l'avenir des prochaines années, l'avenir à moyen terme,

celui des cinq à sept années qui viennent, disons, et de demander ce que l'économie canadienne est capable en général d'accomplir en fonction de certains objectifs économiques et sociaux qu'il a tenté de définir, de quantifier à certains égards et d'établir comme cibles. Bref, quel est le potentiel de l'économie canadienne?

Le Conseil ne prend pas grand intérêt aux prévisions économiques; il s'intéresse bien davantage à ce que nous pensons devoir entreprendre comme nation, au cours des prochaines années, eu égard aux ressources dont nous disposons, à se représenter une économie canadienne fonctionnant d'après des normes élevées de rendement eu égard aux objectifs du plein emploi et du taux élevé de croissance, au maintien de la stabilité raisonnable des coûts et des prix, à la santé de la balance des paiements et à un état de choses dans lequel, comme le dit la loi, «... tous les Canadiens puissent participer à la hausse du niveau de vie».

Voilà sur quoi le Conseil a concentré son attention et, ce faisant, il a tenté de contrôler l'avenir, de prévoir les problèmes qui peuvent se poser, les occasions nouvelles qu'il faut saisir et certains des changements qu'il faut apporter aux lignes de conduite pour parvenir plus tard, de façon harmonieuse et soutenue, à des normes élevées de rendement.

En abordant cette tâche, le Conseil a décidé qu'il ne consacrerait pas chaque exposé annuel à une simple étude nouvelle des perspectives à moyen terme. Il le ferait bien de temps à autre, comme il l'a fait dans son *Premier exposé annuel* et de nouveau dans son *Quatrième exposé annuel*. Entre de tels exposés, il tenterait de mieux comprendre certains des rapports économiques sous-jacents du système et certains des secteurs de problèmes, en vue d'améliorer avec le temps sa capacité d'examiner l'avenir à moyen terme, de mieux comprendre le déroulement de certains événements probables et certains des rapports qui font influencer sur le rendement dans le passé et qui peuvent continuer d'influer sur lui dans l'avenir. En améliorant ainsi sa compréhension de l'avenir, le Conseil serait mieux en mesure de donner des conseils sur les lignes de conduite à suivre, sa fonction principale en étant une de consultation.

Qu'il me soit permis de prendre très rapidement l'exemple du domaine de la croissance qui, on le sait, a retenu une bonne partie de l'attention du Conseil.

Nous avons commencé dans le premier Exposé à construire ce qui était en réalité un modèle très primitif de la croissance, en vue de tenter de préciser le potentiel convenable de croissance de l'économie canadienne durant la période de 1963 à 1970. Nous avons dû travailler très vite, accomplissant le travail en moins de trois ou quatre mois, en réalité, afin d'en consigner les résultats dans notre Premier exposé annuel. Nous savions que c'était primitif et grossier.

Après quoi nous entreprîmes d'étudier la croissance de beaucoup plus près, d'étudier la croissance au Canada en la comparant à la croissance aux États-Unis, d'examiner les niveaux de productivité et le revenu par habitant au Canada, en comparaison toujours des États-Unis. Nous avons élargi les cadres de notre travail

en y incluant d'autres pays à part les États-Unis, en vue d'utiliser ces comparaisons comme moyen de mieux comprendre pourquoi certains changements se produisaient de certaines façons.

Nous avons passé à l'examen des sources de la croissance économique, des causes de la croissance économique. On a émis de nombreuses théories au long des années pour expliquer la croissance. En fait, nous n'en savons vraiment pas très long sur elle: c'est un processus très complexe, et nous avons donc commencé à élaborer un programme de recherches qui nous ferait mieux comprendre certaines des sources de croissance.

Nous avons examiné par exemple l'éducation et son rôle dans la croissance économique; l'importance de la compétence technique et de la spécialisation; l'élan que ces éléments pourraient communiquer à la croissance économique, en sorte que lorsque nous sommes arrivés aux nouvelles perspectives économiques de notre Quatrième exposé annuel, nous avons pu procéder de façon un peu plus savante. Dans notre programme d'étude de la croissance, nous avons déjà commencé à examiner d'autres secteurs, ce qui devrait, avec le temps, accroître encore notre compréhension du sujet.

Nous avons bien sûr commencé à étudier certains aspects régionaux de la croissance, de la même façon que nous envisageons les aspects internationaux — les différences de croissance entre les régions, la différence dans les niveaux de productivité et le revenu réel par habitant entre les régions — et nous avons commencé à nous poser des questions sur les sources de croissances des diverses régions.

Nous avons aussi commencé, très modestement, à étudier la croissance urbaine dans le Quatrième exposé annuel. Nous avons également touché très brièvement à la croissance rurale et à la croissance dans les industries primaires.

Nous étions en mesure, au moment du Cinquième exposé annuel, d'établir de bien plus vastes comparaisons internationales de la croissance entre le Canada et les pays d'Europe, de même que les États-Unis. Nous avons aussi commencé, dans cet exposé, à dépasser la façon hautement agrégative d'envisager la croissance surtout utilisée jusque là pour étudier certains aspects de la structure changeante de l'économie; et en particulier, nous avons inséré un chapitre sur la croissance de la productivité en agriculture et certains des facteurs en jeu.

Nous espérons avec le temps nous attacher davantage à cette sorte d'analyse sectorielle, car il est évident que la croissance ne procède pas à une allure égale à toutes les frontières d'une économie. Il est de la nature même de la croissance de procéder à une allure inégale, et nous comptons trouver de très nombreuses différences dans les sources de croissance et dans les facteurs qui y contribuent dans les divers secteurs de l'économie.

Voilà donc les grandes lignes de l'évolution suivie par le programme de recherches du Conseil dans un domaine important de ses travaux. Nous avons réalisé

des travaux très importants dans le secteur régional, et nous allons les poursuivre. Le cinquième exposé a présenté pour la première fois les résultats de certaines recherches entreprises dans le domaine de la pauvreté: le Conseil entend continuer de s'y intéresser. Nous avons également entrepris de nombreuses autres recherches dans des domaines très divers.

Nous vous avons donné dans notre mémoire une liste des publications du Conseil. Ce dernier a usé très librement et très ouvertement de son droit de publier, afin de permettre la plus grande diffusion possible de ses travaux. Notre première publication a paru il y a quatre ans, et depuis ce temps, nous avons fait paraître quelque ouvrage plus d'une fois par mois en moyenne: production assez élevée, on le voit, et je crois pouvoir affirmer que bien des gens, un peu partout au pays et dans diverses disciplines, y ont trouvé leur profit.

Peut-être en ai-je assez dit, M. le président, pour susciter la discussion.

Le président: Je vous remercie, M. Smith. J'estime que nous devrions tenter cet après-midi, puisque nous ne disposons que de deux heures environ, de centrer la discussion sur deux sujets principaux: en premier lieu, sur le rôle, les fonctions et les responsabilités du Conseil économique; en second lieu, sur le chapitre du dernier exposé annuel qui touche également de très près au sujet de notre enquête, le chapitre 3 sur la science, la technologie et l'économie.

Vous êtes d'accord, sénateur Cameron?

Le sénateur Cameron: Oui.

Le président: A vous donc la parole.

Le sénateur Cameron: M. le président, je crois que les membres du Conseil économique doivent se sentir dans une atmosphère très sympathique ici aujourd'hui, car je sais de nombreux Canadiens qui éprouvent beaucoup de reconnaissance envers le Conseil économique pour la contribution splendide qu'il a apportée à la pensée économique et aux grandes décisions économiques prises ces dernières années.

Pour commencer, et cela ne nous occupera pas bien longtemps, M. Smith, vous avez déclaré que selon vous, le Conseil a établi son travail sur des bases très satisfaisantes, mais vous avez également souligné le rôle du changement et le rythme du changement.

Estimez-vous, en jetant un regard vers l'avenir, qu'il faudrait apporter à vos attributions des modifications qui aideraient à accroître l'efficacité de votre travail et qui vous permettraient aussi d'obtenir des résultats susceptibles d'aider les dirigeants du pays à prendre plus rapidement les grandes décisions économiques?

Remarquez bien que je n'en ai pas du tout contre ce que vous avez accompli; je crois que vous avez fait du bon travail, mais je me demande seulement, en me tournant un peu vers l'avenir, si vous entrevoyez certaines possibilités de changement?

M. Smith: Je dois avouer ne m'être pas attaché de très près à la question; une des caractéristiques des organismes économiques nationaux, c'est leur tendance à évoluer, à changer. On a pu observer ce phénomène dans la plupart des pays et je suppose que notre Conseil pourrait très bien lui aussi, dans l'avenir, évoluer et subir divers changements.

Mais il est encore très jeune; nous venons à peine d'atteindre le cinquième anniversaire de la première réunion du Conseil et étant donné surtout que le Conseil fonctionne tout à fait ouvertement et publiquement, ce qui permet aux gens d'évaluer nos travaux et de nous donner des conseils, je dirais qu'à l'heure actuelle le Conseil accomplit des progrès assez satisfaisants.

A la dernière réunion du Conseil, il a été question entre autres choses que les membres actuels de l'organisme, et peut-être aussi les anciens membres, tiennent une réunion sans caractère trop officiel à quelque moment de la présente année, aux fins de faire la revue du travail accompli par le Conseil au cours de ses cinq premières années, d'examiner l'efficacité de son œuvre et d'envisager l'avenir.

Le sénateur Cameron: Un sujet qui nous intéresse tous ici, c'est celui des rapports entre les divers organismes que nous avons institués. Pourriez-vous, en quelques mots, préciser vos rapports avec le Conseil des sciences, le Secrétariat des sciences et le Conseil national de recherches?

M. Smith: Je le veux bien. Pour ce qui est du Conseil des sciences, nos rapports avec lui sont assez nombreux; je crois que M. Solandt en a énuméré un certain nombre quand il a comparu devant vous.

Le président: Association par culpabilité.

M. Smith: Le président du Conseil économique fait partie du Conseil des sciences, à titre de membre associé, depuis la fondation de ce dernier. Je suis donc membre associé du Conseil des sciences, et il y a là un rapport direct au niveau des membres.

Nous nous sommes consultés sur divers sujets; nous avons entretenu des relations suivies avec le Conseil des sciences dans la rédaction du chapitre de notre Cinquième exposé annuel portant sur la science, la technologie et l'économie. Nous avons entretenu des relations très suivies avec lui dans la rédaction de son Rapport n° 4, vers une politique scientifique nationale pour le Canada.

M. Solandt a même ajouté, si je me souviens bien, que nous pratiquons la plus élevée de toutes les formes de collaboration: nous faisons des razzias chez nos

personnels respectifs. M. Wilson est passé de chez nous au Conseil des sciences et M. Henderson est venu chez nous du Conseil des sciences.

Il importe, je pense, qu'il y ait des rapports étroits entre les deux Conseils, rapports qu'il y aurait d'ailleurs lieu d'amplifier de bien des façons. Il a été question officieusement que les deux Conseils, par exemple, présentent ensemble une ou deux conférences dans l'avenir et j'estime qu'il y a tout lieu d'établir des liens étroits de cette sorte entre les deux organismes.

Quant au Secrétariat des sciences, nous n'avons pas eu avec lui des rapports très étroits. Il s'agit évidemment d'un organisme interne du gouvernement.

Pour ce qui est du Conseil national de recherches, avec lui non plus nos relations n'ont pas été très suivies, bien que nous ayons été en contact avec lui pour certaines choses. Par exemple, le Conseil des sciences et le Conseil économique soulignent tous deux à l'heure actuelle l'importance de renforcer la recherche industrielle et la technologie et le Conseil national de recherches s'intéresse beaucoup lui aussi à cette question: nous avons eu avec lui certains contacts à cet égard.

Peut-être y aurait-il lieu, ici aussi, de profiter davantage des occasions qui peuvent s'offrir.

Le sénateur Cameron: Je n'ai pas parlé du tout du Conseil de recherche en sciences sociales, et étant donné qu'une bonne partie des changements qui doivent se produire au Canada se situent dans le domaine des sciences sociales et de leurs, avez-vous eu des rapports spéciaux avec ce Conseil et croyez-vous que ses problèmes pourraient donner lieu chez vous à un rôle nouveau et de plus en plus important?

M. Smith: Nous avons des relations à l'heure actuelle en ce sens que je suis membre du Conseil de recherche en sciences sociales depuis au moins deux ans déjà, mais nos rapports n'ont pas été étroits jusqu'ici. Des possibilités s'offrent peut-être ici. Il faut dire que le Conseil de recherche en sciences sociales est en train de se donner de nouveaux statuts comportant certaines modifications de ses fonctions. La question n'est pas encore entièrement réglée, à ce que je crois savoir.

Le sénateur Cameron: Je trouve, M. le président, que l'audience de ce matin avec le Bureau fédéral de la statistique et celle de cet après-midi avec le Conseil économique tombent tout à fait bien l'une après l'autre. Vous étiez là ce matin, M. Smith, vous avez entendu ce qui s'est dit; vous avez aussi souligné dans votre mémoire l'importance de posséder des statistiques plus complètes et plus à jour.

Avez-vous des recommandations particulières à faire au Comité, afin d'aider à rendre plus efficaces et plus à point nos ressources statistiques?

M. Smith: Je n'ai pas entendu tout ce qui s'est dit ce matin, mais j'en ai entendu une partie et vous avez raison: nous avons tenu à nous écarter en un sens de notre propos pour signaler l'importance des statistiques, de la bonne information aux fins d'analyse.

Dans ses exposés passés, le Conseil a réclamé le renforcement de l'assiette de l'information au pays, et en particulier de l'assiette statistique du Bureau fédéral de la statistique. J'estime qu'à bien des points de vue, il est certain qu'il faudrait renforcer l'assiette statistique et le Bureau lui-même en tant qu'institution.

L'une des grandes difficultés, ainsi que l'a signalé le statisticien en chef du Canada, c'est de trouver du personnel qui soit vraiment de haute qualité. C'est là un facteur très important. Parfois aussi dans le passé, je crois, le Bureau a souffert de l'insuffisance des moyens financiers. De toute façon, il se trouve qu'actuellement, à bien des égards, la qualité de l'information n'est pas aussi bonne qu'elle devrait l'être, ce qui importe d'autant plus que nous tentons présentement d'utiliser des méthodes plus avancées d'analyse.

A mon avis, la qualité d'une bonne partie de cette information, si elle a déjà connu des améliorations, a besoin d'être améliorée encore davantage.

Il nous faut aussi aujourd'hui beaucoup plus d'information dans de nombreux domaines nouveaux: dans un certain nombre de secteurs extrêmement importants, l'information dont nous disposons est beaucoup trop limitée. Dans d'autres, nous ne savons actuellement à peu près rien de certains éléments; je puis vous en donner des exemples si vous le voulez, mais il y a des secteurs extrêmement importants à l'égard desquels, aux fins des lignes de conduite, nous devons en savoir beaucoup plus long que nous n'en savons présentement.

Le sénateur Cameron: Ai-je tort de penser que l'on s'est attaché davantage à accumuler des données quantitatives qu'à faire l'analyse de celles que nous possédons déjà?

Le président: Au Bureau, ou au Conseil?

Le sénateur Cameron: Au Bureau; j'entends que vous donnez l'impression très nette que nous avons besoin d'une plus grande efficacité. . .

M. Smith: J'aurais des commentaires à faire à la fois sur le Bureau et le Conseil, avec votre permission, M. le président.

Le sénateur Cameron: Je vous en prie.

M. Smith: Je crois qu'il importe au plus haut point de raffermir les moyens d'analyse du Bureau, et pour deux raisons. Tout d'abord, il faut à mon avis fortifier les moyens d'analyse afin de produire de meilleures statistiques. Il faut en savoir beaucoup plus long sur les statistiques, il faut en savoir plus long sur l'utilisation actuelle ou possible des statistiques pour pouvoir mettre au point les bonnes sortes de statistiques.

Ces moyens d'analyse sont très importants comme arrière-plan à la production de statistiques de la bonne espèce et de grande qualité.

Il est une autre raison très importante, et c'est que les gens du Bureau qui travaillent à la compilation de statistiques ont, je pense, une propension naturelle—il est inévitable, dans les circonstances, qu'ils veuillent aussi entreprendre au moins une évaluation préliminaire des résultats—se demander quel est le sens de ces chiffres, quels rapports ont-ils les uns avec les autres?

Cette fonction peut être remplie au Bureau de façon très utile, dans bien des domaines, par des gens qui sont près des statistiques, qui connaissent certaines de leurs faiblesses, qui possèdent très bien les notions en jeu.

A l'extérieur du Bureau aussi, je crois qu'il y a lieu d'améliorer grandement l'usage analytique qui est fait de l'information dont on dispose. Dans notre pays, l'analyse de l'information n'a pas été aussi efficace qu'elle aurait pu l'être.

Remarquez qu'à bien des égards, nous avons tenté de faire cette analyse. A la différence des sciences naturelles, nous avons réalisé en sciences sociales bon nombre de projets d'orientation pratique, sous forme en particulier de commissions royales d'enquête et d'équipes spéciales. Dans le domaine de la recherche appliquée, si je puis l'appeler ainsi, il s'est fait du très bon travail. Mais dans l'ensemble, on a procédé de façon assez peu efficace, par «grands coups», pour tout mettre de côté ensuite, sans poursuivre les travaux.

Il y a donc eu lieu, et c'est toujours le cas, d'améliorer grandement les travaux d'analyse réalisés à l'extérieur du Bureau.

Je voulais, dans mes remarques du début—et vous voudrez peut-être y revenir, dans la seconde moitié de la séance—lire quelques passages de l'exposé du Conseil sur le sujet des sciences sociales. Nous touchons maintenant à ce domaine.

Le sénateur Yuzyk: Quelle liaison le Conseil économique maintient-il avec le BFS? Y a-t-il quelque lien permanent qui permette au Conseil économique de communiquer ses exigences ou ses besoins au BFS, ce dernier étant ainsi en mesure de mieux vous servir?

M. Smith: Oui; divers mécanismes sont en place. Lorsque nous avons commencé nos travaux, nous avons conclu une entente en vertu de laquelle deux ou trois personnes détenaient à toutes fins pratiques des postes conjoints chez nous et au Bureau à l'égard de certains travaux qu'il fallait réaliser, surtout dans le secteur démographique. Les données étaient au Bureau fédéral de la statistique. Nous pouvions plus facile-

ment satisfaire nos besoins en fait de renseignements en ayant à notre service des gens qui pouvaient servir d'intermédiaires entre le Conseil économique et le Bureau. Voilà un genre de liaison.

Comme deuxième genre de liaison, nous étions convenus au début que, dans tous les domaines de notre recherche, nous procéderions de façon que les membres de notre personnel seraient en communication avec celui du Bureau dans les domaines où il aurait besoin de données et qu'il travaillerait très étroitement avec les spécialistes des différentes disciplines du Bureau. Ce genre de collaboration a fonctionné de façon très efficace dans tous les domaines de notre recherche.

En troisième lieu, pour en revenir plus particulièrement à la question que vous avez soulevée au sujet de la prévision de nos besoins, il y a une entente en vertu de laquelle je rencontre périodiquement M. Goldberg, environ deux fois par année. Nous discutons alors de notre programme d'avenir, des renseignements dont nous pourrions avoir besoin à l'avenir et que le Bureau pourrait nous fournir. Nous essayons de procéder de façon que le Bureau ait tout le temps voulu pour répondre à nos besoins. Dans ce contexte, nous avons pris certaines dispositions pour que le Bureau adopte certaines mesures afin de répondre à nos besoins et pour que le Bureau accélère la révision de certaines données et prenne d'autres mesures du même genre.

Le sénateur Yuzyk: Cette collaboration est-elle satisfaisante, à notre avis?

M. Smith: Elle a fonctionné admirablement bien. Je pourrais ajouter que nous avons toujours une entente en vertu de laquelle plusieurs employés du Bureau nous ont prêté main-forte dans notre travail. Mlle Podoluk est présente ici aujourd'hui. Elle a collaboré à la préparation du chapitre qui traite de la pauvreté. M. Zsigmond, du Bureau lui aussi, est actuellement occupé à nous préparer une deuxième étude sur les données de l'inscription dans les systèmes d'éducation du Canada, ce qui comprend des prévisions d'avenir et d'autres renseignements.

M. D. McQueen, Directeur du Conseil économique du Canada: Monsieur le président, honorables sénateurs, qu'il me soit permis de décrire un autre aspect de notre collaboration avec le Bureau. Je crois que vous avez déjà entendu parler, dans les exposés de la Banque du Canada et du Bureau fédéral de la Statistique, de la mise sur pied de certaines banques de renseignements sur les statistiques économiques, sur le système de données Bank-Messenger et sur le système canadien de régie de l'information socio-économique (CANSIM). Le Conseil économique a joué un rôle de premier plan dans ces deux organismes, et c'est là un autre domaine de liaison avec le Bureau fédéral de la Statistique.

Le président: Je dois ajouter que M. McQueen était auparavant au service de la Banque du Canada, ce qui constituait un autre point de liaison.

Le sénateur Leonard: On nous a dit ce matin que c'est vous qui avez établi cette banque de données.

M. Smith: Oui. Nous avions à notre service un jeune homme, M. McCracken, qui avait un grand intérêt et beaucoup d'expérience dans ce domaine, et il a pris l'initiative de mettre les choses en mouvement. Avec l'assistance et la coopération de la Banque du Canada et la Commission nationale de l'énergie, nous avons établi une banque de données et nous avons vu à sa mise en service. Nous nous sommes rendu compte qu'elle deviendrait limitée et inefficace à mesure qu'elle prendrait de l'importance, parce qu'elle grandissait trop rapidement. C'est à ce moment que M. McCracken, qui nous avait rendu service pour la création de cette banque, dut s'en retourner aux États-Unis et que nous avons retenu les services de M.T.J. Vander Noot, qui vous a parlé ce matin. Il a travaillé presque à plein temps, de concert avec le Bureau fédéral de la statistique, pour aménager cette banque de données plus considérable qui est presque terminée maintenant. Il est présentement au service du Bureau, où il aidera à son fonctionnement.

Le président: Je désirerais poser une question au sujet de la Loi. Il est dit à l'article 9, je crois, dans lequel les termes du mandat sont énoncés, que l'un des premiers devoirs du Conseil est d'évaluer de façon continue, sur une base systématique et détaillée, les perspectives moyennes et à longue portée de l'économie et de comparer ces perspectives au potentiel de croissance de l'économie.

Il y a quelques instants, lorsque vous traitiez de cet aspect de vos responsabilités, j'ai noté que vous aviez mentionné seulement les perspectives à moyenne portée. Il me semble que le Conseil, à l'exception de la première revue annuelle en 1963 et ensuite dans sa quatrième revue annuelle, a fait très peu dans cet important secteur de son mandat, c'est-à-dire dans l'étude des perspectives à long terme et de la comparaison de ces perspectives au potentiel à long terme de l'économie.

Cette critique anodine est-elle vraie ou justifiée?

M. Smith: Je crois que cela dépend de l'interprétation que l'on donne au mot «perspectives». Le Conseil économique s'est donné comme tâche d'étudier cette période de l'avenir sur laquelle il pouvait porter son attention immédiate.

Le président: Mais cela ne s'est produit que deux fois en cinq ans et pour la même période, plus ou moins.

M. Smith: C'est vrai. Nous l'avons fait tout d'abord pour la période de 1963 à 1970, mais nous y sommes revenus dans la quatrième revue annuelle. Comme je l'ai dit précédemment, le Conseil économique était d'avis qu'il ne servirait pas à grand-chose de consacrer une bonne partie de ses ressources à faire une revue annuelle et à ne faire porter son évaluation à moyen terme que sur une seule année à la fois. Nous avons décidé de faire une nouvelle évaluation lors de notre quatrième revue annuelle. A ce moment-là, nous avons entrepris une nouvelle étude de l'avenir, mais cette fois c'était une étude à trois paliers. La raison est que nous

avons essayé de faire une projection de chacun des éléments sur une période suffisante pour obtenir des résultats satisfaisants. Nous avons donc fait une extrapolation de la population, de la main-d'œuvre et autres données démographiques de base pour la période qui va jusqu'à 1980.

Nous avons fait une nouvelle évaluation du potentiel de production de l'économie jusqu'en 1975. En d'autres termes, nous avons étudié les possibilités d'approvisionnement, les ressources en fait de main-d'œuvre qui seraient à notre disposition, les ressources disponibles pour fins d'immobilisations et les taux de productivité qui seraient possibles à notre avis jusqu'en 1975. Puis, au troisième palier, nous avons étudié les perspectives de la demande au sein de l'économie jusqu'en 1970.

Nous avions l'intention d'aller plus loin et de faire porter nos prévisions jusqu'en 1975. Toutefois, plusieurs raisons nous ont porté à croire que nous ne pourrions compléter une telle étude de façon satisfaisante pour la quatrième revue annuelle.

Tout d'abord, nous avons fort peu d'études à notre disposition et il était difficile d'obtenir des prévisions à l'échelle internationale qui nous auraient donné un juste aperçu des développements qui pourraient se produire dans l'économie internationale jusqu'à mi-chemin dans la décennie suivante. Voilà un domaine très important pour le Canada; c'est un des aspects principaux qu'il faut considérer avant d'évaluer les possibilités ici même au Canada. Nous savions qu'il y avait toute une série d'études en cours qui seraient disponibles dans un an ou deux; elles n'étaient pas disponibles à ce moment.

En second lieu, nous avions à notre disposition au début le travail préparé par le Comité sur la structure fiscale, mais nous n'avions pas un très bon aperçu des développements dans le secteur gouvernemental pour la période d'après 1970. Le secteur gouvernemental subissait alors un changement rapide qui est encore en cours.

En troisième lieu, et c'est peut-être là l'aspect le plus important, nous savions que le Bureau fédéral de la statistique était à préparer une étude de première importance des comptes nationaux, et l'analyse de la demande en fait de consommation, de placements et de commerce international, par exemple, repose en grande partie sur les données des comptes nationaux. Nous avons donc décidé, en attendant les résultats de cette étude, de faire porter notre analyse de la demande jusqu'en 1970 seulement, quitte à revenir aussitôt que nous le pourrions à une analyse de la demande qui irait jusqu'à mi-chemin dans les années 70.

Nous sommes présentement à préparer ce travail et le Conseil a l'intention, dans la Sixième revue annuelle qui doit être publiée au mois de septembre prochain, d'établir l'analyse de la demande ainsi qu'un autre aperçu de la croissance du potentiel jusqu'en 1975.

Tout cela se rattache aussi à la question des perspectives et du rendement. Après avoir établi les possibilités

à moyen terme de l'économie, chaque étude contient un chapitre qui pose en réalité la question suivante: Comment l'économie a-t-elle progressé par rapport aux possibilités à moyen terme de l'économie? Sommes-nous restés dans une certaine mesure, d'une façon persistante ou d'une façon majeure, en deça des progrès sensibles que nous voulions réaliser vers ces buts et ces objectifs, ou connaissons-nous un progrès moyen? Avons-nous amélioré notre rendement?

Chaque étude a donc donné lieu à ce genre d'évaluation de notre rendement.

Le président: Croyez-vous qu'il est plus ou moins utile de projeter votre étude en deça de 1975, ou êtes-vous d'avis qu'il s'agit là de la plus longue période qu'on puisse étudier de façon pratique?

M. Smith: J'ose espérer qu'il nous sera possible un jour de projeter nos études encore plus loin. Une étude à plus longue portée peut avoir d'heureux résultats, mais nous avons décidé de nous en tenir à ce qu'il est convenu d'appeler la portée moyenne, qui va de 5 à 7 ans, parce qu'une grande partie des décisions qui sont prises (même ce que l'on appelle souvent dans le monde du gouvernement ou des affaires les décisions à longue portée) ne s'appliquent pas à une période qui dépasse cette période de temps. Il serait juste de dire qu'une grande partie des décisions portent sur une période de deux ou trois ans, et une autre bonne partie sur les prochains six mois.

Le président: C'est peut-être exactement là qu'on fait erreur.

M. Smith: Une des conclusions qui ressortent de plus en plus clairement de notre travail est qu'il est très important d'acquérir une meilleure connaissance des possibilités à moyen terme, parce que plusieurs décisions que nous prenons aujourd'hui ne produiront vraiment de résultats qu'après une longue période de temps.

Le président: Peut-être dans vingt ans seulement.

M. Smith: Oui, cela peut être vrai dans certains secteurs.

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, j'allais justement faire remarquer que les recommandations scientifiques que nous avons entendues jusqu'à maintenant se résument à déclarer que les résultats des expériences et des innovations scientifiques ne se font sentir que de 10 à 15 ans plus tard. Comme il est nécessaire de prendre dès maintenant les décisions qui porteront fruit dans 15 ans, ne croyez-vous pas qu'il est absolument nécessaire que nous consacrons une certaine période de temps à étudier dans leur plus longue portée les prévisions de ce qui peut se produire dans le développement de certains procédés scientifiques?

Les résultats à longue portée peuvent être sérieux, si l'on prend comme exemple la mise au rancart du projet ING. Ce n'est là qu'un exemple, et il y en a

plusieurs autres, mais ne peut-on en tirer la conclusion que, s'il s'écoule une période de 15 ans entre le stade de la conception et celui de l'application à l'économie, on devrait consacrer du temps à étudier un plan ou mettre sur pied un groupe d'experts pour l'étudier ainsi que d'autres problèmes d'ordre scientifique?

M. Smith: Oui, je crois que ce serait là quelque chose d'utile. Nous devons en connaître plus long sur les façons de mieux accomplir notre travail.

Nous avons, dans la Commission royale sur les perspectives économiques du Canada, quelque chose qui ressemblait beaucoup plus à une étude à long terme. Cette Commission, mise sur pied au cours des années 50, avait projeté son étude jusqu'en 1980.

Le président: Son étude portait sur 25 ans.

M. Smith: Vous êtes naturellement au courant de tout cela, monsieur le président. Ce qui s'est produit dans ce cas-là, et cela a pu avoir de l'influence sur l'accent qu'on a placé sur les prévisions à terme moyen, c'est que les projections à long terme sont encore très bonnes, à mon avis, mais que la Commission n'a pas été d'un grand secours dans les prévisions à terme moyen, parce que l'évolution et le développement de l'économie dans les dernières années 50 et au début des années 60 n'ont ressemblé aucunement à ce qui avait été prévu dans l'étude à long terme.

Dans cette perspective, la Commission n'a pas été très utile aux décisions qui ont été prises à l'époque. Cependant, on accorde aujourd'hui une plus grande importance et une plus grande attention aux études à long terme.

Le président: Et c'est dans le vent.

M. Smith: C'est vrai. Mais nos moyens d'action ne sont pas très bons. Vous savez peut-être que les Français ont fait pour leur cinquième plan une petite étude qui portait jusqu'en 1985 mais qu'ils n'en ont tiré que peu de satisfaction. Je crois qu'ils sont maintenant à faire l'essai d'un projet beaucoup plus grand et beaucoup plus ambitieux, mais c'en est un qui demandera beaucoup de ressources. Nos moyens et nos techniques pour entreprendre une étude à longue portée du domaine social et du domaine économique sont encore trop rudimentaires; les données que nous possédons ne sont pas des meilleures.

Le président: Dans l'entretemps, il me semble que nombre de pays tels que les États-Unis et la Grande-Bretagne, et, comme vous l'avez mentionné, la France avec son étude qui porte jusqu'en 1985, ainsi que quelques autres pays comme l'Allemagne et même l'Autriche, entreprennent des études à longue portée; certaines d'entre elles vont même jusqu'à l'an 2000.

Il me semble que cela devrait être une des importantes tâches du Conseil économique, pourvu que les priorités soient bien déterminées.

Ce champ d'action est naturellement inclus dans le mandat du Conseil et il ne semble pas y avoir au

Canada, dans le moment, un autre organisme qui porte son attention sur les études à longue portée.

La situation telle que je la vois pour le moment est qu'on se fait de plus en plus une opinion, non sur les prévisions détaillées, mais sur les événements qui vont se produire. On se fait de plus en plus une opinion de ce qui va se produire dans le monde, mais il semble que cela manque au Canada. Vous n'avez peut-être pas le temps ou l'intérêt nécessaires; si tel est le cas, d'autres organismes devraient peut-être s'intéresser à la question, mais il me semble que de telles études seraient utiles pour le Canada, pourvu qu'on ne leur attache pas trop d'importance et qu'on ne considère pas ces études comme des encycliques ou des visions. Il me semble donc que le Conseil économique devrait s'occuper de cette importante tâche.

M. Fred Belaire, Secrétaire du Conseil économique du Canada: Nous étudions sérieusement en ce moment, de concert avec le Conseil scientifique, la possibilité d'une conférence commanditée conjointement pour étudier ce domaine. Il est important de ne pas considérer de telles projections comme une fonction économique. Elles se situent à mi-chemin entre les sciences pures et les sciences sociales.

Le président: Il est bon, cependant, que vous ne tentiez pas de faire ce que nous essayons de faire nous-mêmes.

M. Belaire: Non, mais il est important que l'économiste ait une certaine connaissance du milieu technologique où les politiques qu'il recommande sont censées s'appliquer et, naturellement, l'intérêt des sciences appliquées porte plutôt sur la production mécanique, tandis que les sciences naturelles sont mieux placées pour en évaluer l'efficacité. C'est donc un domaine d'intérêt commun pour les deux Conseils.

M. McQueen: Monsieur le président, permettez-moi d'ajouter ici une petite note bibliographique. On trouvera un excellent article sur les problèmes particuliers des études à longue portée dans le dernier numéro du magazine *Encounter*; cet article est signé par Andrew Shonfield. L'article a pour titre «Un regard sur l'avenir» et il explique de façon très détaillée comment les techniques de projection employées par les économistes pour étudier des périodes de cinq ans ou de dix ans font défaut lorsqu'elles sont utilisées pour des périodes de vingt-cinq ou trente ans, pendant lesquelles la nature de produit national brut peut changer du tout au tout.

Je recommande la lecture de cet article à tous ceux que la projection à long terme intéresse.

M. Smith: Permettez-moi d'ajouter un petit commentaire, monsieur le président. Cet article contient une remarque qui est très à propos. Selon M. Shonfield, lorsque les sociologues et les hommes de science se rencontrent pour discuter de l'avenir, ils s'abordent d'un ton plus ou moins accusateur. Chaque groupe accuse l'autre de posséder la clef de la situation. Les experts en sciences sociales disent aux experts en sciences physiques:

«Dites-nous maintenant où la technologie va nous mener au cours des vingt-cinq prochaines années pour que nous puissions nous mettre au travail, discuter des changements que la société est appelée à connaître et voir comment nous pouvons nous y adapter».

Et, si je me souviens bien, voici ce que répondent les experts en sciences physiques: «Ne vous occupez pas de cela; nous attendons vos ordres. Dites-nous ce qu'il va advenir de la société au cours du prochain quart de siècle. De nos jours, nous pouvons venir à bout de presque tout ce que nous entreprenons grâce à la technologie et aux connaissances dont nous disposons. Établissez ce que seront les objectifs d'avenir de la société, ce que seront les véritables besoins et nous verrons à ce que la technologie réponds à ces nécessités».

Dans l'intéressante discussion qui fait suite à ces propos, l'auteur déclare (et j'ai trouvé cela très intéressant) que la perspicacité socio-économique nous donnera une meilleure projection de l'avenir que la perspicacité sur le plan technologique et qu'ils nous faut méditer sérieusement cette question.

Nous ne savons pas encore très bien comment nous y prendre pour le moment; nous avons encore beaucoup de choses à apprendre sur la façon de procéder, et je crois qu'en dernière analyse ce qui est le plus évident c'est que la chose qui semble manquer le plus c'est que la société ne semble pas avoir d'objectifs bien définis, des objectifs que la majorité de la population accepte, des objectifs qui sont à la fois importants et bons pour le pays.

Si l'on parvient à placer le problème dans sa juste perspective, et je dirais que ce sont les gouvernements qui ont un rôle important à jouer en cette matière, le développement des moyens d'atteindre ces objectifs progressera de façon satisfaisante grâce à la collaboration des sociologues et des experts en sciences physiques.

Le président: Vous venez pourtant de nous dire que le travail préparé de 1955 à 1956 par la Commission Gordon sur les perspectives économiques en 1980 est encore très utile.

M. Smith: Oui, de façon générale.

Le président: Allez-vous nous dire que nos méthodes d'extrapolation ont empiré depuis 1955?

M. Smith: Pas tout à fait. Les estimations générales étaient peut-être assez bonnes; mais lorsqu'on considère certains secteurs ou certains détails, on trouve que les objectifs n'ont pas été atteints. Cela se produit naturellement dans tout genre de planification; le rendement global est excellent mais les éléments n'ont pas progressé de la façon prévue.

Le président: Je soutiens pourtant qu'il serait utile de connaître le rendement global.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, nous avons mentionné presque toutes les sciences qui

entrent en ligne de compte dans le domaine de l'extrapolation, sauf les sciences politiques. Il me semble que nous avons entendu l'exposé d'un grand nombre de rêveries sur la validité de la projection économique et sociologique, et je me demande si l'on a pris en considération les impondérables de la projection politique. Si l'on étudie le dossier des plans quinquennaux, on se rend compte que le résultat final de ces plans invalide tout plan quinquennal qu'il m'a été donné d'étudier.

M. Smith parlait de la possibilité qu'il y a pour le sociologue de prédire où la société se dirige. Aurait-il été possible à quelqu'un de prédire l'avènement de la Puissance noire. Personne ne pouvait prévoir l'ampleur actuelle de ce mouvement ou de prédire les explosions de contestation qui se sont produites dans nos universités.

Aucune science sociale n'avait prédit ces événements. On aura peut-être dit: «Quelque chose va se produire, si l'on ne fait pas quelque chose», mais rien de précis n'a été prédit dans ce domaine.

Nous rêvassons quand nous parlons des bénéfices que nous pouvons retirer des études de 1980 si nous n'améliorons pas de quelque façon la systématisation de l'information dans le domaine économique.

Ainsi, par exemple, le Bureau fédéral de la statistique nous a laissé entendre ce matin de façon non équivoque qu'il n'y a pas de coordination systématique de l'information entre le Bureau et...

Le président: Vous parlez de compilation de données?

Le sénateur Grosart: Oui.

Le président: C'est vraiment plus que de l'information.

Le sénateur Grosart: Oui. Il n'y a pas de coordination dans la compilation de données entre le Conseil économique, le Bureau fédéral de la statistique, le ministère des Finances, le ministère du Commerce et autres organismes gouvernementaux, et nous n'avons pas pour le moment un véritable système de contrôle et de compilation de ces données.

A qui cette tâche devrait-elle être confiée? Nous avons parlé d'études à longue portée et à portée moyenne. Je m'intéresse d'abord aux études à court terme, parce que notre mandat nous enjoint d'établir une politique scientifique pour le Canada. Je répète ce que j'ai déclaré auparavant: en sciences politiques (et notre mandat est de nature politique) ce sont des conseils à court terme qui sont nécessaires pour la recherche, le développement, la technologie ou l'innovation scientifique.

Comme on s'en est rendu compte par la décision sur l'ING, sur le télescope et sur plusieurs autres questions, le Conseil scientifique nous a dit que les études à court terme n'étaient pas de son domaine. Je crois comprendre qu'elles ne sont pas non plus une des premières fonctions du Conseil économique.

A votre avis, monsieur Smith, à qui devrait incomber l'importante responsabilité d'aviser dès demain matin le gouvernement au sujet d'une importante décision à prendre en matière de politique scientifique?

M. Smith: Monsieur le président, le sénateur Grosart soulève ici toute une série de questions. Je ne prétends pas représenter les sciences politiques comme telles; mais elles font partie des sciences sociales et devraient en constituer un élément d'importance croissante.

Au sujet des données, si je puis y revenir, il est extrêmement important, à mon avis, de comprendre que le bureau fédéral de la statistique est essentiellement un organisme pour recueillir et traiter les données de sciences sociales et certaines catégories de données sociales et quelques autres. Nous sommes privilégiés dans ce pays, je crois, d'avoir un bureau central de statistique, contrairement aux États-Unis où les renseignements sont beaucoup moins centralisés. Il est très important de posséder un organisme central de statistique qui assure une information plus constante, un rendement plus considérable de données et écarte l'accumulation de renseignements contradictoires d'origines différentes.

Dès l'origine, lorsque le moment vint de colliger les données statistiques nécessaires à notre analyse, nous avons adopté comme principe, au Conseil économique, de nous en remettre au bureau de la statistique pour nos besoins. Dans quelques secteurs de haute spécialisation où les données dont nous avions besoin devaient être de qualité supérieure et de quantités particulières, nous avons eu recours à des spécialistes d'hommes d'affaires, notamment dans un ou deux de nos projets—essentiellement nous nous adressons au Bureau et je crois que c'est la façon d'agir.

Le sénateur Grosart: Sauf que, si vous permettez, monsieur Smith, le Bureau a soutenu ce matin que les travaux commandés représentaient une proportion très minime de l'ensemble.

M. Smith: Les ministères du gouvernement chargés de la recherche économique commandent certainement des travaux et en autant que je connaisse la recherche privée en sciences sociales bien, des spécialistes obtiennent du bureau beaucoup de l'information qu'ils utilisent. Dans l'analyse du développement économique, le Bureau prépare certainement les données fondamentales qui sont généralement utilisées.

Le président: Ce matin, je crois que M. Duffet parlait surtout de la confusion croissante et du double emploi dans la collection de données sur les activités scientifiques plus qu'autre chose.

Le sénateur Grosart: Je n'ai pas saisi qu'il a fait une telle restriction.

Le président: Mais oui. On l'a dit dans l'une des deux annexes et il parlait justement je crois de l'une de ces deux colonnes.

Le sénateur Grosart: Je veux bien, monsieur le président puisque c'est précisément ce que nous étudions à ce propos.

M. Smith: L'une des préoccupations du Conseil, c'est d'en accroître l'utilité et à cette fin, de trouver moyen de combler les exigences croissantes en renseignements des ministères de l'État, des gouvernements provinciaux, des analystes dans les universités et ailleurs pour éviter la multiplicité des demandes d'information, nous tendions à décentraliser l'accumulation des données, ce qui ne serait pas logique à bien des points de vue. C'est pourquoi il importe de perfectionner le Bureau pour qu'il puisse fournir toute la gamme des renseignements nécessaires.

J'en arrive maintenant à la question que vous avez soulevée au sujet du court terme. Je ne saurais prétendre parler de tous les projets comme celui de L'ING ou du télescope ni des autres projets scientifiques qu'il faudra évaluer, mais sans le moindre doute, on s'occupe beaucoup au sein des ministères du gouvernement de l'aspect économique et social des problèmes et des développements concernant les conseils à donner au jour le jour.

C'est précisément parce qu'on consacrait tant d'attention aux problèmes à court terme qu'on a créé le Conseil économique pour combler une carence, c'est-à-dire pour s'occuper des moyens termes et des termes plus longs. On consacrait beaucoup d'efforts à l'immédiat, aux tendances courantes mais très peu au terme moyen ou à long terme. Le conseil a été créé pour combler ce vide.

Le président: Mais ne croyez-vous pas, à la lumière de la question du sénateur Grosart, que même dans ce domaine immédiat, il y a encore des vides importants car si ma mémoire est fidèle, le Conseil a proposé la création d'un institut spécial de recherche dans le secteur des cycles économiques et des perspectives à court terme, par opposition aux perspectives à moyen terme et je suis convaincu que le Conseil songeait au vide important dans la recherche du gouvernement à cet égard.

M. Smith: Il s'agissait moins du vide qui existait au sein du gouvernement que du vide de l'information et de l'analyse des données comme base d'une meilleure compréhension publique du processus immédiat.

Le président: Voulez-vous dire que les rapports cachés étaient bon mais que le public ne les possédait pas?

M. Smith: Je ne juge pas ici la qualité. Mais, voyez-vous, une bonne partie du travail se fait dans les ministères sur les perspectives à court terme et dans les organismes comme la Banque du Canada et de plus dans le secteur économique de bon nombre de sociétés et d'institutions. Certaines sociétés commerciales ont leurs propres économistes à cette fin et reçoivent régulièrement les renseignements. Mais il n'y a pas au Canada une institution publique qui fournit des renseignements à tout venant et qui peut alimenter ouvertement les sociétés privées et les institutions d'éléments pour servir de base à la discussion des influences sur la situation économique, des tendances qui s'affirment, des facteurs qui orientent le développement. Une institution comme celle-là existe dans un certain nombre de pays et y joue un rôle très utile.

Le président: Vous parlez notamment des travaux de M. Tinbergen et je suppose que c'est le rôle de cet organisme en Hollande?

M. Smith: En Hollande, le professeur Tinbergen a été le premier directeur du Bureau central de Planification pendant les dix premières années de son existence. Même à l'origine, le bureau faisait partie du ministère de l'Économie. C'était donc un organisme de l'État mais à l'instar du Conseil économique, il publiait un rapport.

Mais contrairement à notre pratique, il s'en est longtemps tenu à une période de 12 à 18 mois à venir; il s'occupait surtout des perspectives à court terme; ce n'est que récemment qu'il a étendu sa planification à une période de quatre à cinq ans.

Je songe aux institutions comme la National Institute for Economic and Social Research du Royaume-Uni ou au centre de recherche économique du Japon. La Suède possède un institut de recherche sur les cycles économiques. Aux États-Unis, un bon nombre d'institutions se consacrent à ces recherches. Nous n'en avons pas.

Le sénateur Grosart: Mais certaines provinces ont des conseils économiques qui semblent assez au courant des réalités quotidiennes lorsqu'il s'agit de prendre des décisions.

M. Smith: Pas vraiment, sénateur. Pas de la façon dont ils fonctionnent aujourd'hui.

Le président: Je crois que M. Smith ne traite pas vraiment des conseils quotidiens sur la politique économique du gouvernement mais de la recherche sur l'immédiat qui serait disponible à la population; ce n'est pas tout à fait la même chose.

Le sénateur Grosart: Ma question porte encore sur les sciences et a trait à l'évaluation et à l'analyse des conseils, à l'apport, comme on disait, l'apport de la science à la politique scientifique. C'est dans ce secteur, d'après tout ce que nous avons entendu, si j'ai bien compris, qu'il y a un écart considérable.

L'exemple qui saute aux yeux est celui des subventions aux universités. Bien des ministères donnent des octrois; des sociétés de la Couronne accordent des subventions aux universités pour les sciences, la recherche, le développement. Nous avons demandé à des ministères: «En dressant votre liste et en préparant votre budget de subventions aux universités A, B et C pour les projets X, Y et Z, savez-vous ce que votre voisin verse dans la même poche?» On nous a invariablement répondu: «Non; nous l'ignorons. Nous préparons notre budget.»

C'est peut-être une question qu'il faudra poser au Conseil du Trésor quand il comparaitra devant nous, mais ce que je voudrais savoir c'est si quelqu'un est actuellement en mesure de dire qu'il y a une liste de tous les octrois de recherche et de développement accordés aux universités à même les deniers publics; s'il y a une analyse de projets et une méthode quelconque.

Je ne crois pas qu'il y en ait, c'est la question que je pose au Conseil économique.

Le président: Vous parlez plus ou moins directement du chapitre des sciences et de la technologie; je croyais qu'au moins jusqu'à 5 heures, nous nous en tenions aux responsabilités du Conseil économique.

Le sénateur Grosart: C'est justement ce dont il s'agit. J'essaie de savoir si le Conseil économique croit avoir certaines responsabilités dans ce domaine: conseiller, formuler des recommandations, prendre des initiatives?

Le président: Dans le domaine des sciences physiques et vivantes?

Le sénateur Grosart: Malgré certaines divergences, nous devons supposer que la recherche et le développement ont un rôle à jouer quelque part dans la productivité nationale. Nous ne pouvons peut-être pas en mesurer l'effet, monsieur Smith, comme vous l'avez dit aujourd'hui, et comme vous dites dans votre exposé, et nous devrions peut-être examiner de plus près les innovations. Mais les innovations ne sont encore que l'aboutissement d'étapes antérieures. C'est ce que je veux faire valoir.

M. Smith: Puis-je vous lire un bref passage du 4e exposé annuel du Conseil économique qui démontre à quel point nous nous occupons de la coordination dont vous parlez.

Voici ce qu'on dit:

«Les ministères et organismes de n'importe quel gouvernement ont inévitablement des préoccupations portant sur les problèmes, politiques et programmes qui sont de leurs ressorts respectifs. De plus, les gouvernements ont tendance à ne se préoccuper que d'un seul groupe de problèmes et de politiques à la fois, de sorte que souvent des questions, même jusqu'à un certain point connexes, ne sont étudiées que de façon plutôt isolée. Il existe dans très peu de cas des rouages administratifs efficaces permettant de considérer, d'une façon continue et cohérente, les divers rapports entre les problèmes, l'évolution de la situation et les politiques dans tous les domaines d'activité du gouvernement.»

C'est une question encore plus étendue que la coordination scientifique. Ses ramifications sont plus généralisées.

Nous poursuivons en soulignant qu'un pays décentralisé comme le nôtre, pour obtenir un bon rendement, doit résoudre non seulement les problèmes qui caractérisent une administration d'État et qui ne sont pas actuellement bien coordonnés, mais les problèmes plus vastes que ceux de la plupart des pays puisque les initiatives et les travaux d'autres gouvernements doivent, d'une façon ou d'une autre, être également coordonnés.

En outre, nous avons un régime très disparate où le secteur privé a à prendre des décisions d'une extrême importance pour en arriver à un bon rendement futur. La plupart de ces décisions seront prises par le secteur privé, et aucunement par les gouvernements.

Le conseil est donc d'avis qu'il nous faut réfléchir beaucoup plus soigneusement que nous ne l'avons fait jusqu'ici à une meilleure coordination entre les gouvernements et le secteur privé.

Le Conseil économique se préoccupe beaucoup de problèmes, surtout parce qu'il ne se consacre pas uniquement à des questions de compétence fédérale. Nous ne sommes pas chargés uniquement de fournir des données, des conseils ou des analyses au gouvernement fédéral. Nous ne sommes pas restreints au domaine fédéral. Notre organisme a été créé pour s'occuper d'objectifs nationaux, de problèmes nationaux, de politiques nationales. Comment assurer le fonctionnement de tous ces éléments? Il nous faut les agencer parfaitement pour atteindre un bon rendement.

Le sénateur Grosart: C'est peut-être ce qui m'inspire ma question: Actuellement c'est la mode pour tous les intéressés de s'attribuer une partie du mérite du transfert d'une partie des fonds du gouvernement

pour les enlever aux organismes internes et les affecter aux universités ou au secteur industriel. Presque tous les rapports, le vôtre compris, en font état. On affirme que c'est excellent, que c'est une bonne chose et qu'on en est partiellement responsable. Il n'en reste pas moins que je n'ai rien vu de ce qu'on pourrait appeler une analyse de la politique scientifique et qui m'expliquerait pourquoi c'est une excellente chose.

Tout ce que j'ai pu comprendre, c'est que la conclusion sur l'existence d'un déséquilibre découle d'un rapport de l'OECD où l'on soutient que le Canada n'est pas un pays comme les autres et qu'il faut réagir. Nous effectuons plus de recherches et d'expansion internes que n'importe qui, et l'on en conclut que nous avons tort.

En deuxième lieu, dans ce contexte, s'il y a un défaut et un déséquilibre, comment s'est-il produit? C'est évidemment parce que des milliers de décisions en matière de politique scientifique étaient dans l'ensemble mal fondées.

Le président: Dans le même ordre, vous dites vous-même dans votre chapitre sur la science, la technologie et l'économie, à la page 54:

Il faut élaborer une stratégie cohérente qui coordonne et fusionne les possibilités scientifiques, technologiques et inventives du gouvernement, des savants, du secteur des affaires et des universités.

A quoi songiez-vous? Nous n'avons sûrement pas une stratégie à l'heure actuelle. Comment pouvons-nous améliorer notre système de façon à l'obtenir?

M. Smith: Je ne crois pas qu'il y ait de moyen facile. Un nouvel organisme ne donnerait pas nécessairement le résultat visé.

A mon sens, il faut d'abord reconnaître que nous utilisons des bribes, ici et là, et ce qui nous préoccupe actuellement, c'est de savoir comment intégrer tous ces éléments pour en faire une politique scientifique cohérente.

Dans la conjoncture actuelle, je crois qu'aucun pays, ne possède de politique scientifique cohérente. Je crois même que certaines gens n'en veulent pas. Ils ne veulent pas des directives et des contrôles excessifs qui pourraient naître si on allait trop loin dans le sens d'un système central. Je crois que nous cherchons notre voie pour poser les premiers jalons dans cette direction.

Quant à l'importance d'intensifier la recherche et la technologie, je dois dire que nous avons, au sein du Conseil, un comité consultatif qui a fait du travail pratique. Les conclusions précises qu'en a tirées le

Conseil sont, je crois, que devant l'importance des innovations, le bon sens dicte de rapprocher le travail de recherche et de développement de l'endroit où les innovations sont mises en pratique.

Si je comprends bien, le Conseil national de recherche a été formé comme organisme apte à effectuer des développements divers susceptibles d'intégration dans le domaine industriel mais il n'a pas donné les meilleurs résultats pour plusieurs raisons.

Le Comité consultatif de la recherche et de la technologie du Conseil en est venu à la conclusion que dans l'ensemble, il ferait mieux de se consacrer aux moyens de renforcer la recherche et la technologie industrielles.

M. Andrew H. Wilson (Ancien secrétaire, et chercheur en chef du comité de recherche et de technologie industrielles du Conseil économique du Canada et maintenant membre du personnel du Conseil des Sciences du Canada): Monsieur le président et messieurs les sénateurs, permettez-moi un bref commentaire. M. Smith a énoncé correctement les conclusions auxquelles le comité en est venu et depuis des constatations dans l'industrie même les ont confirmées. J'ai constaté que les industriels se rendent parfaitement compte que, malgré les compétences qui existent ailleurs au Canada, il faut les situer au sein de leur entreprise ou d'une division de leur entreprise pour permettre de soutenir la concurrence du marché. Je crois même que depuis 1960, un nouveau régime de recherche et développement s'instaure dans l'industrie. Le climat économique l'a fait naître; les programmes du gouvernement fédéral l'ont favorisé, tout comme le changement de vue de la direction.

Bien sûr, il reste beaucoup à faire, mais il y a néanmoins une ruée vers la compétence technique. Certaines sociétés vont même plus loin: elles sont déterminées à faciliter l'échange de renseignements car ces renseignements sont véritablement sujets au négoce et nous allons repenser notre programme de recherche et de développement et nous allons acquérir des compétences négociables. Ainsi nous pourrions nous appuyer sur la puissance des gens, lorsque c'est nécessaire et nous pourrions accroître nos propres forces lorsque c'est indiqué.

Le sénateur Bourget: Monsieur Smith, en évaluant les perspectives des différentes régions, vous appuyez-vous principalement ou uniquement sur la statistique qui vous est fournie par l'Office fédéral de la Statistique, ou sur des données fournies par le gouvernement provincial ou par d'autres organismes ou bien si vous envoyez votre personnel sur place pour y faire des études et contrôles les données qui vous sont fournies

et qui pourraient vous aider à formuler vos recommandations pour le développement et l'amélioration de l'industrie ou pour son encouragement?

M. Smith: Sénateur nous avons appuyé l'ensemble fondamental de nos statistiques sur les données de l'Office fédéral de la Statistique, là encore pour avoir des données constantes reliées aux autres qui servent dans le processus de l'analyse. Mais nous avons communiqué avec les fonctionnaires provinciaux et les gens dans les provinces. Dans certains secteurs nous avons obtenu des renseignements supplémentaires; dans d'autres secteurs, nous avons eu besoin de données nouvelles.

Permettez-moi de citer l'exemple du secteur de l'éducation qui est de compétence provinciale. Nos données dans certains domaines essentiels de l'éducation étaient très faibles, comme nous l'avons constaté. Quand nous avons abordé l'éducation, nous avons constaté qu'on n'avait pas colligé régulièrement les chiffres sur les inscriptions, les années de scolarité, les âges, les provinces, le pays. Ces données n'existaient pas. Nous avons donc retenu M. Zsigmond, de l'Office fédéral de la statistique; en son nom, nous avons écrit aux ministres provinciaux de l'éducation et aux ministères. Il est allé les voir, il a recueilli les renseignements et il a colligé les statistiques du passé dans ce domaine. Sur cette base, il a formulé des extrapolations sur les inscriptions futures. C'est là un exemple de notre façon de procéder.

Nous n'avons pas fait d'analyses régionales poussées, mais nous avons utilisé des conseillers de l'extérieur sur des questions régionales. Nous avons notamment à l'heure actuelle une étude importante dans le domaine agricole qui se poursuit à l'Université du Manitoba. On cherche à déterminer les avantages de différentes cultures dans différentes régions. Des études du même genre se poursuivent.

Le sénateur Bourget: Avez-vous l'intention d'engager d'autres personnes compétentes capables de faire ces études pour vous faciliter les recommandations utiles et ainsi remplir les fonctions additionnelles qui vous sont attribuées en vertu de l'article 11?

M. Smith: Cela touche des aspects des relations patronales-syndicales, de l'amélioration de la productivité et autres.

Notre analyse régionale relève vraiment de l'article 9 de la loi. Je puis dire ici que nous sommes à renforcer et développer nos travaux à l'échelle régionale. C'est un secteur très important.

J'ai oublié de mentionner qu'il y avait une autre série d'études très importantes effectuées dans différentes régions du pays. Elles avaient pour but de reviser certaines politiques provinciales relatives au développement économique des provinces. C'est une étude que la *Private Planning Association of Canada* a effectuée pour nous; cette association a cherché à son tour des personnes compétentes dans les différentes régions du pays pour étudier ces politiques provinciales.

Le président: Pendant les 5 dernières années vous avez été en quelque sorte un observateur extérieur de la recherche économique au sein du gouvernement. Vous avez certes effectué beaucoup de recherches vous-mêmes, mais vous avez également eu le privilège d'observer l'ensemble des mesures prises par le gouvernement à cet égard.

Le gouverneur de la Banque du Canada nous a dit l'autre jour qu'il n'y avait à l'heure actuelle aucune coordination des politiques gouvernementales dans les domaines de la recherche économique.

Seriez-vous de l'avis de M. Rasminsky, qui disait que ce n'étaient pas les chevauchements inutiles qu'il redoutait, mais bien les lacunes existant dans des domaines importants qui n'attiraient aucunement l'attention des organismes gouvernementaux?

Pourriez-vous faire des commentaires à ce sujet?

M. Smith: Je ne sais pas si je pourrai vous en dire très long. Dans tous les domaines de notre programme où nous travaillons, les spécialistes du Conseil s'efforcent de contacter les personnes qui connaissent ce domaine précis ou qui y travaillent, que ce soit au sein du gouvernement, dans les universités ou ailleurs. De cette manière, nous nous sommes tenus au courant de ce qui se faisait au gouvernement, mais nous n'avons jamais essayé de faire une évaluation globale de la recherche qui s'effectue au gouvernement ni de savoir si elle était coordonnée.

Je n'ai jamais entendu parler d'un système de coordination, et je conviendrais avec le gouverneur de la Banque du Canada que pour le moment l'importance de la recherche économique au gouvernement n'est somme toute pas très considérable. On vous a donné des chiffres ce matin sur l'ampleur des recherches en sciences sociales au sein du gouvernement; ce chiffre était assez minuscule si on le compare aux sommes qui sont consacrées par les organismes du gouvernement aux sciences naturelles.

Je conviens que le principal problème à l'heure actuelle est celui des lacunes, à savoir que nous ne

nous occupons pas de certaines choses qui devraient nous intéresser, bien qu'il soit tout de même nécessaire d'éviter les chevauchements inutiles.

Le sénateur Grosart: Monsieur Smith, vous avez souligné dans votre mémoire que le rapport coût-bénéfice qu'entraînerait une amélioration des recherches et des données statistiques serait très élevé. Voulez-vous dire qu'à l'heure actuelle nous n'avons pas les bases suffisantes pour effectuer des recherches sur les données statistiques au Canada?

D^r Smith: Je crois que l'amélioration des ressources financières est un élément important, mais ce n'est pas le seul. Comme je l'ai dit tout à l'heure, il faudra améliorer le système de compilation des données dans de nombreux domaines, créer de nouvelles fonctions pour régler les problèmes importants qui se posent dans certains secteurs. Nous manquons sérieusement et depuis longtemps de personnel hautement qualifié en sciences sociales, et c'est probablement la plus grande de nos difficultés.

Au Canada, la discipline des sciences sociales a été longtemps sous-développé—ce qui a des conséquences sur notre système d'éducation.

Nous commençons maintenant à faire des progrès, mais avant les années 60 nous n'avions pratiquement aucun appui important—appui financier, j'entends—dans le domaine des sciences sociales. En sciences naturelles, nous nous sommes efforcés de développer nos ressources, ce qui eu des effets jusque dans notre système d'éducation, qui en fut renforcé. La faiblesse des sciences sociales—un élément parmi tant d'autres—se répercute dans notre système d'éducation.

En 1962 ou 1963 il y a eu au Canada quelque chose comme 7 ou 8 doctorats en sciences sociales dans les universités canadiennes, sans compter les docteurs en psychologie. Cette dernière discipline bénéficiait d'appuis à la recherche assez considérables bien avant 1960.

Le président: Du Conseil de recherches pour la défense et du Conseil national de recherches.

D^r Smith: C'est exact; mais en sciences sociales nous n'avons presque rien eu, et en 1963-1964 il n'y a eu dans cette discipline que quelque 20 doctorats qui aient été décernés au Canada. En 1967 ou 1968, il se peut qu'il en ait eu 50, mais par contre les doctorats décernés en sciences naturelles sont au nombre de cinq ou six cent et plus à l'heure actuelle, et leur nombre augmente rapidement.

M. Grosart: Vous semblez établir une relation de cause à effet entre les coûts et l'amélioration.

Dr Smith: Je voulais dire qu'une amélioration de l'information dans ce domaine que nous avons passablement négligé jusqu'ici est susceptible de parfaire nos connaissances, ce qui nous permettra d'avoir d'importants avantages sociaux au sein de notre système économique.

Comme le suggérait le gouverneur de la Banque du Canada, si nous trouvons le moyen de faire marcher notre économie tout en élevant le taux d'emploi de 1 p. 100, ou en abaissant le taux de chômage de 1 p. 100, sans qu'il n'y ait de répercussions fâcheuses sur les prix, les avantages économiques que nous retirons de cette amélioration du système économique seraient inouïs. Ceux qui bénéficieraient le plus de cette situation seraient les pauvres, les désavantagés, ce qui la rend d'autant plus importante.

M. Grosart: Que doit-on faire dans le domaine de la politique scientifique pour réaliser précisément ce que vous et le gouverneur de la Banque du Canada souhaitez?

Dr Smith: Comme nous sommes en plein dans les sciences sociales, je citerai un passage du chapitre de notre cinquième rapport, page 52, qui a trait aux sciences sociales:

Les problèmes sociaux constituent un féfi de plus en plus sérieux à la société... il est désormais parfaitement clair que nos mécanismes sociopolitiques ne s'adaptent pas suffisamment aux conditions de vie changeantes de la société technologique moderne. Nous ne faisons pas preuve de suffisamment d'initiative et de savoir pour régler de façon satisfaisante les nombreux problèmes sociaux, politiques, économiques et culturels—notamment l'urbanisation croissante, la pollution du milieu, l'habitation, et les conditions de vie dans les centres urbains. Leurs conséquences se retrouvent dans les structures institutionnelles qui résistent et ne peuvent s'adapter aux changements; elles se traduisent par une tendance à l'appauvrissement du milieu vital et à l'inadaptation sociale, créant des tensions et des frustrations qui favorisent la criminalité, la violence, la délinquance, les troubles mentaux et l'éclatement de la famille.

On ne comprend pas très bien comment la science et la technologie d'une part, et les processus d'évolution sociale d'autre part s'influencent réciproquement. Bon nombre de ces processus devront être étudiés de beaucoup plus près par les spécialistes des sciences sociales...

Malgré tout les sciences sociales... sont une discipline relativement sous-développée au Canada. L'aide à la recherche en sciences sociales est absolument insuffisante au Canada. Elle ne représente qu'une fraction minime de l'aide accordée aux sciences naturelles; elle est moindre, proportionnellement à la population et au revenu national brut, qu'aux États-Unis et dans les autres sociétés modernes; elle est minuscule si l'on considère les problèmes sociaux qui nous confrontent.

Nous recommandons par conséquent que la recherche en sciences sociales soit considérablement développée au Canada, et que l'aide qui lui revient soit accrue et étendue.

C'est ici qu'est intervenu le Conseil, en disant qu'il était très important que l'on accorde une aide financière à la recherche en sciences sociales. Or l'aide accordée par le Conseil des Arts a pris une expansion rapide; elle est passée, en l'espace de trois ans, du simple au décuple, d'un million de dollars à onze millions environ.

Ainsi, on a enregistré au cours des deux ou trois dernières années des progrès sensibles, qui sont maintenant rapides. Mais l'on est parti de très bas. En outre, la pénurie de professionnels hautement qualifiés empêchera la recherche en sciences sociales de se développer au rythme où nous aimerions qu'elle se développe; pourtant, les universités étant mieux équipées, nous pouvons compter d'ici dix ou vingt ans sur un nombre beaucoup plus considérable de diplômés en sciences sociales de nos universités canadiennes.

M. Laird: Vous avez dit que nos efforts en ce sens étaient beaucoup moins considérables qu'aux États-Unis ou dans les autres pays, puis vous énumérez dans le passage que vous avez cité les domaines qui posent des problèmes: urbanisation, pollution, etc.

A première vue, il ne me semble pas que les Américains soient beaucoup plus avancés que nous en ce qui concerne la solution de ces problèmes.

M. Smith: Ils ont fait beaucoup plus de travail que nous dans de nombreux domaines. Dans plusieurs disciplines—et certainement dans celles où nous avons décidé de nous lancer—les renseignements et les résultats d'analyses dont disposent les Américains sont certainement quelque chose que nous pouvons leur envier.

Quand nous nous sommes attaqués à la pauvreté, par exemple, nous nous sommes rendus compte que nous ne disposons que de très peu de résultats d'analyses pour commencer.

M. Laird: Les Américains ne semblent pas non plus avoir beaucoup de succès dans ce domaine.

Dr Smith: Pendant les six dernières années, ils ont fait un travail assez considérable; ils commencent à trouver certaines réponses intéressantes—parfois inattendues—à de nombreux problèmes qui existent en ce domaine.

M. Grosart: Vous parlez, dans le passage cité, de la nécessité d'une certaine coordination des sciences sociales, de la science politique, des humanités, etc. Vous ne pensez pas que la pollution, ou l'urbanisation, par exemple, ne regarde que les sciences sociales. Comment une politique scientifique pourrait-elle amener différents spécialistes à collaborer à la solution de ces problèmes?

Dr Smith: C'est une question intéressante; j'aimerais que la réponse le soit aussi.

Il nous faudra tout d'abord encourager les gens à faire davantage de travaux interdisciplinaires pour atteindre certains objectifs. Nous n'avons jamais tenté de le faire.

Prenez par exemple les transports; c'est l'un des éléments les plus importants de notre histoire depuis l'aménagement de notre territoire; même de nos jours, aucune université du Canada ne possède d'institut de recherche sur les transports. Pendant tout ce temps nous avons eu des problèmes de transport constants et difficiles et nous n'avons jamais eu d'institut de recherche sur les transports.

Enfin, nous nous y mettons. On s'intéresse tout à coup à la chose. Mais si l'on veut que ce genre d'institut marche bien, il faudra que les spécialistes des sciences naturelles et sociales travaillent ensemble aux mêmes problèmes.

Nous n'avons encore aucun institut des problèmes urbains; nous n'avons aucun institut de main d'oeuvre. Il y a seulement deux ou trois ans que nous avons un institut sur le gouvernement au Canada. Dans chaque domaine où nous avons des problèmes, vous vous rendez compte que nous sommes sous-équipés et que nous avons besoin de gens qui fassent un travail interdisciplinaire. Mais je ne pense pas que cela soit réalisable du jour au lendemain; il faudra de nouvelles initiatives, de nouvelles organisations et une nouvelle façon d'envisager la recherche.

M. Grosart: Ce qui m'intrigue, comme je l'ai déjà dit plus tôt, c'est la question des transports. Je me souviens avoir suivi un cours sur les transports, en science politique, à l'Université de Toronto, en 1924 et 1925, avec le professeur Jackman. Qu'en est-il advenu?

Dr Smith: C'est la pousse qui aurait dû donner un arbre, mais qui, pour une raison ou pour une autre, ne s'est pas développée.

M. Grosart: L'Université de Toronto ne s'en est pas tenue à sa devise *Arbor aeo* à ce point de vue-là.

Dr Smith: Nous avons eu chez nous des difficultés qui ont empêché le bon développement de notre

système d'éducation dans les années vingt et trente. Nous n'avons pas songé à doter nos universités de ressources suffisantes pour leur développement. Nous avons également eu des difficultés économiques durant les années trente et nous n'avions pas suffisamment de ressources pour faire tout ce que nous aurions dû faire.

M. Cameron: Je ne voudrais pas m'éloigner du sujet qui intéresse M. Grosart car je suis sûr que c'est dans ce domaine-là que nous devons concentrer nos efforts. Cependant, il y a une question qui me tourmente depuis quelque temps; c'est un sujet très politisé et je ne veux pas que ma question le soit; comme vous le savez, l'un des grands problèmes politiques de notre époque est centré sur les relations entre le Canada français et le reste du Canada.

Si le Conseil économique ou quelque autre organisme sous sa direction faisait l'analyse économique de la situation si le pire se produisait, à savoir la séparation du Québec du reste du Canada, je me demande quelles seraient les conséquences économiques.

Je crois qu'il y a eu une ou deux études très partielles; je puis être injuste envers vous, mais il me semble que la responsabilité qui vous est confiée en vertu de l'article 9 de la Loi—je n'ai pas besoin de vous rappeler quelles sont vos fonctions—est importante, et qu'une étude de ce que pourraient être les conséquences à long terme pour l'ensemble du Canada, d'une telle éventualité, à savoir que le Québec se sépare ou qu'un État séparé soit créé, avec ou sans relations avec le Canada, serait souhaitable.

Comme je le disais, c'est l'un des grands problèmes politiques de notre temps, et nous en saurons davantage là-dessus la semaine prochaine, mais j'ai l'impression que le genre d'analyse que vous pourriez faire permettrait aux gens de se comporter beaucoup plus rationnellement dès qu'il s'agit d'opter.

Je poserai la question de cette manière: le Conseil économique de Canada a-t-il reçu, de quelque source que ce soit, une demande en ce sens?

Dr Smith: Non, aucune demande n'a été faite au Conseil économique.

Il a été question une ou deux fois dans les entretiens que j'ai eus dans différentes régions du pays que le Conseil envisage une telle étude. Mais il est à prévoir qu'une étude de ce genre, effectuée par un organisme comme le Conseil économique du Canada, serait mal interprétée.

M. Cameron: Oui, je comprends.

Le président: Je pense que les hypothèses de départ serait assez longues à établir.

Dr Smith: J'allais ajouter qu'il serait extrêmement difficile de faire une telle étude, car, comme vous l'avez noté, monsieur le président, les hypothèses qu'il nous faudrait faire quant aux modalités de la séparation, à la manière dont elle surviendrait, serait essentielles et nous ne pourrions considérer qu'une seule possibilité parmi tant d'autres.

Je doute de l'utilité réelle d'une étude comme celle-ci.

M. Cameron: On parle beaucoup de ces choses-là et il me semble qu'une analyse économique de la situation québécoise actuelle par rapport à celle du Canada et de la situation du Québec à partir de certaines options serait très utile.

Je sais qu'une telle étude serait difficile, et j'ai hésité à poser la question, mais je pense que nous devrions examiner ce problème; s'il y a des raisons de force majeure qui s'opposent à ce qu'on le fasse, je les accepterai, mais j'aimerais les connaître si cela est possible.

Dr Smith: Du point de vue économique, la perte de l'unité nationale de quelque façon que ce soit, même sans la séparation d'une région du pays, aurait selon moi des conséquences économiques assez fâcheuses sur l'ensemble du Canada.

Le président: A ce compte-là, nous pourrions aussi bien étudier les conséquences du refus du bill sur les langues officielles par l'Alberta, par exemple.

M. Grosart: Ou le Biafra.

Le président: Je parle de l'unité nationale.

M. Cameron: Je crois, monsieur le président, qu'il nous faudra faire quelque chose en ce qui concerne nos premiers ministres de l'Ouest.

M. McGrand: A propos de collaboration des personnalités scientifiques, y compris celles des sciences sociales, existe-t-elle dans les vieux pays, en Hollande et en Scandinavie par exemple? Ils semblent en être arrivés à comprendre leurs problèmes.

Pouvez-vous nous dire en quelques mots ce qu'ils ont fait pour en arriver là?

Dr Smith: Vus de loin, les prés nous semblent plus verts. Quand j'ai visité certains de ces pays, j'ai remarqué qu'ils avaient beaucoup de problèmes. Je m'étonne du fait que nous ayons tendance de nos jours à jeter nos regards envieux du côté du Japon dès qu'on parle de croissance économique, quand on va au

Japon qu'on parle aux gens et qu'on voit certains de leurs problèmes, on se rend compte qu'ils en ont eux aussi beaucoup à résoudre.

Je pense que certains facteurs plus favorables ont joué dans les deux pays que vous avez mentionnés.

Aux Pays-Bas, on s'est efforcé d'intégrer les sciences sociales dans la structure de la politique scientifique ou dans la façon d'envisager cette politique. Ils ont également pris d'autres initiatives très réussies.

Vous savez peut-être que les Pays-Bas ont été l'un des premiers pays au monde à effectuer des analyses économétriques. Ceci s'explique surtout par le fait qu'un personnage extraordinaire, le professeur Tinbergen, qui est à l'origine de nombreux travaux importants dans le domaine des sciences sociales, a joué un grand rôle dans la mise au point de cette analyse; il a également réussi à trouver les ressources nécessaires à ce genre de travail. Il a beaucoup d'esprit d'initiative; il a fondé une très bonne école à Rotterdam et acqui dans ce domaine une grande renommée internationale.

Le président: L'Union soviétique a fait énormément pour intégrer et encourager le travail interdisciplinaire.

Dr Smith: Oui. En Scandinavie aussi — en Suède notamment — il y a des économistes qui se classent parmi les meilleurs au monde, non seulement ces toutes dernières années, mais depuis 1920 ou 1930.

Ce milieu vivant et dynamique a formé d'excellents spécialistes.

Ces pays ont également la capacité d'effectuer de bonnes recherches, non seulement dans les universités, mais au sein des organismes d'affaires, des syndicats ouvriers, des institutions privées et du gouvernement. Il faut dire que spécialistes et politiciens ont beaucoup de respect les uns pour les autres; ils travaillent très bien ensemble, et je crois qu'à maints égards — et certainement dans le domaine de l'analyse économique — ils sont beaucoup plus avancés dans l'application pratique de leurs connaissances aux politiques gouvernementales et commerciales que nous ne le sommes au Canada.

Le président: Même si certains de leurs bons spécialistes rejoignent les partis politiques ou les organismes internationaux.

Dr Smith: Oui.

M. Grosart: Ma question a trait à un passage de la page 49, qui fait partie de la section du rapport où l'on traite précisément de science, de technologie et d'économie. C'est le second paragraphe.:

Il est permis de croire que dans les autres secteurs également, la recherche et le perfectionnement n'atteindraient pas un niveau socialement désirable si on les laissait à l'entreprise privée.

Je suppose que c'est une observation qui doit s'appliquer un peu partout à travers le monde. Le Canada est-il en retard par rapport aux autres pays dans ce domaine particulier?

Dr Smith: Celui de l'aide gouvernemental aux sciences?

M. Grosart: Oui; d'abord l'aide du gouvernement, et ensuite le corollaire, qui est le plus important.

Dr Smith: Nous ne voulions pas tant insister là-dessus que sur le fait, plus fondamental, qu'il est rationnel, foncièrement rationnel, que le gouvernement appuie les travaux de recherche et de perfectionnement.

Je citerai si vous le voulez bien une autre déclaration, de Harry Johnson celle-ci qui a examiné un certain nombre d'aspects théoriques du problème; il conclut:

En théorie, il y a de bonnes raisons de croire que livré à lui-même le marché consacrerait trop peu de ressources à la recherche en général et utiliserait ces fonds contre la recherche scientifique par opposition à la recherche scientifique appliquée.

Mais après avoir noté que cette hypothèse est en grande partie justifiée par les faits et qu'une part importante des deniers publics est effectivement consacrée à la recherche, il poursuit en disant:

La question fondamentale . . .

et c'est la question que vous posez maintenant et à laquelle je ne saurais vraiment répondre; il est intéressant de voir que cette question se pose maintenant un peu partout:

La question fondamentale n'est pas de savoir si le marché a besoin d'un (supplément), mais bien de savoir si le degré de disponible par les voies actuelles extérieures au marché est satisfaisant, trop grand ou trop petit, comparativement à la condition optimale de l'économie et si l'allocation correspondante des ressources entre les domaines rivaux de recherche scientifique est suffisante.

Il pose ici la question fondamentale, mais il n'a pas donné de réponse; je n'ai pas non plus de bonne réponse.

Le président: Ce n'est pas la première fois que Harry Johnson pose une question.

M. Grosart: Évidemment, ce problème est précisément au cœur de l'histoire.

A-t-on jamais étudié les rapports qui existent au Canada entre le fonds gouvernemental pour la recher-

che et le perfectionnement et l'innovation—non pas tant le genre d'étude établissant le rapport coût-bénéfice que les rapports de cause à effet?

Dr Smith: Non, pas que je sache. L'un des plus gros problèmes là encore—qui rend très difficile une étude de ce genre—est la manière dont les connaissances scientifiques sont utilisées—si l'on veut que la science serve la société—et non la façon dont on l'acquiert. A ma connaissance, il n'y a jamais eu au Canada de bonnes études sur l'utilisation de nos connaissances scientifiques et techniques et sur la manière dont cette utilisation affecte l'économie.

D'autres problèmes difficiles se posent. D'abord, le Canada n'est pas appelé à devenir un gros producteur d'information scientifique sur le plan international; nous serons quantité négligeable, et une bonne partie des connaissances dont nous aurons besoin pour innover devront être importées de l'extérieur. C'est de l'étranger que la plupart des connaissances nous viendront, car c'est là qu'elles prendront naissance. Par conséquent il est très important que nous ayons un bon accès aux sources d'information étrangères.

D'autre part, il est difficile de faire une évaluation valable de la quantité de ressources dont on a besoin au Canada. Il ne sert à rien de comparer les dépenses consacrées à la recherche et au perfectionnement dans différents pays par rapport à leur revenu national brut.

Le plus important, c'est la manière dont on utilise la recherche et le perfectionnement, non la somme qu'on y consacre.

M. Grosart: Voulez-vous dire que nous devrions suivre l'exemple japonais plutôt que l'exemple américain?

Dr Smith: Je ne pense pas en savoir assez long sur ces deux pays pour me prononcer.

M. Grosart: Pour l'exemple japonais, je me fonde sur certains renseignements qu'on nous a donnés ici. Les Japonais se sont beaucoup servi—jusqu'à maintenant en tout cas—d'un système international de compilation de l'information; ils se sont surtout attachés à savoir ce qui se fait en matière de perfectionnement dont ils puissent s'emparer et qu'ils puissent pousser au stade de l'innovation.

Sans vouloir vous adresser de reproche, voulez-vous dire qu'en raison des problèmes spéciaux que nous avons ici (les résultats de la recherche américaine par l'intermédiaire de filiales américaines, etc.) il serait plus avisé d'aller dans ce sens-là que de tenter de mettre sur pied un système national de recherche et de perfectionnement trop lourd?

Dr Smith: Je veux dire que le fait d'être bien au courant de l'information étrangère dans le domaine de la recherche et du perfectionnement et d'y avoir accès devrait être un élément extrêmement important de notre politique.

M. Grosart: Est-ce un élément important de la politique scientifique nationale selon vous?

Dr Smith: Nous avons un système d'information technique pour compiler les renseignements de ce genre et les communiquer. Je pense qu'il nous faudra réexaminer tout ce domaine pour voir si nous faisons les choses comme il faut, pour nous assurer que nous avons un bon accès à l'information et que nous la communiquons là où il faut — c'est à dire là où on peut l'utiliser efficacement.

Plus que cela — et nous en avons parlé dans notre exposé — nous avons pensé qu'il n'était pas suffisant d'avoir le plus d'information possible sur la recherche et le perfectionnement étrangers et de la diffuser, mais également qu'il était très important d'obtenir des renseignements innovateurs sur les nouveaux procédés qui sont mis aux point. Nous avons proposé que notre service d'orientation commerciale soit rendu plus efficace en restant à l'affût des nouveautés créées dans d'autres pays.

Certaines de nos meilleures innovations canadiennes de ces dernières années viennent de l'étranger. Le procédé de traitement de l'acier par l'oxygène a été mis au point en Autriche; nous l'avons volé, en effet; nous pourrions faire un très bon travail d'innovation en regardant ce qui se fait ailleurs, si toutefois cela s'applique au Canada.

Le président: D'autres pays ont fait la même chose chez nous, de leur côté.

M. Laird: On croirait entendre Harry Johnson.

M. Grosart: Je suis impressionné par l'excellence du travail que fait le Conseil national de recherches depuis plusieurs années. Cet organisme exploite de petites usines, qui semblent avoir d'énormes difficultés à passer du stade du perfectionnement au stade de l'innovation. Ils disent que les grandes entreprises canadiennes auxquelles ils se sont adressés ne sont pas intéressées. Ils nous ont montré certaines recherches qui la plupart du temps avaient été faites avec de petites entreprises canadiennes qui étaient prêtes à passer à ce stade, à procéder à l'innovation et à la lancer sur le marché.

Je vous ai demandé tout à l'heure s'il y avait des études là-dessus et je pense que vous avez dit non.

Dr Smith: Pas que je sache, monsieur.

M. Grosart: Il me semble extrêmement important qu'on évalue à un moment donné tout le travail accompli par le Conseil national de recherches et qu'on prenne une décision pour savoir si c'est bien la bonne façon de procéder.

Là encore on généralise en disant que nous devons réduire la recherche et le perfectionnement à l'intérieur du gouvernement, mais ce n'est qu'une généralisation. Je ne crois pas qu'il existe d'étude complète sur laquelle on pourrait fonder ce jugement.

Le président: Pourtant votre chapitre sur la science, la technologie et l'économie s'attachait surtout à poser des questions et exposer des problèmes; vous ne tentez pas véritablement de donner des réponses à ces questions et de résoudre ces problèmes.

Dr Smith: Oui, il y a beaucoup de questions sans réponse après notre premier tour d'horizon.

Le président: Par exemple, à la page 44 vous dites que le Canada devra faire plus d'efforts pour améliorer sa connaissance et son intelligence du processus d'innovation. A la page suivante, on traite de ce que nous venons de discuter: on dit qu'il nous faudrait un meilleur service d'information et on poursuit en disant que le gouvernement devrait aider davantage l'industrie dans ses travaux de recherche, etc; n'était-ce pas votre objectif que de répondre à toutes les questions auxquelles nous tentons de répondre ici?

M. Grosart: Non; c'est parce que nous l'espérons que nous avons convoqué tous ces messieurs, car nous ne savons certainement pas les réponses, monsieur le président.

Le président: Peut-être quant à vous. Je croyais que l'un des principaux objectifs de notre rencontre avec le Conseil économique était d'étudier le rôle du Conseil économique dans le cadre de notre politique scientifique globale, en tant qu'organisme important apte à effectuer des recherches et communiquer son expertise en économique, et non de consacrer trop de temps à ce chapitre sur la science, la technologie et l'économie, car cela ne constitue pas la principale responsabilité du Conseil économique.

Nous avons le Conseil des sciences et d'autres organismes pour traiter de ces choses-là.

M. Grosart: Je me trouve dans un état désespéré de frustration quand je pense à la date à laquelle nous devons rédiger notre rapport, monsieur le président. C'est pourquoi je pose des questions à ceux qui peuvent me donner une lueur d'espoir.

Dr Smith: La rédaction de notre chapitre n'a pas été sans frustrations, monsieur.

M. Grosart: Par exemple, à la page 42, je lis:

Les États-Unis semblent avoir un avantage certain en la capacité qu'ils ont d'intégrer leurs travaux de recherche et de perfectionnement à l'ensemble du processus innovateur . . . et coetera. Nous le pensons également, et nous supposons qu'il en est ainsi parce qu'ils confient à l'extérieur bon nombre de leurs contrats de défense, globalement. Pouvons-nous en tirer une leçon?

M. Smith: Je suis désolé. Voudriez-vous poser votre question un peu plus clairement; je ne crois pas en avoir saisi le sens.

Le sénateur Grosart: Voici ma question. Étant donné que les États-Unis nous devancent de loin et tous les autres pays, aussi je le suppose, y a-t-il des éléments de leur succès dont nous pourrions nous-mêmes tirer parti?

M. Smith: On pourrait peut-être en discuter. Dans ce contexte, nous avons étudié l'importance du sens d'innovation qui a concouru au progrès des États-Unis. Nous nous sommes penchés sur les faits pertinents de la situation américaine afin de déterminer comment nous pourrions en profiter.

A la page 42 sont énumérés brièvement certains facteurs:

On a remarqué qu'une certaine quantité de facteurs d'environnement ont, aux États-Unis, contribué grandement au succès de l'innovation et à la mise en œuvre de nouveaux travaux technologiques. Citons entre autres:

Nous en énumérons plusieurs dont le suivant:

des capitaux à risques provenant d'investisseurs se sentant «à l'aise» parmi les innovateurs de projets technologiques et étant doués de rares aptitudes du sens des affaires qu'il faut posséder pour déceler les chances de métamorphoser un concept technique en une affaire fructueuse.

C'est là toute la question de la provenance des fonds, c'est-à-dire de ceux qui consentent à s'engager dans des risques.

En deuxième lieu, on songe aux universités se vouant à l'enseignement d'une technologie apte à faire naître de nouvelles entreprises technologiques.

Il faut, troisièmement, découvrir de bons entrepreneurs et cela diffère de la bonne gestion d'affaires.

En somme, il faut des gens qui consentent à s'aventurer plutôt hardiment dans la création de choses nouvelles.

Je dirais que les Japonais sont doués de ces aptitudes. Ils s'intéressent surtout aux nouvelles idées qu'ils aiment à mettre en pratique. Ils n'attendent pas que d'autres s'engagent afin de juger si les résultats sont fructueux afin de se lancer eux-mêmes.

Enfin, des consultations étroites et fréquentes sont utiles entre spécialistes, entrepreneurs, universités et bailleurs de capitaux à risques.

Des problèmes épineux se posent au sujet de l'agencement efficace et dynamique des éléments qui semblent s'harmoniser aux États-Unis.

Voilà certains faits qu'on a remarqués aux États-Unis et qui s'adaptent vraiment à notre situation.

A nos yeux, le rôle que joue la direction revêt une importance très marquée et cela semble très impératif vu la situation canadienne actuelle. On ne possède que peu de données à jour à ce sujet. Il semblerait que, vu les quelques renseignements disponibles, la gestion canadienne ne soit pas de qualité aussi élevée que celle des États-Unis, du moins si on la juge, par exemple, par rapport au nombre d'années d'étude. Il semblerait exister un écart plus marqué de formation scolaire, au Canada et aux États-Unis, chez ceux qui s'occupent de gestions et qui font partie des disciplines professionnelles que c'est le cas dans d'autres occupations.

Cet écart se rétrécit dans les effectifs de la production, chez les employés de bureau ou les groupes s'adonnant à d'autres occupations.

Dans le secteur de la gestion, cet écart reflète une marge considérable de quelque trois années. Aux États-Unis, chaque gérant d'industrie possède, en moyenne, environ trois années d'instruction de plus que son homologue canadien.

Notre Cinquième exposé souligne le fait que dans notre conjoncture actuelle, la demande de gérants d'entreprise s'accroît très rapidement. Cette tendance continuera à se manifester parce que nos effectifs ouvriers s'accroissent à une très vive allure et à un rythme beaucoup plus accéléré qu'aux États-Unis. D'après notre état actuel, par rapport aux groupes d'âge, ceux qui sont âgés de 35 à 45 ans reflètent pour ce groupe une baisse absolue. C'est dans ces cadres qu'on tente de puiser, en grande partie du moins, la gestion intermédiaire.

Nous avons signalé, en outre, que le régime canadien d'enseignement des affaires est beaucoup moins évolué qu'aux États-Unis. Compte tenu des proportions relatives aux deux populations, nos institutions d'enseignement des affaires et du commerce ont décerné environ 25 p. 100 plus de baccalauréats ès arts et, au niveau du MBA, environ un septième des diplômés décernés aux États-Unis, toutes proportions gardées. Jusqu'à l'automne de 1968, nous avons décerné des doctorats dans les disciplines commerciales.

Les gérants d'entreprises ne proviennent pas tous d'institutions d'enseignement commercial; ils possèdent de nombreux antécédents. Dans ce domaine de formation—c'est un secteur où l'on puise de plus en plus de gens doués pour la gestion—notre régime d'enseignement ne s'est pas avéré très fructueux.

Toutefois, la transformation et le développement s'effectuent très rapidement au Canada, à l'heure actuelle. Il se fait tard, cependant.

Le sénateur Bourget: Peut-on en attribuer la cause à la pénurie d'institutions d'enseignement ou de bonnes écoles d'enseignement commercial? Quelle en est la raison? La proportion est de un contre quatre.

M. Smith: Je ne puis vous en donner une très bonne raison présentement. M. von Zur-Muchlen se consacre présentement à une étude des institutions d'enseignement commercial au pays. Nous comptons que cette étude sera terminée bientôt. Si certaines solutions se dégagent de cette étude, nous les inclurons dans notre exposé et on pourra s'y renseigner.

Le sénateur Yuzyk: Monsieur Smith, ce problème de l'enseignement, il me semble, reflète un facteur très important du point de vue des politiques scientifique, économique et autres. Nous nous sommes vivement préoccupés de l'enseignement supérieur, dans les universités ou, dis-je, dans les écoles d'enseignement commercial. Je ne me souviens pas que nous ayons traité de la question de ces politiques touchant de près, comme il se doit, notre ou nos systèmes d'enseignement, disons, dans les diverses provinces.

Il n'existe même pas de coordination, à travers le pays, entre nos régimes d'enseignement.

Avez-vous songé, ou le Conseil a-t-il songé, à élargir les cadres de l'enseignement afin de rapprocher la génération actuelle des innovations qui surgissent et auxquelles la population n'est pas préparée? C'est dans ce secteur qu'il nous manque des gens aptes à occuper des postes ou les gens qui se préparent à occuper des postes de gestion alors qu'on ignore même ces besoins.

A-t-on même songé à l'appui que pourrait accorder le Conseil au niveau de l'enseignement secondaire?

M. Smith: Malgré nos efforts considérables dans le domaine de l'éducation, il nous semble que nous effleurons seulement ce vaste et complexe domaine.

En matière d'éducation en tant que telle, nous nous sommes efforcés de découvrir comment ce secteur s'est développé au fil des ans. Tout ce que nous avons pu constater c'est que, au début des années 60, il existait au Canada un système d'enseignement de piètre qualité et d'un mauvais rendement par rapport aux résultats que nous aurions dû obtenir.

A cette époque, il existait un décalage de quelque cinquante ans, qui allait s'élargissant petit à petit, en ce qui a trait à la formation académique de nos effectifs ouvriers et de ceux des États-Unis.

D'après le recensement de 1961, près de la moitié de toute notre main-d'oeuvre masculine ne possédait pas

plus qu'une formation scolaire de 8^e année. A cette étape, nous nous étions acheminés vers une époque où le rythme du progrès scolaire des années 50 s'était non seulement accompli plus au ralenti qu'aux États-Unis, mais encore plus lentement que dans la plupart des pays européens.

Il devenait de plus en plus manifeste que nos efforts dans le domaine de l'enseignement avaient été insuffisants, non seulement depuis quelques années, mais depuis plusieurs décennies.

Il semblerait que nous nous sommes mesurés de très près aux États-Unis, dans la dernière moitié du 19^e siècle et au début du siècle actuel, alors que les deux pays se lançaient dans l'enseignement élémentaire de la lecture, de l'écriture et de l'arithmétique et que les jeunes gens accédaient à ce niveau.

Avant le début de la Première Guerre mondiale, la formation scolaire de la main-d'oeuvre des deux pays ne différait guère. Au cours des années 20, cependant, les États-Unis ont poussé davantage l'enseignement secondaire. Chez nous, au contraire, nos efforts se sont relâchés; les élèves quittaient l'école secondaire à une allure rapide, dans les années 20. Parmi ces derniers, ils sont nombreux ceux qui font encore partie de la main-d'oeuvre. Autrement dit, un tel ralentissement se prolonge pendant des années et des années.

Dans l'après-guerre, nos écoles secondaires connaissaient un renouveau. Entre-temps, les États-Unis accentuaient leurs efforts au niveau universitaire. Nous avons de nouveau échoué en tentant d'imiter leurs efforts. Proportionnellement à notre population, nos diplômés universitaires comptent moins de la moitié de ceux des États-Unis.

Vers les années 50 même, moins de la moitié de nos enfants de 14 à 17 ans fréquentaient l'école. Le progrès marquant de l'enseignement secondaire n'est apparu que dans les années 50.

Depuis les années 60, la proportion des jeunes gens de 14 à 17 ans s'est beaucoup améliorée puisque 85 p. 100 environ fréquentent l'école. Et nous tâchons aussi d'augmenter très rapidement le nombre d'étudiants au palier universitaire.

Cet accroissement spectaculaire des étudiants universitaires ne provient pas d'un surcroît de jeune population ni du fait que des jeunes gens en bien plus grand nombre soit d'âge à fréquenter l'université, mais de la proportion accrue des jeunes s'inscrivant présentement aux cours universitaires. Nous avons constaté que les quelque quatre cinquièmes de cette activité accrue proviennent de taux d'inscription s'accroissant et non d'un surcroît dans ce groupe d'âges.

Au cours des années 60, nous nous efforçons donc vraiment de rattraper, à brève échéance, ces longues années perdues. Il faudra donc songer à des transfor-

mations importantes à l'avenir, parce que la qualité de la main-d'oeuvre canadienne en subira les graves répercussions dans les années 1970 et au delà, à vrai dire pendant des décennies.

Le sénateur Yuzik: Avez-vous, par exemple, songé à la révision des programmes d'études dans les diverses provinces?

M. Smith: Non, nous ne l'avons pas fait.

Le sénateur Yuzyk: Ne croyez-vous pas qu'il y aurait lieu de s'en occuper si nous voulons inculquer aux gens leurs devoirs futurs?

Je crois que c'est là une grave lacune.

Le président: Vous avez recommandé des études plus poussées?

M. Smith: Nous proposons de plus amples études et nous nous consacrons nous-mêmes à une série d'études portant sur l'enseignement. Ainsi, grâce à la collaboration de l'Institut Vanier, nous avons abordé une étude conjointe touchant un secteur très important, c'est-à-dire celui des études pré-scolaires.

Il devient de plus en plus manifeste qu'une très grande part des aptitudes académiques et des succès intellectuels de l'enfant se précisent avant son entrée à l'école élémentaire, au foyer même.

De concert avec l'Institut Vanier, nous songeons donc à amorcer une étude visant à réunir les données dans ce secteur afin d'en établir, s'il y a lieu, l'appréciation.

Le président: Ces travaux, en étroite collaboration avec l'Institut Vanier, seraient le prélude d'une nouvelle association?

M. Smith: C'est juste. Ces liens peuvent, je crois, faire oeuvre utile dans un domaine important des travaux à titre d'association qui procurera des avantages mutuels.

Le problème des programmes d'enseignement pose de plus grandes difficultés. Il repose sur le genre de compétences et d'occupations éventuelles. Les efforts déployés jusqu'ici à travers le monde en vue d'extrapolations de portées diverses, en matière d'occupations, ne se sont pas avérés très fructueux.

Au train où l'évolution s'accomplit et compte tenu des changements qui s'effectuent dans les divers groupes d'occupations modernes, il est très difficile d'en évaluer la portée.

Le sénateur Yuzik: Dans certains domaines, la voie à suivre est très claire, n'est-ce pas?

M. Smith: Il ressort que certains régimes d'enseignement, sont à mettre au point certaines initiatives qui permettront d'apprendre des groupes d'aptitudes, en certains domaines, qui rendront l'adaptation plus facile.

A l'avenir, la sécurité en matière d'emplois ne sera pas axée sur l'apprentissage d'une seule spécialisation. Elle proviendra des aptitudes à s'adapter et à acquérir de nouvelles compétences, même s'il faut d'apprendre des techniques toute nouvelles qui s'adapteront aux exigences de l'évolution rapide de notre régime économique.

Le sénateur Yuzik: Il faudra se soucier aussi de nos régimes d'enseignement car l'enseignement secondaire de tout le pays repose sur des exigences et des programmes divers où se fait sentir le besoin de direction parce qu'on est impuisant.

Le président: Un besoin de direction de la part du gouvernement fédéral?

Le sénateur Yuzik: Du point de vue local. Un certain organisme, comme le Conseil des sciences, devrait convoquer une réunion de représentants des ministères de l'éducation ou les ministres eux-mêmes, afin qu'ils se rendent compte, au cours de discussions, de la tâche qui les attend.

Le président: Je vous en souhaite de la chance pour un tel projet!

M. Smith: Lors d'une conférence sur l'éducation, il y a deux ou trois ans, sous les auspices des ministres provinciaux de l'éducation, nous avons en effet joué un certain rôle. Cet effort s'est avéré très utile car on avait alors espéré qu'un organisme de l'éducation naîtrait de la collaboration des provinces à cette réunion et qu'on pourrait traiter plus à fond de cette question des programmes scolaires que vous soulevez.

Le sénateur Yuzik: A part ces recommandations, il n'y a eu aucun résultat?

M. Smith: On n'y a pas donné suite.

Le sénateur McGrand: Lorsque vous parlez d'aptitudes résultant de la technologie, celle-ci se tient-elle à jour sur les besoins de l'industrie ou projette-t-elle son ombre plus avant, l'obligeant ainsi à s'adapter aux innovations technologiques. Dans quel ordre arrivent ces choses?

M. Smith: Voilà une question difficile. On semble admettre d'emblée que la technologie, en ce qui a trait d'abord à ses innovations, cherche à répondre aux besoins, c'est-à-dire qu'elle vise à pressentir les occasions et les besoins nouveaux.

Le président: Je vous préviens que vous vous enfoncez dans le marxisme.

M. Smith: Vraiment?

C'est plutôt l'inverse où jaillit d'un cerveau une idée lumineuse se traduisant en une initiative apte à produire un changement.

Il s'agit de pressentir une occasion, un produit nouveau, un nouveau procédé réduisant les frais et que les clients trouvent alléchant. En somme, cela aboutit plus rapidement à l'innovation.

Le sénateur McGrand: Il me semble toujours que l'industrie se voit imposer ces prétendus progrès technologiques.

Puis surviennent le chômage, les déplacements de population et une foule d'événements qui n'auraient pas surgi si l'appât du progrès technologique n'eût pas existé.

M. Smith: Au cours des années 1960 et 1961, lorsque le chômage atteignait 7 p. 100 au sein de notre économie, on faisait grandement état du fait que les progrès technologiques entraîneraient le chômage général. Ces dernières années, on en entend beaucoup moins parler vu l'expansion énorme et le rythme beaucoup plus accéléré des changements technologiques qui se sont produits dans notre économie, comparativement à ces années-là. Il n'en est pas résulté de chômage généralisé.

Il faut se rappeler surtout que les changements technologiques n'imposent pas des fardeaux et des difficultés chez ceux qui doivent se réadapter en pareilles circonstances. C'est ce qui a le plus motivé le Conseil économique à s'inquiéter sérieusement de ce problème et à signaler la portée des politiques d'adaptation.

Le Conseil a publié un exposé spécial, à l'occasion d'une conférence groupant les travailleurs et le patronat qui portait sur l'adaptation aux changements technologiques et autres et où étaient mis en lumière les devoirs des gens d'affaires, des syndicats et des gouvernements afin que la mise en oeuvre de ces changements s'accomplisse de façon à ne pas imposer aux gens des privations injustifiables.

Le sénateur Grosart: Lorsque vous traitez d'innovation, au début de la page 16, vous recommandez que la politique scientifique reconnaisse cet aspect de façon plus étendue, passée l'étape de la recherche et du développement.

Je suis convaincu qu'il ne s'agit pas seulement d'un espoir lointain; c'est une recommandation. Si l'on vous demandait maintenant d'expliquer davantage, au delà de l'étape de la recherche et du développement, comment le gouvernement devrait-il agir, quelle serait la portée de vos recommandations en matière d'innovation?

S'agirait-il du régime global des contrats pratiqué aux Etats-Unis ou du régime français consistant à fixer des objectifs qui, si l'industrie les atteint, seront subventionnés par la recherche et le développement? Devrait-il être question de subsides à l'initiative ou d'un système semblable à celui du ministère de la Technologie du Royaume-Uni, qui vise à réduire le nombre d'entreprises, et à subventionner la recherche afin de concurrencer les rivaux d'outre-mer? Sur quoi reposerait une politique scientifique fonctionnelle en vue d'atteindre cet objectif?

M. Smith: Il faudrait ici encore faire une distinction entre l'importance plus considérable que nous cherchons à faire attribuer à l'innovation et aux moyens que l'encouragement, d'une part, et, d'autre part, les initiatives elles-mêmes qu'ont trait à la recherche et au développement.

Comme j'ai tenté de le démontrer au début de mes remarques, la question de l'innovation nous rappelle qu'il nous faut nous renseigner beaucoup plus sur les causes qui créent un bon rendement des idées nouvelles. Nous avons encore une fois conclu, comme je l'ai dit déjà, qu'il faut, dans les cadres d'un système, une bonne incitation à la concurrence qui pousse les gens à innover, qui parfois les rend vulnérables aux malaises et aux difficultés parce qu'on se sent plus attirés à dire: «Est-il possible de réduire les frais? Pouvons-nous de quelque façon mieux nous livrer à la concurrence? peut-on créer un nouveau produit?»

Le sénateur Grosart: Nous en avons certes suffisamment dans notre économie. Il n'en faut pas davantage, n'est-ce pas?

Le président: Sénateur Grosart, cet après-midi, j'ai bien mal exercé mes fonctions de président, car j'ai tenté, en une occasion, de diriger quelque peu la discussion et j'ai échoué lamentablement. J'avais cru que l'examen de ce chapitre particulier ne constituerait qu'une faible partie des délibérations d'aujourd'hui. Il s'agissait surtout de s'attarder sur le rôle, les fonctions et les devoirs qui incombent au Conseil économique. Je n'ai pu poser que quelques questions à ce sujet.

M. Smith: Monsieur le président, tous semblent d'accord sur ce qui a été discuté.

Le président: Je l'ignore. Je vous propose le choix suivant, monsieur Smith. Il vous faudra revenir et répondre à certaines questions portant sur ce sujet ou bien puisque vous avez l'intention d'examiner vos

fonctions et vos travaux après cinq ans d'existence, vous songerez peut-être à m'inviter à ce moment-là.

Vous en avez donc le choix. Dès que vous pourrez me renseigner, je rédigerai le bilan de mes opinions en vue d'un colloque chez vous, ou bien il nous faudra s'entendre pour vous convoquer à nouveau.

Entre-temps, je vous sais gré de votre présence parmi nous cet après-midi et je vous remercie d'avoir répondu aux questions des membres du Comité, y compris celles de ce matin, le sénateur Grosart.

Le Comité s'ajourne.

TABLE DES MATIÈRES

MANDAT DU CONSEIL ÉCONOMIQUE	362
COMPOSITION DU CONSEIL	363
LES PUBLICATIONS DU CONSEIL ÉCONOMIQUE	364
POLITIQUE EN MATIÈRE DE RECHERCHES	365
POLITIQUES RELATIVES AU PERSONNEL	366
ADMINISTRATION FINANCIÈRE	367
RELATIONS AVEC DES ORGANISMES ET GROUPEMENTS DE L'ÉTRANGER	367
NECESSITÉ DE MEILLEURS REMPLACEMENTS	367
LA SCIENCE, LA TECHNOLOGIE ET L'ÉCONOMIE	367
<u>MÉMOIRE</u>	
<u>AU COMITÉ SPÉCIAL DE TRAVAIL SUR LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE</u>	
Tableau I -- Postes rémunérés	368
Tableau II -- Certains postes non rémunérés	369
Tableau III -- État des dépenses	370
ANNEXE I -- LOI SUR LE CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA	
ANNEXE II -- MEMBRES DU CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA	
ANNEXE III -- LISTE DES PUBLICATIONS	

APPENDICE 26

MÉMOIRE

AU COMITÉ SPÉCIAL DU SÉNAT SUR LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

FÉVRIER 1969

présenté par Arthur J. R. Smith

président du Conseil économique du Canada

S'agit-il du régime global des contrats... aux Etats-Unis ou du régime français... fixer des objectifs, si l'industrie... subventionnés par la recherche et le développement... Devrait-il être question de subside à l'initiative... d'un système semblable à celui du ministère... Technologie du Royaume-Uni, qui vise à réduire... nombre d'entreprises, et à subventionner la recherche... afin de concurrencer les rivales d'outre-mer? Sur... reposent une politique scientifique fonctionnelle... visé d'atteindre cet objectif?

M. Smith: Il faudrait ici encore faire une distinction... entre l'importance plus considérable que nous... chons à faire attribuer à l'innovation et aux... que l'encouragement, d'une part, et, d'autre part, à... initiatives elles-mêmes qu'on fait à la recherche... développement.

Comme j'ai tenté de le démontrer au début de... la question de l'innovation nous... nous faut nous renseigner beaucoup plus... ment des... Nous avons encore une fois conclu, en... qu'il faut, dans les cadres d'un... une bonne incitation à la concurrence qui... à innover, qui parfois les rend vulnérables... et aux difficultés parce qu'on se sentent... de réduire... concurrence? peut-on créer un nouveau produit?

Le sénateur Grosart: Nous en avons certes... amment dans notre économie. Il n'en faut... davantage, n'est-ce pas?

Le président: Sénateur Grosart, cet après-midi... bien mal exercé mes fonctions de président, en... tant, en une occasion, de diriger quelque... discussion et j'ai échoué lamentablement. J'avais... que l'examen de ce chapitre particulier ne... ment qu'une faible partie des délibérations... journal. Il s'agissait surtout de s'attarder sur... les fonctions et les devoirs qui incombent au... économique. Je n'ai pu poser que quelques questions... ce sujet.

M. Smith: Monsieur le président, tous... d'accord sur ce qui a été discuté.

Le président: Je l'ignore. Je vous propose... suivent, monsieur Smith. Il vous faudra... répondre à certaines questions portant sur ce... bien puisque vous avez l'intention d'examiner...

Entre-temps, j'ai été surpris de voir plusieurs... nous cet après-midi et je vous remercie d'avoir... répondu aux questions des membres du Comité... compris celles de ce matin, le sénateur Grosart... L'essentiel, c'est de savoir... à titre explicite ou de manière... L'essentiel, c'est de savoir... un produit... que et que les traités... cela aboutit... innovation? L'essentiel, c'est de savoir... que toutoujours... progress... de développement... le développement... n'aurait... progrès technologique n'a pas...

de 1960 et 1961... 7 p. 100 au sein de... nous faut nous renseigner beaucoup plus... ment des... Nous avons encore une fois conclu, en... qu'il faut, dans les cadres d'un... une bonne incitation à la concurrence qui... à innover, qui parfois les rend vulnérables... et aux difficultés parce qu'on se sentent... de réduire... concurrence? peut-on créer un nouveau produit?

Le sénateur Grosart: Nous en avons certes... amment dans notre économie. Il n'en faut... davantage, n'est-ce pas?

Le président: Sénateur Grosart, cet après-midi... bien mal exercé mes fonctions de président, en... tant, en une occasion, de diriger quelque... discussion et j'ai échoué lamentablement. J'avais... que l'examen de ce chapitre particulier ne... ment qu'une faible partie des délibérations... journal. Il s'agissait surtout de s'attarder sur... les fonctions et les devoirs qui incombent au... économique. Je n'ai pu poser que quelques questions... ce sujet.

M. Smith: Monsieur le président, tous... d'accord sur ce qui a été discuté.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
MANDAT DU CONSEIL ÉCONOMIQUE	3662
COMPOSITION DU CONSEIL	3663
LES PUBLICATIONS DU CONSEIL ÉCONOMIQUE	3664
POLITIQUE EN MATIÈRE DE RECHERCHES	3665
POLITIQUES RELATIVES AU PERSONNEL	3666
ADMINISTRATION FINANCIÈRE	3670
RELATIONS AVEC DES ORGANISMES ET GROUPEMENTS DE L'EXTÉRIEUR	3672
NÉCESSITÉ DE MEILLEURS RENSEIGNEMENTS	3674
LA SCIENCE, LA TECHNOLOGIE ET L'ÉCONOMIE	3676
Tableau 1 -- Postes rémunérés: Haute direction et personnel administratif, scientifique et professionnel	3668
Tableau 2 -- Certaines précisions au sujet du personnel professionnel engagé dans des activités scientifiques	3669
Tableau 3 -- ÉTAT DES DÉPENSES pour les années terminées le 31 mars, 1965-1968	3671
ANNEXE I -- LOI SUR LE CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA	
ANNEXE II -- MEMBRES DU CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA	
ANNEXE III -- LISTE DES PUBLICATIONS	

MÉMOIREAU COMITÉ SPÉCIAL DU SÉNAT SUR LA POLITIQUE SCIENTIFIQUEFÉVRIER 1969

présenté par
Arthur J. R. Smith
président du Conseil économique du Canada

MANDAT DU CONSEIL ÉCONOMIQUE

1. Le Conseil économique du Canada a été établi par une Loi du Parlement (12 Élisabeth II, chapitre 11, reproduit à l'annexe I) sanctionnée le 2 août 1963.
2. Le Conseil est un organisme économique consultatif possédant un vaste mandat. Sa principale fonction est de fournir des renseignements et de "faire des recommandations sur la façon dont le Canada peut atteindre les plus hauts niveaux d'emploi et de production utile afin que le pays puisse connaître un rythme accéléré et soutenu d'expansion économique et que tous les Canadiens puissent participer à la hausse du niveau de vie; recommander les programmes d'action du gouvernement les plus propres ... à faciliter la réalisation des possibilités d'expansion de l'économie; examiner les moyens de consolider et améliorer la situation financière et commerciale du Canada sur le plan international; ... étudier comment des programmes économiques à l'échelle nationale peuvent davantage stimuler dans un équilibre harmonieux l'essor économique de toutes les régions du Canada ..."
3. Outre la responsabilité que le Conseil a d'étudier les problèmes et les possibilités de l'économie canadienne et de formuler les avis qui s'imposent, l'article 11 de la Loi sur le Conseil économique lui confère certaines autres fonctions, qui consistent à stimuler la productivité dans tous les secteurs de l'économie.
4. En plus des fonctions énumérées aux articles 9 et 11 de la Loi sur le Conseil économique, cette dernière stipule que le Conseil doit entreprendre toute étude spéciale, demandée par le Gouvernement, sur des questions comprises dans son mandat général. Au cours de ses cinq premières années d'existence, le Conseil s'est vu confier deux études de ce genre. Dans le premier cas, le Gouvernement lui a demandé de faire un examen des prix, des coûts, des revenus et de la productivité, ainsi que

de leurs rapports avec le maintien de la croissance économique. Le Conseil a rendu compte de ce mandat particulier au Gouvernement et au public canadien dans son *Troisième Exposé annuel*. Quant à la seconde étude, la tâche à accomplir était la suivante:

"En conformité des objectifs économiques à long terme du Gouvernement, procéder à une étude et faire des recommandations concernant les sujets suivants:

- a) les intérêts du consommateur, particulièrement dans leur relation avec les fonctions du ministère du Registraire général (maintenant devenu le ministère de la Consommation et des Corporations);
- b) les coalitions, les fusions, les monopoles et les pratiques restrictives du commerce;
- c) les brevets, les marques de commerce, le droit d'auteur et les dessins industriels enregistrés."

En juillet 1967, le Conseil a publié un rapport provisoire au sujet de l'article a) de ce mandat. Un deuxième rapport provisoire portant cette fois sur l'article b) est actuellement en préparation et devrait être publié au cours de l'été.

5. En donnant au Conseil le statut particulier d'une société de la Couronne ainsi que des membres choisis dans les divers secteurs privés de l'économie, et en l'autorisant à faire paraître ses publications sans l'approbation préalable du Gouvernement, le Parlement lui a accordé un fort degré d'indépendance.

6. Le Conseil n'a aucune fonction d'exécution. Il n'applique ou n'administre ni politiques ni programmes. Il n'est pas autorisé à accorder des subventions à la recherche, bien qu'il puisse conclure des ententes contractuelles avec des personnes non membres de son personnel, pour qu'elles lui prodiguent leurs avis et leur aide dans l'exercice de ses fonctions.

COMPOSITION DU CONSEIL

7. Le Conseil comprend vingt-huit membres, nommés par le gouverneur en Conseil (voir la liste des membres actuels à l'annexe II), dont un président et deux directeurs employés à plein temps à titre professionnel, et au plus vingt-cinq autres membres choisis dans l'industrie, le monde du travail, de la finance et du commerce, l'agriculture et les autres industries primaires, ainsi que dans le grand public. Le président et les directeurs

(dont l'un est élu vice-président par le Conseil) sont nommés pour une période de sept ans. Les autres membres reçoivent un mandat de trois ans "après consultation avec les organismes représentatifs compétents". Ils doivent refléter les intérêts très variés des divers secteurs privés de l'économie et des différentes régions du pays, mais ils siègent au Conseil en tant que particuliers et non comme délégués de certains organismes ou groupements. C'est donc dire que le Conseil est un organisme mixte plutôt que professionnel et spécialisé, bien qu'il dispose pour ses délibérations d'un personnel d'experts. Aucun membre du Gouvernement n'est nommé au Conseil. Aux termes de la Loi, le président est le fonctionnaire administratif supérieur du Conseil; il en surveille les travaux et en dirige le personnel.

LES PUBLICATIONS DU CONSEIL ÉCONOMIQUE

8. La politique du Conseil économique en matière de publications se fonde sur deux dispositions de la Loi, l'une qui lui prescrit de publier chaque année un exposé des perspectives et des problèmes à moyen et à long termes de l'économie canadienne, et l'autre qui l'autorise à faire paraître les études et les rapports préparés à son intention, dont la publication lui semble opportune. Ces dispositions lui permettent de s'acquitter d'une fonction extrêmement importante, qui consiste à fournir au public des renseignements de nature à favoriser une appréciation et des discussions éclairées des problèmes et des politiques économiques.

9. Les publications du Conseil (voir annexe III) se rangent dans trois grandes catégories:

- 1) Les Exposés annuels, qui résument les résultats des études du Conseil et présentent ses conclusions et recommandations (cinq ont déjà été publiés);
- 2) Les études préparées par des membres de son personnel ainsi que les études spéciales qui fournissent plus de détails statistiques, techniques et analytiques sur les résultats des divers travaux de recherche; et
- 3) Les documents relatifs aux colloques ainsi que d'autres rapports.

POLITIQUE EN MATIÈRE DE RECHERCHES

10. Depuis sa création, le Conseil s'est efforcé d'explicitier et de préciser davantage les grands objectifs économiques et sociaux implicites dans sa Loi constitutive. Presque toutes les analyses et conclusions que le Conseil a présentées dans ses Exposés annuels (ainsi que d'autres aspects de son travail) découlent de l'accent fondamental qu'il a mis sur cinq grands objectifs économiques et sociaux: plein emploi, croissance économique soutenue, stabilité raisonnable des prix, situation viable de la balance des paiements et juste répartition des revenus croissants. En définissant ces buts et en les présentant comme des objectifs à moyen terme devant être atteints simultanément, le Conseil a cherché à déterminer le potentiel futur de l'économie canadienne pour un certain nombre d'années, ainsi qu'à apprécier la tenue et le progrès réel de l'économie vers la réalisation de ce potentiel.

11. Le Conseil se réunit quatre à cinq fois l'an pour examiner les progrès accomplis dans les travaux précédemment approuvés et autoriser de nouveaux travaux, pour en arriver à un consensus au sujet de ses Exposés annuels et, aussi, discuter de divers aspects de son activité et de ses fonctions. Les analyses préparées à son intention font l'objet d'un examen minutieux de la part du personnel professionnel du Conseil et, parfois, d'experts de l'extérieur. On prend soin particulièrement d'assurer le maximum d'uniformité et de cohésion dans l'ensemble du programme de recherches. Des documents fondés sur ces recherches sont présentés au Conseil qui tente d'en légèrer les implications du point de vue de la politique économique. Lorsqu'il est satisfait des travaux d'analyse effectués en vue de ses Exposés annuels, le Conseil peut alors charger son personnel de préparer en projets les chapitres de ses Exposés. Ceux-ci sont ensuite discutés à des réunions subséquentes du Conseil en vue de la préparation des versions définitives des Exposés. Le Conseil peut aussi autoriser des travaux de recherche supplémentaires de nature à aider aux délibérations lors des colloques qu'il organise ou, encore, à l'exécution des mandats spéciaux qu'il reçoit du Gouvernement. Les membres essaient d'en arriver à un accord au sujet des avis et des recommandations à formuler en matière de politiques, en partant d'un ensemble cohérent de travaux d'analyse acceptés d'avance et dont ils déterminent eux-mêmes le programme à la suite de discussions et des décisions qui en résultent.

POLITIQUES RELATIVES AU PERSONNEL

12. Le Conseil est aidé dans sa tâche par un personnel d'environ 120 personnes, dont 60 professionnels et agents d'administration recrutés dans les ministères et autres organismes des gouvernements fédéral et provinciaux, les universités, l'entreprise privée, les syndicats ouvriers et les institutions internationales. La grande diversité de formation, d'expérience et de connaissances que représente ce personnel reflète bien le vaste mandat qu'a reçu le Conseil. Toutefois, malgré l'étendue de son mandat, le Conseil a délibérément essayé de maintenir l'effectif du personnel à un nombre relativement restreint et de l'accroître assez lentement de façon à maintenir une certaine vigueur et uniformité dans le travail du Conseil.

13. Les titres de compétence du personnel et certains renseignements supplémentaires à son sujet, demandés dans le Guide de présentation des mémoires, sont donnés plus loin sous forme de tableaux. Le tableau 1 montre l'accroissement de l'effectif professionnel et administratif selon les catégories de salaires. Il indique que celui-ci est passé de 41, lors de la première année d'activité du Conseil, à 59 cette année. Le tableau 2 fournit, d'autre part, certains renseignements sur le personnel professionnel directement engagé dans des activités scientifiques au cours de l'année fiscale 1967-1968.

14. Les désignations d'emplois n'existent pas au Conseil. Les membres du personnel supérieur peuvent se voir confier certaines fonctions précises, ainsi que des responsabilités générales en ce qui touche la coordination de l'élaboration de renseignements et de travaux d'analyse dans certains domaines d'activité plus généraux.

15. De temps à autre, le Conseil a organisé des cours intra-muros en vue d'accroître les connaissances de tout le personnel professionnel. Ces cours sont donnés d'habitude par des professeurs et des experts dans les sujets choisis. Certains ont porté, par exemple, sur l'analyse des échanges interindustriels (input/output analysis) et sur la technologie des ordinateurs. En outre, le Conseil a invité d'éminents spécialistes à diriger des séances d'étude du personnel sur des sujets qui l'intéressent particulièrement. Mentionnons, notamment, l'an dernier, M. Arthur Okun, président du

Comité des conseillers économiques, aux États-Unis, le professeur K. Ohkawa, de l'Université Hitotsubashi de Tokyo, M. Saburo Okita, directeur du Centre de recherches économiques du Japon, le professeur Christopher Freeman, directeur de la Section d'étude de la politique scientifique, de l'Université du Sussex, le professeur Jan Tinbergen, des Pays-Bas, et le professeur Wassily Leontief, de l'Université Harvard.

16. A cause du volume considérable de travail, il n'a pas souvent été possible de recourir aux congés d'étude comme moyen d'accroître la qualité du personnel. Cependant, deux fonctionnaires du Conseil ont pu en bénéficier pour aller étudier respectivement en France et en Grande-Bretagne. De plus, le Conseil a payé la moitié des frais de scolarité aux membres de son personnel professionnel qui ont suivi des cours universitaires durant leurs loisirs, et il a assumé également une partie du coût de certains cours spécialisés, de deux ou trois semaines, dans divers domaines comme les sciences de l'ordinateur, la formation à la dynamique de groupe, etc. Divers membres du personnel ont franchi plusieurs étapes des cours de langue organisés par le gouvernement.

17. En plus de maintenir son propre personnel de recherche, le Conseil est autorisé à retenir les services d'experts de l'extérieur, des universités ou d'ailleurs, pour le conseiller et l'aider dans son travail. Il s'est souvent prévalu de ce privilège au cours des cinq dernières années. De fait, il a eu recours, d'une façon ou d'une autre, aux services de plus de 100 experts, universitaires et autres, pour certains aspects de son travail. Il a également adopté comme pratique de faire lire, par des experts de l'extérieur, les études préparées par son personnel ainsi que celles qu'il confie à des spécialistes de l'extérieur.

18. Grâce aux travaux de recherche qu'il donne à contrat à des experts de l'extérieur et à l'emploi d'universitaires comme lecteurs, le Conseil a pu établir des rapports nombreux avec le monde universitaire. Il organise aussi, de temps à autre, des rencontres avec des groupes d'universitaires dans différentes parties du pays. Cette grande variété de relations avec les

Tableau I

Postes rémunérés: Haute direction et personnel administratif, scientifique et professionnel

Catégorie de traitements	1964-1965	1965-1966	Rajustement des traitements des fonctionnaires*	1966-1967	Rajustement des traitements des fonctionnaires*	1967-1968	1968-1969
Président (\$26,000)	1	1	(\$28,000)	1	(\$30,000)	1	1
Directeur (\$22,000)	2	2	(\$22,000-\$24,000)	2	(\$25,250)	2	2
					F.S. 3 (\$20,500-\$25,750)	3	3
					F.S. 2 (\$18,500-\$23,500)	3	3
					F.S. 1 (\$16,500-\$21,250)	8	8
			(\$20,000-\$22,000)	2			
			(\$18,000-\$20,000)	5	(\$18,000-\$21,000)		9
(\$16,000-\$19,000)		10	(\$16,000-\$18,000)	11	(\$16,000-\$18,000)		6
(\$14,000-\$16,000)	11	8	(\$14,000-\$16,000)	6	(\$14,000-\$16,000)	8	2
(\$12,000-\$14,000)	4	3	(\$12,000-\$14,000)	6	(\$12,000-\$14,000)	5	7
(\$10,000-\$12,000)	16	13	(\$10,000-\$12,000)	7	(\$10,000-\$12,000)		5
(\$ 8,000-\$10,000)	4	4	(\$ 8,000-\$10,000)	7	(\$ 8,000-\$10,000)	8	2
(\$ 6,000-\$ 8,000)	3	5	(\$ 6,000-\$ 8,000)	8	(\$ 6,000-\$ 8,000)	2	2
					Personnel administratif:		
					(\$14,000-\$16,000)	7	7
					(\$10,000-\$12,000)	1	1
					(\$ 6,000-\$ 8,000)	1	1
Nombre total de professionnels (Nombre total d'employés)	41 (99)	46 (100)		55 (109)		57 (113)	59 (117)

* Les catégories de traitements sont rajustées conformément aux revisions des échelles de rémunération des fonctionnaires.

Tableau 2

Certaines précisions au sujet du personnel professionnel
engagé dans des activités scientifiques

Classement selon le diplôme le plus élevé	Pays d'origine	Pays des études secondaires	Pays où le diplôme universitaire a été obtenu	Années de travail depuis l'obtention du diplôme	Nombre d'années de service au Conseil	Âge moyen	Langues officielles
<u>Baccalauréat</u>							
14	9 Canada 2 Allemagne 1 Indonésie 1 Angleterre 1 Nouvelle-Zélande	10 Canada 1 Allemagne 1 Pays-Bas 1 Angleterre 1 Nouvelle-Zélande	13 Canada 1 Pays-Bas	17,1	3,3	37,5	A, 12 A.-F. 2
<u>Maîtrise</u>							
13	8 Canada 2 Angleterre 2 Inde 1 Allemagne	8 Canada 2 Angleterre 2 Inde 1 Allemagne	9 Canada 2 Angleterre 1 Inde 1 États-Unis	8,7	2,4	36,8	A, 10 A.-F. 3
<u>Doctorat</u>							
10	7 Canada 1 États-Unis 1 Allemagne 1 Hongrie	7 Canada 1 États-Unis 1 Allemagne 1 Hongrie	8 États-Unis 1 Angleterre 1 Hongrie	12,3	3,6	42,8	A, 8 A.-F. 2

Tableau 3

ÉTAT DES DÉPENSES

pour les années terminées le 31 mars, 1965-1968

	1965	1966	1967	1968
Frais d'administration:				
Traitements	\$ 643,165	\$ 819,754	\$1,013,151	\$1,055,637
Autres avantages accordés aux employés	40,500	50,900	60,200	116,600
Services professionnels et spéciaux	68,408	69,864	164,984	91,402
Locaux	63,202	73,300	80,300	85,000
Voyages et déménagements	66,235	61,993	50,902	50,704
Papeterie, fournitures et matériel de bureau	25,311	36,702	41,463	46,884
Publication de rapports et d'études	17,123	12,099	24,582	31,438
Téléphone et télégraphe	10,898	16,060	15,897	14,639
Services de comptabilité et de chèques	3,800	7,000	8,400	10,000
Frais de poste et timbres	5,848	6,632	3,717	3,532
Divers	2,449	14,947	15,467	16,622
	<u>946,939</u>	<u>1,169,251</u>	<u>1,479,063</u>	<u>1,522,458</u>
Études et mandats spéciaux:				
Traitements	---	42,947	74,710	77,191
Services professionnels et spéciaux	---	39,025	29,825	102,746
Divers	---	2,840	4,587	---
		<u>84,812</u>	<u>109,122</u>	<u>179,937</u>
Total des dépenses	\$ 946,939	\$1,254,063	\$1,588,185	\$1,702,395
Sources des fonds:				
Conseil privé	817,920	1,103,409	1,279,824	1,487,595
Ministère des Finances	68,000	12,954	156,061	---
Coût estimatif des locaux, des avantages accessoires aux employés, des services de comptabilité et des services postaux, fournis gratuitement par des ministères de l'État	113,202	137,700	152,300	214,800
Moins le montant non utilisé	(52,183)			
	<u>\$ 946,939</u>	<u>\$1,254,063</u>	<u>\$1,588,185</u>	<u>\$1,702,395</u>

RELATIONS AVEC DES ORGANISMES ET GROUPEMENTS
DE L'EXTÉRIEUR

21. Dans l'exécution de ses fonctions comme organisme de recherche et conseiller en matière de politiques, le Conseil entretient d'étroites relations de travail avec divers ministères et organismes fédéraux. Il a collaboré de façon particulièrement étroite avec le Bureau fédéral de la statistique qui lui fournit la très grande majorité des données statistiques nécessaires à ses travaux d'analyse.

22. Le Conseil s'est également tenu en rapports avec les commissions consultatives économiques des provinces et avec certains hauts fonctionnaires des gouvernements provinciaux. Ces relations constituent sa façon pratique de s'acquitter de l'obligation que lui impose la Loi sur le Conseil économique de "chercher à établir de façon régulière des consultations poussées avec les organismes compétents du gouvernement de chaque province".

23. Comme le Conseil cherche à définir un mode de planification des politiques, applicable non seulement dans le secteur public mais aussi dans le secteur privé, il a établi des contacts multiples avec l'industrie et d'autres groupes privés. D'une part, ces contacts l'aident à obtenir des renseignements utiles pour certains aspects de son travail, comme les relevés des projets d'investissement à moyen terme et l'étude de la planification de la main-d'oeuvre dans l'industrie. D'autre part, ils permettent aussi de vérifier dans quelle mesure le travail du Conseil est utile aux responsables des décisions dans le secteur privé. Le Conseil a en outre été amené à établir d'autres relations avec l'industrie, dans l'accomplissement de la tâche qui lui incombe d'améliorer les relations patronales-ouvrières dans les domaines où elles nuisent à la réalisation des possibilités de l'économie. Ainsi, le Conseil a tenu deux colloques nationaux sur les relations patronales-ouvrières, qui ont porté sur un grand nombre de sujets ayant, au préalable, fait l'objet de recherches. Ce ne sont là que quelques exemples de la grande variété de rapports que le Conseil a établis avec différents groupes d'un bout à l'autre du pays. En fait, la pertinence des travaux du Conseil fait constamment l'objet d'examen, à l'occasion d'un grand nombre de rencontres avec les associations patronales, ouvrières, agricoles, les milieux universitaires et autres groupes à travers le pays.

24. Aucune méthode précise n'a été établie pour étudier l'efficacité pratique, les fonctions et les objectifs du Conseil. Comme le Conseil publie les résultats de ses travaux, le public a amplement l'occasion de critiquer la façon dont il tente de remplir ses obligations.

25. En créant le Conseil économique, le Parlement voulait répondre, par une institution, à la nécessité reconnue de renforcer la base même des renseignements et des avis concernant la réalisation d'objectifs nationaux d'ordre économique et social qui constituent de véritables défis. C'est là une tâche difficile, particulièrement dans un pays comme le Canada, où il existe de grandes différences régionales, où la prise des décisions dans le secteur privé est fortement décentralisée et où le régime constitutionnel implique que de très importants pouvoirs en matière de politique économique sont répartis entre les gouvernements fédéral et provinciaux. Cependant, le Conseil a essayé de commencer du moins à fournir le genre de renseignements et d'exposés propres à favoriser une meilleure compréhension de notre système économique et à permettre aux responsables des décisions, dans de nombreux secteurs de l'économie, de réaliser une planification plus efficace. Dans beaucoup de cas, l'entreprise privée a trouvé cet apport utile. On peut en dire autant de plusieurs éléments du secteur public. Par exemple, certaines provinces tiennent compte explicitement, dans divers aspects de la formulation de leurs politiques, des objectifs définis par le Conseil économique ainsi que de ses estimations du potentiel de l'économie canadienne.

26. Quant aux autres relations avec des organismes de l'extérieur, le Comité sera peut-être particulièrement intéressé d'apprendre qu'il existe un lien direct entre le Conseil économique et le Conseil des sciences, étant donné que le président du Conseil économique est membre associé du Conseil des sciences. En outre, il y a eu des consultations étroites et permanentes sur divers sujets entre les membres du personnel des deux Conseils et, récemment, un échange d'employés.

NÉCESSITÉ DE MEILLEURS RENSEIGNEMENTS

27. Il est devenu essentiel, dans l'accomplissement de sa tâche, que le Conseil emploie des méthodes d'analyse de plus en plus générales et complexes pour susciter une meilleure compréhension du mode de fonctionnement de l'économie et de la façon d'en accroître le rendement afin qu'elle réponde mieux aux besoins et aux aspirations des Canadiens. Ces méthodes nécessitent, à leur tour, des renseignements statistiques nombreux et de haute qualité, pour pouvoir être appliquées efficacement. Dans plusieurs domaines, les moyens actuels d'information statistique suffisent à peine à la tâche, et de grandes déficiences commencent à se manifester. Somme toute, il est évident que de meilleurs renseignements sont maintenant indispensables à la prise de décisions, publiques et privées, plus judicieuses, dans un pays qui cherche à atteindre un niveau élevé de rendement économique. Dans son *Premier Exposé Annuel*, le Conseil a résumé cette question de la façon suivante:

Le besoin d'une analyse économique à long terme plus poussée et plus étendue se fait sentir de façon pressante chez les gouvernements, les entreprises et les syndicats ouvriers. Le Conseil économique pourra contribuer à satisfaire ce besoin en fournissant un cadre général à des analyses à long terme dans des domaines particuliers. Cependant, afin de permettre ces analyses et de faciliter les travaux du Conseil, nous avons besoin d'une augmentation considérable des ressources consacrées à la recherche économique de façon à accroître et à améliorer les connaissances fondamentales et les données statistiques.

La Commission royale d'enquête sur l'organisation du gouvernement a insisté sur la nécessité d'accroître les ressources mises à la disposition du Bureau fédéral de la statistique. Nous endossons cette recommandation. Au cours de la période d'après-guerre, une bonne partie de l'amélioration des données statistiques de base a été réalisée en fonction du besoin d'analyses économiques à court terme. Il y aurait lieu maintenant de faire un effort particulier en vue d'améliorer les données statistiques requises pour des analyses à long terme et des études régionales.

28. L'organisation des renseignements, de façon sensée, en données statistiques est une importante fonction nationale. Dans les domaines économique et social, elle incombe en grande partie au Bureau fédéral de la statistique. Le service de renseignements économiques qu'assure actuellement le Bureau s'est développé considérablement au cours des deux dernières décennies, mais les demandes de données ont augmenté encore plus rapidement. La qualité des renseignements s'est grandement améliorée aussi dans beaucoup de cas, mais celle que suppose la prise de saines décisions au sujet des objectifs plus exigeants et plus complexes de notre économie

s'est accrue également de façon considérable. La base même de l'information statistique doit s'adapter constamment, par suite de l'évolution rapide des exigences quant aux données requises, résultant elles-mêmes de conditions qui changent constamment, de la réduction et de l'élimination de certaines statistiques qui ont perdu beaucoup de leur utilité, et de la prompt élaboration de nouvelles données pour répondre à de nouveaux et importants besoins. Les responsables des décisions sont devenus plus exigeants et n'acceptent plus les facteurs d'erreurs qui étaient peut-être tolérables il y a quelques années. Les ressources nécessaires pour renforcer la statistique, sur laquelle s'appuient les décisions d'ordre économique des gouvernements et des entreprises privées, seront probablement minimales par rapport aux pertes que pourrait autrement subir notre économie.

29. Les recommandations pressantes en vue de l'amélioration de notre système fondamental d'information économique sont venues de diverses sources. Par exemple, le Comité mixte spécial du Sénat et de la Chambre des communes sur le crédit à la consommation a formulé, dans son rapport provisoire du mois de décembre 1966 (voir page 2304), toute une série de recommandations afin d'améliorer le système de renseignements statistiques du Canada. D'autre part, dans ses divers rapports annuels (voir, par exemple, celui de 1966, page 9), le gouverneur de la Banque du Canada a souligné et indiqué de quelle façon le manque de renseignements au moment opportun a rendu difficile la formulation et l'application de politiques appropriées. Les mêmes points ont été soulevés dans le rapport de la Commission royale d'enquête sur la fiscalité (voir volume II, page 100) et dans celui de la Commission royale d'enquête sur l'organisation du gouvernement, dont nous avons déjà parlé. Le Conseil économique lui-même a de nouveau rappelé, dans son *Troisième Exposé Annuel*, le besoin de statistiques nouvelles et améliorées (voir pages 208-210). Toutes ces recommandations en vue de renforcer nos systèmes fondamentaux de renseignements économiques s'inspirent du sentiment que leur amélioration apportera des avantages économiques considérables. Bref, on peut s'attendre que ces avantages dépasseront de beaucoup les dépenses nécessaires.

30. Le rôle fondamental que doit jouer le Bureau fédéral de la statistique dans l'économie canadienne devrait être plus généralement et plus pleinement apprécié dans les diverses parties du pays, si nous voulons que la société tout entière puisse bénéficier des avantages croissants que lui vaudrait un système de renseignements amélioré. Dans ses décisions, le gouvernement fédéral devrait accorder une haute priorité à la nécessité de s'assurer que cet organisme est en mesure de se procurer les ressources de plus en plus grandes dont il a besoin. Cette priorité est, notamment, d'une extrême importance pour assurer un contexte favorable à l'expansion et à l'amélioration de la plus précieuse de toutes les ressources nécessaires au Bureau dans son travail, c'est-à-dire la main-d'oeuvre très spécialisée et instruite, mais fort rare, sans laquelle il est impossible de maintenir un système de renseignements statistiques de haute qualité.

LA SCIENCE, LA TECHNOLOGIE ET L'ÉCONOMIE

31. Depuis ses débuts, le Conseil s'est toujours intéressé de façon particulière aux problèmes occasionnés par la croissance et le changement. Toute croissance suppose essentiellement un changement, et le changement technologique a été et restera un important facteur de la croissance et de l'expansion à long terme de l'économie canadienne. Le Conseil a insisté de façon soutenue sur le rôle de la science et de la technologie dans l'économie. Dans son *Premier Exposé annuel* publié en 1964, le Conseil concluait que, pour ce qui est des travaux de recherche et de développement, "le besoin le plus pressant d'expansion rapide vise les universités et l'industrie privée". C'est dans cet esprit que, au cours de sa première année d'existence, le Conseil a établi un Comité consultatif sur la recherche industrielle et la technologie, qu'il a chargé d'étudier le rôle de la recherche et de la technologie dans la croissance de l'économie canadienne. En décembre 1965, le Conseil publiait les recommandations du Comité au sujet des programmes fédéraux de stimulation de la recherche et du développement dans l'industrie canadienne. (Un exemplaire du rapport est ajouté ci-joint pour votre information*.)

*

M. Maxwell W. Mackenzie, président du Comité consultatif sur la recherche industrielle et la technologie, du Conseil économique du Canada, a témoigné devant le présent Comité le 9 octobre 1968.

32. Dans son *Cinquième Exposé annuel*, "Défi posé par la croissance et le changement", le Conseil a consacré un chapitre à "la science, la technologie et l'économie", où il parle de certains aspects économiques de la science et de la technologie, comme les rapports entre le progrès technologique et l'innovation, d'une part, et la croissance économique, d'autre part, certains facteurs déterminants du progrès technologique, l'organisation et la diffusion des connaissances scientifiques et techniques de façon à favoriser un meilleur rendement des entreprises, le retard dans le développement des sciences sociales au Canada et, aussi, le problème de la répartition des ressources de façon à faire profiter au maximum les investissements dans l'activité scientifique et technologique. Comme vous trouverez un exemplaire de ce chapitre en annexe au présent mémoire, nous nous bornerons ci-dessous à faire un bref résumé des recommandations qu'il renferme. Le Conseil recommandait:

- 1) Que, dans la "politique scientifique" une place plus large soit réservée à l'innovation, c'est-à-dire aux stades d'importance primordiale qui suivent la recherche et le développement;
- 2) Que l'on s'efforce de rendre les chefs d'entreprises canadiens plus habiles à mettre en oeuvre et à mener à bien les innovations;
- 3) Que des moyens nouveaux et perfectionnés soient mis au point pour mieux exploiter les renseignements disponibles, tant de sources canadiennes que de sources étrangères, gouvernementales aussi bien que privées, dans les domaines de la science, de la technologie et de l'innovation;
- 4) Que l'on intensifie l'effort du Canada, et en particulier de l'industrie canadienne, dans ces domaines;
- 5) Que l'on accroisse l'aide accordée aux sciences sociales et que, dans la "politique scientifique", on tienne compte de la nécessité d'une meilleure corrélation entre les activités de tout le champ de la recherche, y compris les sciences naturelles, les sciences sociales et les humanités.

ANNEXE I

12 ÉLISABETH II.

CHAP. 11

Loi pourvoyant à l'établissement d'un Conseil économique du Canada.

[Sanctionnée le 2 août 1963.]

SA Majesté, sur l'avis et du consentement du Sénat et de la Chambre des communes du Canada, décrète:

TITRE ABRÉGÉ.

1. La présente loi peut être citée sous le titre: *Loi sur le Conseil économique du Canada.* Titre abrégé.

INTERPRÉTATION.

2. Dans la présente loi, l'expression
- | | |
|--|---------------------------|
| a) «Conseil» désigne le Conseil économique du Canada établi par l'article 3; et | Définitions:
«Conseil» |
| b) «Ministre» désigne le membre du Conseil privé de la Reine pour le Canada que le gouverneur en conseil peut désigner pour agir en qualité de Ministre aux fins de la présente loi. | «Ministre» |

ÉTABLISSEMENT DU CONSEIL.

3. Est par les présentes établie une corporation appelée le Conseil économique du Canada, composée d'un président, de deux directeurs et d'au plus vingt-cinq autres membres que doit nommer le gouverneur en conseil ainsi que le prévoit l'article 4. Établissement et composition.

4. (1) Le président du Conseil et chacun des directeurs occupent leur charge pendant une période d'au plus sept ans. Nomination du président et des directeurs.

- (2) Chacun des autres membres du Conseil est nommé après consultation avec les organismes représentatifs compétents et occupe sa charge pendant une période. Nomination des autres membres.

2 Chap. 11. Conseil économique du Canada. 12 ÉLIS. II

de trois ans, avec cette réserve que, parmi les premiers nommés, un tiers au moins reste en poste pendant deux ans et un tiers au moins demeure en fonction pendant quatre ans.

Admissibilité à être nommé de nouveau.

(3) Un président, un directeur ou un autre membre du Conseil, sortant de charge, peut être nommé de nouveau au Conseil et y occuper le même ou un autre poste.

PRÉSIDENT, DIRECTEURS ET MEMBRES.

Traitement du président et des directeurs.

5. (1) Le président du Conseil et chacun des directeurs touchent les traitements et les frais que fixe le gouverneur en conseil et consacrent tout leur temps à l'exercice des fonctions que leur assigne la présente loi.

Frais de voyage et de subsistance.

(2) Les autres membres du Conseil occupent leur charge sans rémunération, mais ont droit au remboursement de leurs frais raisonnables de voyage et de subsistance alors qu'ils sont absents de leur lieu ordinaire de résidence dans l'exercice des fonctions que leur assigne la présente loi.

Rémunération pour les attributions supplémentaires.

(3) Nonobstant le paragraphe (2), un membre du Conseil autre que le président ou un directeur peut, pendant la période où il remplit pour le compte du Conseil, avec l'approbation de ce dernier, des fonctions supplémentaires aux attributions ordinaires de sa charge en qualité de membre dudit Conseil, recevoir à cet égard la rémunération qu'autorise le gouverneur en conseil.

Quorum

6. La majorité des membres constitue un quorum du Conseil.

Vacance.

7. Une vacance au sein du Conseil ne porte pas atteinte au droit d'agir des autres membres.

Vice-président.

8. (1) Le Conseil peut, avec l'assentiment du gouverneur en conseil, désigner un des directeurs pour assumer les fonctions de vice-président du Conseil.

Absence du président.

(2) Si le président est absent ou incapable d'agir, ou que le poste soit vacant, le vice-président possède et peut exercer toutes les attributions du président.

FONCTIONS.

Fonctions du Conseil.

9. Il incombe au Conseil de renseigner le Ministre et de lui faire des recommandations sur la façon dont le Canada peut atteindre les plus hauts niveaux d'emploi et de production utile afin que le pays puisse connaître un rythme accéléré et soutenu d'expansion économique et que tous les Canadiens puissent participer à la hausse du niveau de vie; et, en particulier, le Conseil doit

- a) périodiquement évaluer, avec méthode et selon un plan d'ensemble, les perspectives économiques à long et à moyen termes et les comparer aux possibilités d'expansion de l'économie;
- b) recommander les programmes d'action du gouvernement le plus propres, de l'avis du Conseil, à faciliter la réalisation des possibilités d'expansion de l'économie;
- c) examiner les moyens de consolider et améliorer la situation financière et commerciale du Canada sur le plan international;
- d) étudier les moyens d'accroître la participation canadienne à la propriété, la direction et la gestion des industries au Canada;
- e) étudier les incidences que l'expansion de l'économie, l'évolution de la technologie et l'automatisation, ainsi que les transformations de la vie économique internationale peuvent avoir sur l'emploi et le revenu dans l'ensemble comme dans certaines régions du Canada et dans des secteurs particuliers de l'économie;
- f) étudier et examiner, avec des représentants des industries intéressées et des représentants de la main-d'œuvre ouvrière et agricole et des autres producteurs des secteurs primaires, ainsi que d'autres groupes ou organisations professionnelles, les programmes précis relatifs à la production et aux investissements dans les principales industries au Canada, le plus propres à contribuer à un rythme accéléré et soutenu d'expansion économique;
- g) étudier comment des programmes économiques à l'échelle nationale peuvent davantage stimuler dans un équilibre harmonieux l'essor économique de toutes les régions du Canada;
- h) analyser et apprécier des entreprises particulières d'envergure en vue de l'expansion de l'industrie et des autres formes d'activité économique au Canada, que ces entreprises comportent ou non une participation directe du gouvernement, et faire à leur sujet les recommandations le plus propres, de l'avis du Conseil, à contribuer à la croissance économique du Canada;
- i) encourager au maximum les consultations et la collaboration entre le salariat et le patronat en vue de la réalisation des objets de la présente loi;

- j) chercher à établir de façon régulière des consultations poussées avec les organismes compétents du gouvernement de chaque province; et
- k) reviser, si le Ministre l'en requiert, les programmes à long ou à moyen terme du gouvernement du Canada, conçus pour aider l'industrie, le salariat ou l'agriculture.

Initiative
en matière
d'études, etc

10. Selon que les circonstances l'exigent, le Conseil doit, de sa propre initiative ou si le Ministre l'en requiert, faire les études, les enquêtes et les autres travaux qui peuvent être nécessaires relativement à toute question visée aux alinéas a) à k) de l'article 9 ou à toute autre question ou chose concernant l'exercice des fonctions que lui assigne ledit article, ou s'y rattachant, et doit faire tenir au Ministre ses rapports, ses avis et ses recommandations à ce sujet.

FONCTIONS SUPPLÉMENTAIRES DU CONSEIL.

Fonctions
supplémentaires.

11. (1) Outre les fonctions que lui confère la présente loi, le Conseil doit, pour stimuler et accélérer la productivité dans tous les secteurs de l'économie,

- a) encourager et stimuler
- (i) le perfectionnement des méthodes de production et de distribution,
 - (ii) le perfectionnement des techniques de gestion,
 - (iii) le maintien de relations harmonieuses au sein de l'industrie,
 - (iv) le recours aux programmes de formation à tous les paliers de l'industrie et le recours aux programmes de rééducation afin de satisfaire aux besoins nouveaux en main-d'œuvre,
 - (v) l'extension de programmes de recherches industrielles dans les usines et les industries comme moyen d'accroître la productivité, et
 - (vi) la propagation de renseignements d'ordre technique, et
- b) organiser, aider et s'adjoindre des comités, des équipes et d'autres groupes en vue de la mise en œuvre de programmes conçus pour donner effet à l'un quelconque des objets énoncés à l'alinéa a).

Idem.

(2) Tout programme particulier dont le Conseil a pris l'initiative, en ce qui concerne un des objets mentionnés à l'alinéa a) du paragraphe (1), doit, s'il est

appliqué par le Conseil, n'être ainsi poursuivi que tant que les autres ministères ou organismes du gouvernement ne sont pas en mesure d'en assurer effectivement l'application.

ORGANISATION.

12. Le siège social du Conseil est établi dans la cité d'Ottawa, mais le Conseil peut se réunir aux autres dates et lieux qu'il estime nécessaire de fixer.

Siège social
et réunions.

13. Le président est le fonctionnaire administratif supérieur du Conseil; il en surveille les travaux et en dirige le personnel.

Surveillance
des travaux
et direction
du personnel.

14. (1) Sous réserve de l'approbation du gouverneur en conseil, le Conseil peut édicter des statuts administratifs régissant ses délibérations et concernant d'une manière générale son activité, y compris l'établissement de ses comités spéciaux, permanents et autres.

Statuts
adminis-
tratifs.

(2) Tout statut administratif édicté sous le régime du paragraphe (1), qui établit un comité consultatif du Conseil, peut décréter que des personnes autres que les membres du Conseil pourront, outre ceux-ci, en faire partie.

15. (1) Le Conseil peut

a) nommer les fonctionnaires et les employés nécessaires à son bon fonctionnement; et

b) déterminer les attributions de ces fonctionnaires et employés et, sous réserve de l'approbation du conseil du Trésor, prescrire les conditions de leur emploi.

Nomination
du personnel.

(2) Les fonctionnaires et les employés du Conseil, nommés ainsi que le prévoit le paragraphe (1), touchent les traitements et les frais que fixe le Conseil avec l'approbation du conseil du Trésor.

Traitements
et frais du
personnel.

16. A titre provisoire ou pour une période d'au plus deux ans, le Conseil peut retenir les services de personnes possédant des connaissances techniques ou spécialisées sur toute question relative à son travail, qui le conseilleront et l'aideront à remplir les fonctions que lui assigne la présente loi. De plus, le Conseil peut, avec l'approbation du conseil du Trésor, déterminer et verser la rémunération de ces personnes.

Conseillers
techniques
et spéciaux.

17. (1) A toutes les fins de la présente loi, le Conseil est mandataire de Sa Majesté et n'exerce qu'à ce titre les pouvoirs que lui confère la présente loi.

Le Conseil
est manda-
taire de
Sa Majesté

(2) Le Conseil peut, pour le compte de Sa Majesté, conclure des contrats au nom de Sa Majesté ou en son propre nom.

Contrats.

6 Chap. 11. *Conseil économique du Canada.* 12 ÉLIS. II.

Biens. (3) Tous les biens acquis par le Conseil appartiennent à Sa Majesté et les titres y relatifs peuvent être assignés au nom de Sa Majesté ou au nom du Conseil.

Actions, poursuites, etc (4) Des actions, poursuites ou autres procédures judiciaires concernant un droit acquis ou une obligation contractée par le Conseil pour le compte de Sa Majesté, que ce soit en son nom ou au nom de Sa Majesté, peuvent être intentées ou prises par ou contre le Conseil, au nom de ce dernier, devant toute cour qui aurait juridiction si le Conseil n'était pas mandataire de Sa Majesté.

Application de la Loi sur la pension du service public.

18. La Loi sur la pension du service public ne s'applique pas aux membres du Conseil autres que le président et les directeurs, sauf si dans le cas de tout semblable membre le gouverneur en conseil en décide autrement.

DISPOSITIONS FINANCIÈRES.

Crédits 19. Tous les montants requis pour acquitter les traitements et les autres dépenses qu'autorise la présente loi, y compris les frais d'administration, doivent être prélevés sur les crédits que le Parlement vote à cette fin.

VÉRIFICATION.

Vérification 20. L'auditeur général fait une vérification annuelle des comptes et de l'activité financière du Conseil et un rapport doit en être soumis au Conseil et au Ministre.

RAPPORTS ET PUBLICATIONS.

Rapport annuel 21. (1) Dans les trois mois qui suivent la fin de chaque année financière, le président du Conseil doit présenter au Ministre un rapport sur l'activité du Conseil pendant cette année financière, y compris les états des finances du Conseil et le rapport de l'auditeur général à ce sujet. Le Ministre doit faire soumettre ce rapport au Parlement dans les quinze jours de sa réception ou, si le Parlement n'est pas alors en session, l'un quelconque des quinze premiers jours où il siège par la suite.

Publication d'un exposé.

(2) Chaque année, le Conseil doit préparer et faire publier un exposé des perspectives et des problèmes économiques à long et à moyen termes.

Autres publications.

(3) Le Conseil peut faire publier les études et les rapports préparés à son intention, dont la publication lui semble opportune.

ABROGATION.

Abrogation. 1960-1961. c 4

22. (1) La Loi sur le Conseil national de la productivité est abrogée.

(2) Nonobstant le paragraphe (1), tout acte ou toute chose que le Conseil national de la productivité doit accomplir en vue de permettre audit Conseil de donner effet au paragraphe (3) peut être accompli à tous égards comme si la *Loi sur le Conseil national de la productivité* était demeurée en vigueur.

(3) Dès l'entrée en vigueur de la présente loi, le Conseil national de la productivité doit, après avoir acquitté ses dettes et satisfait à ses autres obligations, verser au receveur général du Canada tout montant porté à son crédit pour qu'il soit détenu et affecté à l'acquittement des dépenses mentionnées à l'article 19 comme si ce montant avait été voté à cette fin par le Parlement.

15. (1) Le Conseil peut

(a) établir des commissions d'enquête et des comités d'études et de consultation, et nommer des membres à ces commissions et comités, et leur donner des pouvoirs et des fonctions, et leur offrir des indemnités et des honoraires, et leur offrir des dépenses de voyage et de logement, et leur offrir des dépenses de représentation, et leur offrir des dépenses de publication, et leur offrir des dépenses de tout autre caractère; et

(b) établir des commissions d'enquête et des comités d'études et de consultation, et nommer des membres à ces commissions et comités, et leur donner des pouvoirs et des fonctions, et leur offrir des indemnités et des honoraires, et leur offrir des dépenses de voyage et de logement, et leur offrir des dépenses de représentation, et leur offrir des dépenses de publication, et leur offrir des dépenses de tout autre caractère;

(2) Le Conseil peut faire publier les rapports et les rapports préparés à son intention, dont la publication est recommandée par le Conseil, et peut offrir des indemnités et des honoraires, et offrir des dépenses de voyage et de logement, et offrir des dépenses de représentation, et offrir des dépenses de publication, et offrir des dépenses de tout autre caractère.

(3) Le Conseil peut faire publier les rapports et les rapports préparés à son intention, dont la publication est recommandée par le Conseil, et peut offrir des indemnités et des honoraires, et offrir des dépenses de voyage et de logement, et offrir des dépenses de représentation, et offrir des dépenses de publication, et offrir des dépenses de tout autre caractère.

(4) Le Conseil peut faire publier les rapports et les rapports préparés à son intention, dont la publication est recommandée par le Conseil, et peut offrir des indemnités et des honoraires, et offrir des dépenses de voyage et de logement, et offrir des dépenses de représentation, et offrir des dépenses de publication, et offrir des dépenses de tout autre caractère.

ANNEXE II

MEMBRES DU CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA

Arthur J. R. Smith -- Chairman/ président

David L. McQueen -- Director/directeur

- Mr. R. R. Atkinson President, National Farmers' Union,
Saskatoon, Saskatchewan.
- Mr. W. J. Bennett President, Iron Ore Company of Canada,
Montreal, Quebec.
- M. François-E. Cleyn Président, Cleyn et Tinker Limitée
Huntingdon (Québec)
- Mr. Robert M. Fowler President, Canadian Pulp and Paper
Association,
Montreal, Quebec.
- Mr. Arthur R. Gibbons Executive Secretary, The Canadian Railway
Labour Executives Association,
Ottawa, Ontario.
- Mr. David L. Kirk Executive Secretary, Canadian Federation
of Agriculture,
Ottawa, Ontario.
- Mr. Walter C. Koerner Chairman, Rayonier Canada (B. C.) Limited,
Vancouver, British Columbia.
- Mr. William Ladyman International Vice-President,
International Brotherhood of Electrical Workers,
Toronto, Ontario.
- Mr. Stanley A. Little National President, Canadian Union of
Public Employees,
Ottawa, Ontario.
- Mr. Donald MacDonald President, Canadian Labour Congress,
Ottawa, Ontario.
- Mr. Ian M. MacKeigan Partner, Rutledge, MacKeigan, Cox and Downie,
Barristers and Solicitors,
Halifax, Nova Scotia.
- Mr. Maxwell W. Mackenzie P. O. Box 128, Como, P. Q.

- Mr. William Mahoney National Director for Canada,
United Steelworkers of America,
Toronto, Ontario.
- Mr. Hugh A. Martin President, Western Construction and
Engineering Research Limited,
Vancouver, British Columbia.
- Mr. J. R. Murray Managing Director, Hudson's Bay Company,
Winnipeg, Manitoba.
- M. Marcel Pepin Président, Confédération des Syndicats
nationaux
Montréal (Québec)
- M. Charles-H. Perrault Président et gérant général
Casavant Frères Limitée
St-Hyacinthe (Québec)
- Mrs. A. F. W. Plumptre Immediate Past President, Consumers'
Association of Canada,
West Hill, Ontario.
- M. André Raynauld Directeur, Département des Sciences
économiques,
Université de Montréal.
Montréal (Québec)
- M. Alfred Rouleau Gérant général et administrateur
L'Assurance-Vie Desjardins
Lévis (Québec)
- Mr. Gabriel Saab Director, Farm Economics Department,
L'Union Catholique des Cultivateurs,
Montreal, Quebec.
- Mr. William Y. Smith Head of the Department of Economics
and Political Science,
University of New Brunswick,
Fredericton, New Brunswick.
- Mr. Graham Ford Towers Chairman, Canada Life Assurance Company,
Rockcliffe, Ontario.
- Mr. William O. Twaits President, Imperial Oil Limited,
Toronto, Ontario.
- Mr. Francis G. Winspear Senior Partner,
Winspear, Hamilton, Anderson and Company,
Winspear, Higgins, Stevenson and Doane,
Edmonton, Alberta.

Studies prepared by departments/bodies

7. Le Canada multi-orientationnel: L'économie et le développement de l'énergie nucléaire et l'énergie hydraulique
(SCRS-1970)
8. Projections des exportations et des importations
(SCRS-1970)
9. Recherche sur les investissements directs étrangers
(SCRS-1970)
10. L'économie canadienne: une analyse de la situation
(SCRS-1970)
11. Changements dans le régime des impôts
(SCRS-1970)
12. L'impact des dépenses militaires sur l'économie
(SCRS-1970)
13. L'impact des dépenses militaires sur l'économie
(SCRS-1970)
14. L'impact des dépenses militaires sur l'économie
(SCRS-1970)
15. L'impact des dépenses militaires sur l'économie
(SCRS-1970)
16. L'impact des dépenses militaires sur l'économie
(SCRS-1970)
17. L'impact des dépenses militaires sur l'économie
(SCRS-1970)
18. L'impact des dépenses militaires sur l'économie
(SCRS-1970)
19. L'impact des dépenses militaires sur l'économie
(SCRS-1970)
20. L'impact des dépenses militaires sur l'économie
(SCRS-1970)

- M. G. Clark
- B. V. Koss
- J. R. Dennis
- D. J. Daly, V. A. L. Smith
- M. W. Hill
- E. W. L. Denton
- B. T. Dwyer
- A. Dawson
- A. K. G. G. G. G. G.
- Gordon W. McK. L. G.
- D. J. Daly
- B. A. Koss
- E. J. Dennis
- D. J. Daly
- B. A. Koss
- E. J. Dennis

ANNEXE III

Staff Studies (continued)

7. Canada multi-orientationnel: L'économie et le développement de l'énergie nucléaire et l'énergie hydraulique
(SCRS-1970)
8. Export Projections
(SCRS-1970)
9. Recherche sur les investissements directs étrangers
(SCRS-1970)
10. National Income Accounts: A Study of the Canadian Economy
(SCRS-1970)
11. Changes in Government Expenditures
(SCRS-1970)
12. The Impact of Military Expenditures on the Canadian Economy
(SCRS-1970)
13. The Impact of Military Expenditures on the Canadian Economy
(SCRS-1970)
14. The Impact of Military Expenditures on the Canadian Economy
(SCRS-1970)
15. The Impact of Military Expenditures on the Canadian Economy
(SCRS-1970)
16. The Impact of Military Expenditures on the Canadian Economy
(SCRS-1970)
17. The Impact of Military Expenditures on the Canadian Economy
(SCRS-1970)
18. The Impact of Military Expenditures on the Canadian Economy
(SCRS-1970)
19. The Impact of Military Expenditures on the Canadian Economy
(SCRS-1970)
20. The Impact of Military Expenditures on the Canadian Economy
(SCRS-1970)

SCS and COMMITTEE OF ECONOMIC MEMBERS

PUBLICATIONS OF ECONOMIC COUNCIL OF CANADA

Annual Reviews

First Annual Review: Economic Goals for Canada to 1970

(EC21-1/1964, \$3.50)

Second Annual Review: Towards Sustained and Balanced Economic Growth

(EC21-1/1965, \$2.75)

Third Annual Review: Prices, Productivity and Employment

(EC21-1/1966, \$2.75)

Fourth Annual Review: The Canadian Economy From the 1960's to the 1970's

(EC21-1/1967, \$2.75)

Fifth Annual Review: The Challenge of Growth and Change

(EC21-1/1968, \$2.75)

Staff Studies

1. Population and Labour Force Projections to 1970
(EC22-1/1, \$75)
2. Potential Output, 1946 to 1970
(EC22-1/2, \$1.00)
3. An Analysis of Post-War Unemployment
(EC22-1/3, \$75)
4. Housing Demand to 1970
(EC22-1/4, \$75)
5. Business Investment to 1970
(EC22-1/5, \$1.00)
6. Special Survey of Longer Range Investment Outlook and Planning in Business
(EC22-1/6, \$25)

Author—Auteur

Council—Conseil

Council—Conseil

Council—Conseil

Council—Conseil

Council—Conseil

F. T. Denton
Y. Kasahara S. Ostry

B. J. Drabble

F. T. Denton
S. Ostry

W. M. Illing

D. A. White

B. A. Keys

PUBLICATIONS DU CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA

Exposés annuels

Premier exposé annuel: Objectifs économiques du Canada pour 1970

(EC21-1/1964F, \$3.50)

Deuxième exposé annuel: Vers une croissance économique équilibrée et soutenue

(EC21-1/1965F, \$2.75)

Troisième exposé annuel: Les prix, la productivité et l'emploi

(EC21-1/1966F, \$2.75)

Quatrième exposé annuel: L'économie canadienne des années 1960 aux années 1970

(EC21-1/1967F, \$2.75)

Cinquième exposé annuel: Défi posé par la croissance et le changement

(EC21-1/1968F, \$2.75)

Études préparées par le personnel

1. Projections de la population et de la main-d'œuvre jusqu'à 1970
(EC22-1/1F, \$75)
2. Potentiel de production, 1946 à 1970
(EC22-1/2F, \$1.00)
3. Une analyse du chômage depuis la fin de la guerre
(EC22-1/3F, \$75)
4. Demande d'habitations pour 1970
(EC22-1/4F, \$75)
5. Investissements privés pour 1970
(EC22-1/5F, \$1.00)
6. Enquête spéciale sur les intentions et la programmation à moyen terme des entreprises privées
(EC22-1/6F, \$25)

Staff Studies (continued)

7. Canada and World Trade
(EC22-1/7, \$.50)
8. Export Projections to 1970
(EC22-1/8, \$.75)
9. Federal Tax Revenues at Potential Output, 1960 and 1970
(EC22-1/9, \$.50)
10. National Saving at Potential Output to 1970
(EC22-1/10, \$.50)
11. Changes in Agriculture to 1970
(EC22-1/11, \$.50)
12. The Contribution of Education to Economic Growth
(EC22-1/12, \$1.00)
13. Internal Migration in Canada, 1921-1961
(EC22-1/13, \$1.00)
14. Interregional Disparities in Income
(EC22-1/14, \$1.75)
15. An Analysis of Interregional Differences In Manpower Utilization and Earnings
(EC22-1/15, \$1.00)
17. Business Cycles in Canada
(EC22-1/17, \$2.25)
18. Manpower Planning in Industry: A Case Study
(EC22-1/18, \$1.00)
19. Population, Family, Household and Labour Force Growth to 1980
(EC22-1/19, \$1.00)
20. Enrolment in Schools and Universities, 1951-52 to 1975-76
(EC22-1/20, \$1.25)
21. Scale and Specialization in Canadian Manufacturing
(EC22-1/21, \$1.75)

M. G. Clark

J. R. Downs

D. J. Daly

F. Wildgen

J. Dawson

Gordon W. Bertram

Isabel B. Anderson

S. E. Chernick

F. T. Denton

D. A. White

B. A. Keys
H. H. Wright

W. M. Illing Y. Kasahara
M. V. George F. T. Denton

W. M. Illing
Z. Zsigmond

D. J. Daly
B. A. Keys
E. J. Spence

Études préparées par le personnel (suite)

7. Le Canada et le commerce mondial
(EC22-1/7F, \$.50)
8. Projections des exportations jusqu'à 1970
(EC22-1/8F, \$.75)
9. Rendement des impôts fédéraux dans l'hypothèse de la réalisation du potentiel de production 1960 et 1970
(EC22-1/9F, \$.50)
10. L'épargne nationale dans l'hypothèse de la réalisation du potentiel de production pour 1970
(EC22-1/10F, \$.50)
11. Changements dans le secteur agricole jusqu'à 1970
(EC22-1/11F, \$.50)
12. Apport de l'éducation à la croissance économique
(EC22-1/12F, \$1.00)
13. Migration à l'intérieur du Canada, 1921-1961
(EC22-1/13F, \$1.00)
14. Disparités interrégionales du revenu
(EC22-1/14F, \$1.75)
15. Analyse des différences interrégionales dans l'utilisation de la main-d'œuvre et le revenu gagné
(EC22-1/15F, \$1.00)
- †17. Les cycles économiques au Canada
(EC22-1/17F, \$2.25)
18. La planification de la main-d'œuvre dans l'industrie (Étude de cas)
(EC22-1/18F, \$1.00)
19. La croissance de la population, du nombre de familles et de la main-d'œuvre, jusqu'en 1980
(EC22-1/19F, \$1.00)
20. Inscriptions aux écoles et aux universités, 1951-1952 à 1975-1976
(EC22-1/20F, \$1.25)
21. Échelle et spécialisation dans l'industrie manufacturière canadienne
(EC22-1/21F, \$1.75)

Staff Studies (continued)

22. Medium-Term Business Investment Outlook: 1967 Survey
(EC22-1/22, \$35)
- *23. Canadian Income and Growth: An International Perspective
(EC22-1/23)
- *24. Canadian Agricultural Productivity
(EC22-1/24)
- Special Studies**
1. Immigration and Emigration of Professional and Skilled Manpower During the Post-War Period
(EC22-2/1, \$1.50)
 2. A Survey of Labour Market Conditions, Windsor, Ontario, 1964: A Case Study
(EC22-2/2, \$50)
 3. Perspective on Canada's International Payments
(EC22-2/3, \$1.00)
 4. Incomes Policies—Some Foreign Experiences and their Relevance for Canada
(EC22-2/4, \$1.75)
 5. Price Stability and High Employment: The Options for Canadian Economic Policy: An Econometric Study
(EC22-2/5, \$3.25)
 6. Canadian Labour Relations in an Era of Technological Change
(EC22-2/6, \$1.25)
 7. Canadian Policies for Rural Adjustment: A Study of the Economic Impact of ARDA, PFRA, and MMRA
(EC22-2/7, \$2.25)
 8. Science, Technology and Innovation
(EC22-2/8, \$1.50)
 9. Effective Protection in the Canadian Economy
(EC22-2/9, \$1.00)

B. A. Keys

Dorothy Walters

I. Auer

L. Parai

G. R. Horne
W. J. Gillen
R. A. Helling

David W. Slater

David C. Smith

R. G. Bodkin E. P. Bond
G. L. Reuber T. R. Robinson

J. R. Cardin

Helen Buckley
Eva Tihanyi

Andrew H. Wilson

James R. Melvin
Bruce W. Wilkinson

Études préparées par le personnel (suite)

22. Perspectives à moyen terme des investissements des entreprises: Relevé de 1967
(EC22-1/22F, \$35)

†24. La productivité de l'agriculture au Canada
(EC22-1/24F)

Études spéciales

1. Immigration et émigration de spécialistes et de travailleurs qualifiés depuis la fin de la guerre
(EC22-2/1F, \$1.50)
2. Relevé des conditions du marché du travail à Windsor (Ontario), 1964 (Étude de cas)
(EC22-2/2F, \$50)
3. Perspectives quant aux paiements internationaux du Canada
(EC22-2/3F, \$1.00)
4. Politiques des revenus—certaines expériences à l'étranger et les conclusions à en tirer pour le Canada
(EC22-2/4F, \$1.75)

6. Les relations du travail au Canada face aux changements technologiques
(EC22-2/6F, \$1.25)

- †7. Politiques canadiennes de rajustement rural: Étude des répercussions économiques des programmes ARDA, PFRA et MMRA
(EC22-2/7F, \$2.25)

8. La science, la technologie et l'innovation
(EC22-2/8F, \$1.50)

- †9. Protection effective dans l'économie canadienne
(EC22-2/9F, \$1.00)

Conference Papers and Reports

National Conference on Labour-Management Relations (1964)

(EC22-364, \$2.00)

National Conference on Labour-Management Relations (1967)

(EC22-367, \$2.00)

Conference on Stabilization Policies, Report of the Conference at University of Western Ontario, August 1965

(EC22-665, \$3.00)

Conference on International Trade and Canadian Agriculture, Banff, Alberta, January 1966

(EC22-766, \$3.00)

Conference on Government Information Systems, Ottawa, October 5 and 6, 1967

(EC22-1168, \$1.50)

Papers presented at Conferences on Productivity through New Technology

Modern Management

(EC22-4/1, \$1.50)

Practical Application of Data Processing in Small and Medium Manufacturing Companies

(EC22-4/2, \$1.75)

A Practical Approach to Automatic Production

(EC22-4/3, \$1.50)

Advances in Metal Working

(EC22-4/4, \$1.75)

Improving Material Movement Through the Manufacturing Cycle

(EC22-4/5, \$1.50)

The Economic Justification of New Equipment

(EC22-4/6, \$1.75)

G. G. Fisch

H. S. Gellman

R. C. Carroll

D. J. Clough

J. W. Abrams

R. W. P. Anderson

J. Vande Vegte

J. A. Brown

B. D. Beamish

C. G. Edge

Documents et rapports de colloques

Colloque national sur les relations patronales-ouvrières (1964)

(EC22-364F, \$2.00)

Colloque national sur les relations patronales-ouvrières (1967)

(EC22-367F, \$2.00)

Colloque sur les politiques de stabilisation, Rapport du colloque tenu à l'Université Western Ontario, août 1965

(EC22-665F, \$3.00)

Colloque sur le commerce international et l'agriculture canadienne, Rapport du colloque tenu à Banff (Alberta), janvier 1966

(EC22-766F, \$3.00)

Documents présentés aux Colloques sur la productivité par la nouvelle technologie

La gestion moderne

(EC22-4/1F, \$1.50)

Application pratique du traitement de l'information dans les petites et les moyennes entreprises industrielles

(EC22-4/2F, \$1.75)

Manière pratique d'envisager la production automatique

(EC22-4/3F, \$1.50)

Les progrès dans le travail des métaux

(EC22-4/4F, \$1.75)

L'amélioration du mouvement du matériel à travers le cycle manufacturier

(EC22-4/5F, \$1.50)

Justification économique du renouvellement de l'équipement

(EC22-4/6F, \$1.75)

**Papers presented at Conferences on Productivity
through New Technology (continued)**

New Technology in Materials and Processes
(EC22-4/7, \$.70)

Other Studies and Reports

Annual Report (1964)
(EC1-1964, \$.50)

Annual Report (1965)
(Fo 1/1965, \$.50)

Annual Report (1966)
(EC1-1966, \$.50)

Annual Report (1967)
(EC1-1967)

Annual Report (1968)
(EC1-1968)

**A General Incentive Programme to Encourage
Research and Development in Canadian
Industry, A Report to the Economic Council
of Canada**

(EC22-565, \$.60)

**A Declaration on Manpower Adjustments to
Technological and Other Change**

(EC22-866, \$.75)

**Towards Better Communications Between
Labour and Management**

(EC22-967, \$.25)

**Interim Report—Consumer Affairs and the
Department of the Registrar General**

(EC22-1067, \$.25)

*forthcoming

J. Vande Vegte

John J. Deutch

John J. Deutch

John J. Deutch

John J. Deutch

Arthur J. R. Smith

**Advisory Committee on
Industrial Research and
Technology—Comité
consultatif sur la recherche
industrielle et la technologie**

Council—Conseil

Council—Conseil

Council—Conseil

**Documents présentés aux Colloques sur la
productivité par la nouvelle technologie (suite)**

**Nouvelle technologie visant les matières premières
et les procédés**
(EC22-4/7F, \$.70)

Autres études et rapports

Rapport annuel (1964)
(EC1-1964F, \$.50)

Rapport annuel (1965)
(Fo 1/1965F, \$.50)

Rapport annuel (1966)
(EC1-1966F, \$.50)

Rapport annuel (1967)
(EC1-1967F)

Rapport annuel (1968)
(EC1-1968F)

**Programme général de stimulation des travaux de
recherche et de développement dans l'industrie cana-
dienne, Rapport présenté au Conseil économique du
Canada**

(EC22-565F, \$.60)

**Une déclaration au sujet de l'adaptation de la main-
d'œuvre aux changements technologiques et autres**

(EC22-866F, \$.75)

**Vers une amélioration de la communication entre
patrons et travailleurs**

(EC22-967F, \$.25)

**Rapport provisoire sur les affaires du consommateur
et le ministère du Registraire général**

(EC22-1067F, \$.25)

en préparation

Copies of the above publications may be obtained in English and French from the Queen's Printer, Ottawa. Payment should accompany orders to avoid possible delay in shipment.

On peut se procurer des exemplaires de ces publications, en anglais et en français, chez l'Imprimeur de la Reine, à Ottawa. Afin d'éviter les retards d'expédition, prière d'envoyer les chèques en même temps que les commandes.



Première session de la vingt-huitième législature

1968-1969

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

Fascicule 26

SÉANCE DU JEUDI 6 FÉVRIER 1969

TÉMOINS:

Conseil du Trésor: M. S. Simon Reisman, secrétaire, et M. James Lawrence Fry, directeur de la Division des programmes dont relèvent les services des mesures économiques et des recherches scientifiques.

APPENDICE:

27.—Mémoire présenté par le Conseil du Trésor.

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL
DE LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne

Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Les honorables sénateurs:

Aird	Giguère	Nichol
Bélisle	Haig	O'Leary (<i>Carleton</i>)
Blois	Hays	Phillips (<i>Prince</i>)
Bourget	Kinnear	Robichaud
Cameron	Lamontagne	Sullivan
Carter	Lang	Thompson
Desruisseaux	Leonard	Yuzyk
Grosart	McGrand	

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

ORDRES DE RENVOI

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 17 septembre 1968:

«L'honorable sénateur Lamontagne propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.,

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'en évaluer les priorités, le budget et l'efficacité, à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

- a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement, au Canada, en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés;
- b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, biologiques et humaines;
- c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent des particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et
- d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déférés au comité; et

Que le comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinnear, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat, la motion, mise aux voix, est adoptée.»

Extrait des Procès-verbaux du Sénat, le 19 septembre 1968:

«Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur Lamontagne, C.P., propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.»

Extrait des Procès-verbaux du Sénat, le mercredi 5 février 1969:

«Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur McDonald propose, appuyé par l'honorable sénateur Macdonald (*Cap-Breton*),

Que les noms des honorables sénateurs Blois, Carter, Giguère, Haig, McGrand et Nichol soient ajoutés à la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.»

Le greffier du Sénat,
ROBERT FORTIER.

PROCÈS-VERBAL

Le jeudi 6 février 1969

Conformément à la motion d'ajournement et à l'avis de convocation, le Comité spécial de la politique scientifique se réunit à 10 heures du matin.

Présents: Les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Blois, Bourget, Cameron, Giguère, Grosart, Haig, Kinnear, Lang, Leonard, Nichol, Robichaud, Sullivan et Yuzyk-14.

Aussi présent:

M. Philip J. Pocock, directeur des recherches
(*sciences physiques*).

Les témoins suivants sont entendus:

DU CONSEIL DU TRÉSOR:

M. S. Simon Reisman, secrétaire, et

M. James Lawrence Fry, directeur de la division des programmes dont relèvent les services des mesures économiques et des recherches scientifiques.

Aussi présents:

M. Sylvain Cloutier, secrétaire adjoint, et

M. Bruce A. MacDonald, directeur de la Division de la planification et des analyses, Direction des programmes.

(*Une notice biographique de chacun des témoins suit le Procès-verbal.*)

Le texte suivant est consigné en appendice n° 27 mémoire présenté par le Conseil du Trésor.

A midi et demi, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité,
Patrick-J. Savoie.

Le 15 septembre 1968

PROCES-VERBAL

Le 15 septembre 1968

C.P.:

Le 15 septembre 1968

DU CONSEIL DU TRÉSOR

M. S. Simon Reisman, secrétaire, et M. James Lawrence Fry, directeur de la division des programmes dont relèvent les services des mesures économiques et des recherches scientifiques.

ROBERT PORTER

Aussi présents:

M. Sylvain Cloutier, secrétaire adjoint, et M. Bruce A. MacDonald, directeur de la Division de la planification et des analyses, Direction des programmes.

(Une notice biographique de chacun des témoins suit le Procès-verbal.) Le texte suivant est consigné en appendice no 27 mémoire présenté par le Conseil du Trésor.

A midi et demi, le Comité s'est réuni pour la nouvelle convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité, Patrick J. Savoie.

CURRICULUM VITAE

Reisman, S. Simon, est né à Montréal (P.Q.). Il a obtenu son baccalauréat ès arts avec mention en économie et en sciences politiques à l'Université McGill et une licence de la même université en 1942. En 1945, il a suivi les cours à la *London School of Economics*. Il est entré dans l'Armée en 1942 et il a fait du service outre-mer dans l'artillerie royale du Canada. De retour au Canada en 1946, M. Reisman est entré dans la Fonction publique, au ministère du Travail. Cette même année, il passait au service du ministère des Finances où, en 1954, il devenait directeur de la Division des relations économiques internationales. De 1955 à 1957, il a été directeur adjoint aux recherches pour le compte de la Commission royale d'enquête sur les perspectives économiques du Canada. M. Reisman est l'auteur de l'étude intitulée *les Relations économiques Canada-États-Unis*, préparée pour le compte de la Commission en 1957. La même année, M. Reisman était nommé directeur général des affaires économiques et internationales du ministère des Finances. En 1961, il devenait sous-ministre adjoint pour les affaires économiques, l'industrie, les tarifs et le commerce, au sein de ce même ministère. En juillet 1964, M. Reisman a été nommé sous-ministre du ministère de l'Industrie. Depuis 1947, M. Reisman a été délégué par le Canada à diverses conférences internationales sur l'économique, les tarifs et le commerce et il a représenté le Canada à de nombreux pourparlers commerciaux, en particulier au sujet de l'Accord canado-américain sur les produits de l'industrie de l'automobile et sur les négociations Kennedy récemment conclues à Genève. En avril 1968, M. Reisman a été nommé secrétaire du Conseil du Trésor.

Fry, James Lawrence, est né à Hartney (Manitoba), le 6 juillet 1927. *Études*: école secondaire de Hartney, baccalauréat ès arts de l'Université du Manitoba en 1948 et licence en sciences politiques de l'Université de Toronto, en 1950. Entré au gouvernement fédéral, en 1950, à titre d'agent d'administration en second, il est affecté au bureau du contrôleur du Trésor, ministère des Finances. Il a occupé plusieurs postes dans ce service et, à l'automne de 1956, il était agent de l'effectif pour l'organisation du contrôleur du Trésor. A l'automne de 1956, il entre au Conseil du Trésor à titre de chef de groupe et il a travaillé pour le Conseil du Trésor depuis ce temps-là; il est devenu chef de la Direction de l'analyse des programmes au début des années 60. Il est présentement directeur de la Division de l'analyse des programmes dont relèvent les services des mesures économiques et des recherches scientifiques.

LE SÉNAT

COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

TÉMOIGNAGES

Le jeudi 6 février 1969

Le Comité spécial du Sénat sur la politique scientifique se réunit aujourd'hui, à 10 heures du matin, sous la présidence du sénateur Maurice Lamontagne.

Le président: Honorables sénateurs, ce matin, nous avons le plaisir de recevoir les représentants du Conseil du Trésor. A ma droite se trouve M. Simon Reisman, secrétaire du Conseil du Trésor, et à sa droite se trouve M. Sylvain Cloutier, qui est secrétaire adjoint du Conseil du Trésor.

Les accompagnent M. Bruce A. MacDonald, directeur de la Division de la planification et des analyses, Direction des programmes, et M. James Lawrence Fry, directeur de la Division des programmes dont relèvent les services des mesures économiques et des recherches scientifiques.

Je n'ai pas besoin de dire, monsieur Reisman, que notre Comité avait bien hâte de vous voir participer à ses travaux. Parmi tous les organismes dont il a été question au Comité, c'est du vôtre dont on a parlé le plus souvent. Nous sentions bien que vous n'étiez pas tout à fait absent, parce qu'on nous a dit que certains membres de votre personnel ont suivi nos délibérations très fidèlement et je suis d'ailleurs convaincu que vous ne vous présentez pas ici ce matin sans préparation.

Au nom du Comité, je tiens à vous souhaiter, à vous et à vos collègues, la plus cordiale bienvenue. Comme d'autres témoins l'ont déjà fait, vous voudrez peut-être faire un exposé d'ouverture; sinon, nous allons passer immédiatement à la discussion.

M. Simon Reisman (secrétaire du Conseil du Trésor): Merci beaucoup, monsieur le président. Honorables sénateurs, je suis vraiment à votre disposition...

Le président: Ne dites pas cela dès le début.

M. Reisman: Je crains que ce ne soit le cas. Nous avons présenté un mémoire et j'ai un exposé préparé dont je puis vous donner lecture, si c'est votre bon plaisir. Pour moi, du moins, ce sera une façon plus aisée d'amorcer la discussion et de me détendre un peu avant d'être en butte aux questions difficiles qu'on ne manquera pas de poser.

Qu'il me soit d'abord permis de dire que nous voulions nous présenter devant votre Comité, en partie parce que nous espérons avoir ainsi l'occasion de faire disparaître certaines conceptions erronées qu'on a peut-être au sujet du Conseil du Trésor et de son travail. La vigueur que manifeste votre Comité et l'éventail des témoins en provenance de partout qu'il a déjà entendus lui a donné une très haute réputation et la qualité des débats qui se sont déroulés ici fait que c'est un honneur et un privilège de se présenter devant vous.

Avec votre permission, je donnerai lecture du texte que j'ai en main. Ce n'est pas un long exposé et nous pourrions par après en distribuer des exemplaires afin que les membres puissent s'en inspirer, s'ils le veulent, pour poser des questions.

Le mois dernier, nous avons présenté à votre Comité un mémoire dans lequel nous exposons ce qu'est le Conseil du Trésor, ses fonctions en général et les rapports qu'il entretient avec les autres organismes de l'État. Le mémoire indiquait aussi quels rouages lui permettent de prendre une décision quant aux fonds à accorder aux divers services fédéraux. Avec votre permission, je dirai aujourd'hui un mot sur ce qui inspire les décisions du Conseil du Trésor quand des fonds sont accordés alors que des demandes entrent en conflit.

Bien entendu, la préparation et la réglementation des dépenses de l'État sont des problèmes bien anciens, aussi anciens que les gouvernements eux-mêmes. Depuis qu'existent des gouvernements, on s'est demandé quelles tâches ils devaient accomplir et quelles fonctions devraient être laissées au soin de l'entreprise privée. C'est une question tout particulièrement complexe dans une société démocratique comme la nôtre où il faut tenir compte de points de vue très divers quand il s'agit de décider ce qu'il faut faire et à qui il faut accorder des fonds.

Quand nous parlons de la préparation et de la réglementation des dépenses de l'État, il va de soi que nous parlons d'une chose qui met en cause tout particulièrement les hommes politiques, non pas les fonctionnaires de l'État.

Le président: C'est toute une admission!

M. Reisman: On me permettra de m'éloigner de mon texte pour dire que, lorsqu'il a déposé le *Budget des dépenses*, avant-hier, mon ministre, l'honorable C.M. Drury, a déclaré qu'environ 82 p. 100 de l'augmentation des dépenses découlaient de programmes ayant reçu l'approbation du Parlement. C'est donc dire que la proportion de l'augmentation à l'égard de laquelle le cabinet a pu exercer une certaine discrétion équivalait à seulement 18 p. 100. Si l'on a là une indication de la proportion relative, elle joue au fond en faveur du Parlement.

Le président: Le Parlement est à l'extrémité, non pas au centre.

M. Reisman: Il s'agit de mesures législatives que le Parlement a approuvées, des mesures parlementaires.

Le sénateur Sullivan: En provenance du Conseil du Trésor.

M. Reisman: Il est à supposer que le Parlement aurait pu refuser de les adopter, s'il l'avait voulu.

Il est bien évident que, dans un régime démocratique, le choix véritable, la réglementation réelle appartient au gouvernement, au Parlement et au peuple. La complexité des décisions à prendre dans une société démocratique prend de l'ampleur au fur et à mesure que notre monde devient plus compliqué et que les gouvernements se chargent de plus en plus de satisfaire aux besoins des citoyens. En revanche, il faut, à cause de cela, être mieux informé et être mieux en mesure d'aider ceux qui ont à prendre les décisions.

Avant d'aborder les aspects précis du travail du Conseil du Trésor, je veux faire une remarque fondamentale sur le contrôle des dépenses. C'est un truisme que d'affirmer que les gouvernements n'ont pas, à quelque moment que ce soit, les moyens d'accomplir tout ce que nous voudrions qu'ils accomplissent. C'est bien simple: il n'y a pas assez de ressources en argent et en hommes pour faire en même temps tout ce que nous jugerions utile, quelle qu'en soit la valeur. Cela veut dire qu'il faut faire un choix. Certaines choses doivent être renvoyées à plus tard. Voilà ce qu'on veut dire par l'ordre de priorité et la préparation des projets.

Comme vous le savez, dans la méthode d'affectation des ressources, le point de départ pour chaque ministère qui veut obtenir des fonds pour la réalisation de ses programmes consiste à établir des prévisions portant sur cinq ans, ses plans étant conçus de façon à indiquer les ressources en argent et en hommes qu'il lui faudra pour les réaliser. Cette méthode a été inaugurée il n'y a que quelques années; il s'agit des demandes de prévisions de programme. Lorsqu'il prépare ses prévisions de programme, au printemps, chaque ministère doit évidemment choisir entre de nombreux projets fort intéressants. Mais tout est en fonction des critères de dépenses que le cabinet a énoncés. Même si, de leur nature, ces critères sont

très généraux, ils sont tout de même le fruit d'une étude attentive de la part des ministres, une étude faite après avoir obtenu les meilleurs renseignements et analyses possible au sujet des questions économiques, politiques et sociales auxquelles le pays doit faire face. Un point non négligeable dans l'établissement de ces critères est l'examen soigneux de la situation économique du pays et des ressources financières dont il dispose ou peut s'attendre de disposer. Le ministère des Finances, le secrétariat du Conseil du Trésor et le bureau du conseil privé fournissent les techniciens et les spécialistes en mesure d'aider aux ministres à établir les critères en question; chacun fournit les conseils et les renseignements propres à sa spécialité.

Bien que chaque ministère tienne compte des critères qu'a établis le cabinet dans les programmes qu'il énonce dans ses demandes de prévisions de programme, il faut nécessairement prendre une vue d'ensemble de toutes les demandes de prévisions, parce qu'on demande toujours plus de fonds qu'il n'y en a de disponibles.

Si l'on me permet une digression, je dirai que, autant que je me souviens, pour l'année financière 1969-1970, année pour laquelle le *Budget des dépenses* vient d'être déposé, les demandes de prévisions de programmes comportaient une dépense d'à peu près un milliard de dollars plus élevée que ce qui a été demandé dans le budget déposé; c'est donc dire qu'il a fallu que quelqu'un, un certain nombre de gens, rognent quelque part pour réduire les dépenses projetées d'un milliard et les ramener au montant que le gouvernement a décidé de présenter au Parlement.

Le président: Cela s'est fait en dépit des critères?

M. Reisman: En dépit des critères, en effet. Je dis un milliard. C'est peut-être un peu plus. C'était peut-être un milliard et quart. Quand on commence à rassembler tout ce que les ministères et les organismes de l'État veulent accomplir, il faut parler de vingtaines de millions, non pas de milliers de dollars, ni d'un seul million. Voilà à quel point on réclame les fonds disponibles ou qui peuvent le devenir.

Évidemment, il faut aussi ne pas cesser d'étudier les programmes pour s'assurer qu'ils sont appliqués comme il se doit. Le secrétariat du Conseil du Trésor étudie l'ensemble des demandes de prévisions par programmes en fonction des critères et des ressources disponibles pour l'année à venir. Ces études permettent à la suite de discussions approfondies avec les ministères, d'établir des objectifs en fait de dépenses et de personnel que le Conseil du Trésor et le cabinet peuvent examiner.

Je dirai que l'expression «discussions approfondies» que j'emploie ici est un euphémisme. Les négociations sont dures et c'est face à face qu'on s'affronte au sujet de telle ou telle chose. Il faut s'attendre à cela, parce que c'est compréhensible que les ministères et les organismes de l'État soient très enthousiastes au

sujet de ce qu'ils proposent; ils n'en auraient rien fait, s'ils n'avaient pas pensé qu'ils s'agissait de choses opportunes et souvent essentielles. Il faut discuter très vigoureusement au sujet de ces choses pour qu'elles s'insèrent dans l'ensemble du programme.

C'est ainsi que les ministères voient en principe leurs programmes approuvés pour l'année suivante, selon les modifications que le Conseil du Trésor et le cabinet peuvent y avoir apportées. Les ministères sont alors en mesure de préciser leur budget et leur programme, parce qu'ils peuvent supposer que les prévisions qu'ils présenteront seront approuvées, du moment qu'elles ne dépasseront pas l'objectif fixé. En fin de compte, tout cela permettra à chaque ministère de présenter au Conseil du Trésor le détail de ses prévisions de dépenses qui devront recevoir l'approbation du Parlement.

J'ai exposé à grands traits la façon dont se prennent les décisions en vue de l'attribution des fonds. J'espère avoir suscité votre curiosité relativement à ce qui se passe dans la coulisse lorsque le secrétariat du Conseil du Trésor et les représentants des ministères se rencontrent pour mettre au point les objectifs de dépenses avant que les ministres en soient saisis. Et que font vraiment les ministres quand les documents leurs parviennent?

Je sais bien que les sénateurs sont convaincus que ni le Conseil du Trésor ni son secrétariat n'ont une formule magique pour prendre les décisions budgétaires. Si vous jetez un coup d'œil sur ceux qui sont assis à cette table (à l'exception du président) et sur les membres du personnel du Conseil du Trésor, vous constatez qu'aucun d'entre nous n'a vraiment été touché par le doigt de Dieu; nous sommes des gens bien ordinaires...

Une voix: Sauf le ministre!

M. Reisman: Nous éprouvons les mêmes difficultés que tout le monde et nous n'avons pas de oui-ja ni d'appareil magique d'aucune sorte qui nous permet de faire mieux que qui que ce soit. Évidemment, nous avons une certaine expérience dans ce domaine.

Le président: On voit bien que M. Reisman se prépare à passer au ministère des Affaires extérieures!

M. Reisman: Vraiment, j'aimerais cela.

Le rôle du Conseil du Trésor et de son secrétariat consiste à rationaliser les besoins de tous les ministères et organismes de l'État et à les insérer dans le tableau d'ensemble du budget national. Il appartient à chaque ministère d'établir tout d'abord l'ordre de priorité à donner aux divers articles de son programme. Il faut que ceux qui font des propositions soient invités à en exposer l'objet, les frais envisagés et les avantages prévus et qu'en même temps on tienne compte de l'abandon d'autres programmes par suite de l'affecta-

tion de fonds à celui dont il est question. Le Conseil du Trésor a pour fonction de considérer toutes les demandes par rapport à l'ensemble des ressources disponibles et aux critères qu'a établis le cabinet. Il va de soi que cette action entraîne des coupures et des rognures ici et là (je vois qu'un membre de mon personnel a laissé tomber une expression que j'avais insérée là: une certaine effusion de sang).

L'établissement du budget sur le plan national revient donc à répartir les ressources financières disponibles sous forme de rations destinées à des concurrents qui les réclament. Si vous me demandez comment sont établies ces rations, je ne pourrai que vous dire que c'est à la suite de l'obtention de beaucoup de renseignements, d'avis, d'analyses et de maintes autres considérations.

Je suis sûr que tous aimeraient avoir une méthode à toute épreuve pour assurer la répartition des fonds, qui permettrait de calculer de façon systématique les avantages que le pays peut espérer retirer de telle ou telle immobilisation de capitaux. Une telle méthode à toute épreuve n'existe pas au Canada ni, autant que je sache, dans quelque autre pays du monde, en vertu de laquelle on pourrait comparer avec certitude et précision les avantages et les frais. J'ose dire que nous n'aurons jamais de régime à toute épreuve qui nous permettra de faire les choix et d'établir l'ordre des priorités. Toutefois, le Canada comme d'autres pays améliore ses méthodes et il est mieux en mesure de s'acquitter de sa tâche en ce domaine. J'en dirai davantage à cet égard tantôt lorsque j'en serai à la rubrique «Planification, programmation et budgétisation».

Jusqu'ici, j'ai parlé des dépenses en général, mais je n'ai rien dit en particulier des programmes scientifiques et technologiques. Étant donné que votre Comité s'intéresse surtout aux dépenses de cette nature, je vais maintenant dire quelques mots à ce propos.

Vous avez entendu des spécialistes en provenance de nombreux ministères et organismes de l'État, de même que des universités et d'autres institutions. Des hommes de science réputés des États-Unis et de certains pays d'outre-mer ont comparu devant vous. Vous avez reçu une vaste gamme de mémoires portant sur de nombreux programmes scientifiques et technologiques mis en œuvre dans les organismes de l'État ou financés par le gouvernement. Je ne suis pas un homme de science et je ne veux pas poser en émule de ces témoins qui étaient des spécialistes dans leur domaine. Néanmoins, je veux dire un mot au sujet de l'activité scientifique et technologique envisagée du point de vue avantageux dans lequel se trouve le Conseil du Trésor.

Pour le Conseil du Trésor, la science n'est pas considérée comme une fin en soi, mais comme un moyen d'arriver à une fin. En règle générale, les projets scientifiques ne sont pas étudiés pour ce qu'ils valent quant au fond, mais plutôt comme éléments de programmes ayant un objet bien défini. Prenons

l'exemple des entreprises scientifiques et technologiques du ministère de l'Industrie. L'un des principaux programmes de ce ministère est l'expansion bien conçue de l'industrie secondaire du Canada. On peut se servir de nombreux moyens pour atteindre cette fin, tout particulièrement de la science et de la technologie. Pour le Conseil du Trésor, les demandes de fonds du ministère de l'Industrie en vue de stimuler son programme d'expansion industrielle doivent être motivées en fonction de ce programme, non pas en fonction des divers instruments, outils ou méthodes dont il peut disposer pour permettre d'atteindre les objectifs de ce programme. Si nous calculons que, en vertu des critères du cabinet relatifs aux dépenses, les programmes d'expansion industrielle reçoivent un ordre de priorité élevé, le ministère se verra attribuer des fonds à cette fin. Il appartient ensuite au ministère de décider par quels moyens il atteindra ses fins. Il y aura l'aide financière à l'industrie, aux programmes commerciaux, l'encouragement et l'aide aux exportations, de même qu'une part importante sera prévue pour aider les industries à mettre en valeur leurs capacités scientifiques et technologiques. Je pourrais donner de semblables exemples au sujet d'autres ministères ou organismes de l'État qui appliquent de vastes programmes dans le domaine de la science et de la technologie en vue de mousser leurs programmes. Je pense, pour n'en mentionner que quelques-uns, à l'Énergie atomique du Canada, Limitée, au nouveau ministère qui comprend les Pêcheries et les Forêts, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, le Conseil de recherches pour la défense, le Conseil national de recherches et le nouveau ministère des Communications. Voilà certains ministères qui ont une mission, qui ont des programmes scientifiques et technologiques très vastes qu'il faut considérer en fonction des programmes nécessitant des fonds ou en fonction des mesures législatives ou autres directives qui s'y rattachent.

Le Conseil du Trésor s'occupe couramment des propositions de dépenses en tenant compte de la ligne de conduite du gouvernement selon laquelle la science et la technologie constituent des éléments essentiels du progrès économique du pays. D'après nos lectures, nos observations et les critères qui nous sont indiqués en vue de l'examen des programmes proposés, il est bien évident que, pour le gouvernement actuel de même que pour tous les gouvernements précédents pour lesquels j'ai travaillé, une proportion raisonnable de recherches scientifiques mérite d'obtenir l'appui de la nation en tant que moyen de créer de nouvelles connaissances, d'établir un noyau de personnes mues par l'intérêt scientifique et de maintenir dans le pays un intérêt envers la science. On est également d'avis de façon générale, — on pourrait dire qu'il s'agit presque d'une ligne de conduite nationale, — qu'il importe de pousser davantage les recherches expérimentales comme moyen de régler certains problèmes intéressants tout le pays sur le plan économique, social et culturel.

A ces deux formes de recherches s'ajoute la nécessité d'un programme équilibré de recherches industrielles et d'adaptation technologique. Il est certain que la technologie et l'innovation industrielles représentent pour la plupart des économistes d'aujourd'hui les éléments essentiels de l'accroissement économique. Dans son livre récent que vous avez tous lu sans doute, *Le défi américain*, Servan-Schreiber remarque que le développement au cours de notre décennie semble dépendre plus de la formation des ressources humaines de la nation et de la création des techniques industrielles que de l'accroissement traditionnel de la population active et des immobilisations de capitaux. Le rôle du gouvernement qui tente de créer un climat favorable au développement et à la création industrielles constitue donc une considération de première importance quand il s'agit d'affecter des fonds fédéraux aux recherches et aux travaux de mise en valeur.

Cette conception des choses a permis au Conseil du Trésor de reconnaître, compte tenu des critères de dépenses qu'a établis le cabinet, certains domaines particuliers de recherches et de mise en valeur qui méritent un traitement prioritaire. Ainsi, le *Budget des dépenses* de l'État prévoyait, en 1968-1969, des augmentations au chapitre des subventions visant à aider davantage les recherches sur le plan médical, scientifique et technique effectuées par des organismes ne relevant pas de l'État. Si je ne me trompe, le budget de 1969-1970 prévoit une augmentation à ce chapitre. En outre, le gouvernement a prévu des augmentations à l'égard de travaux de recherches visant certaines ressources naturelles, l'eau, par exemple, à cause de la nécessité de réprimer davantage la pollution des eaux. Enfin, reconnaissant l'importance des recherches et du développement industriels, le gouvernement a prévu des augmentations de fonds destinés à l'application de programmes du ministère de l'Industrie et du Conseil national de recherches, des programmes qui se rattachent directement au niveau d'activité scientifique des industries elles-mêmes.

Naturellement, l'ordre de priorité à l'égard de certaines dépenses dépend d'un choix sévère à l'égard d'autres domaines de dépenses proposées. Étant donné les restrictions financières actuelles et aussi parce que les crédits statutaires et d'autres engagements financiers représentent environ 40 p. 100 des dépenses annuelles, il reste peu de champ libre pour les autres dépenses. Je m'interromps ici pour dire que dans le document qu'on a fait circuler, il est dit que la proportion de 40 p. 100 représente nos engagements statutaires. Je pense que, si l'on tient compte des changements qui sont survenus depuis plusieurs années, la proportion exacte serait 48 p. 100; c'est en gros la moitié du budget. Une proportion de 48 p. 100 est déjà engagée en vertu des crédits statutaires, ce qui laisse à l'exécutif de l'État la possibilité de décider à l'égard de ce qui reste, soit 52 p. 100, présumerons-nous. Vous vous rendez sans doute compte que, l'activité actuelle étant ce qu'elle est, le degré de décision de la part du cabinet, même à l'égard de la

proportion de 52 p. 100, n'est pas aussi vaste que cela. Il y a une faible marge qui permet d'exercer une certaine discrétion et une certaine autorité et qui peut influencer à brève échéance sur le niveau des frais et des dépenses. Résultat: on ne peut d'ordinaire adopter de nouveaux programmes ou élargir de façon substantielle les programmes actuels que si on trouve ailleurs dans le budget de base un moyen de compenser, en tout ou en partie. Dans le cas des programmes de recherche et d'innovation technologique de cette année, le gouvernement s'est rendu compte qu'il était nécessaire de retarder ou de rejeter un certain nombre de projets de recherches de toute première importance qui lui étaient proposés, et de bloquer l'expansion qu'on proposait de donner à d'autres travaux de recherche et d'innovation technologique du Ministère, afin de pouvoir fournir des crédits plus considérables à certains secteurs prioritaires de la recherche et de l'innovation technologique. Je suis certain qu'au cours de la période des questions, vous serez intéressés à en savoir un peu plus sur certains de ces secteurs.

Il y a certains projets ou certaines propositions de recherche et d'innovation technologique qui supposent un investissement financier et un effort de main-d'œuvre d'une ampleur telle, et qui ont, en puissance, un effet si considérable sur le milieu scientifique et sur l'économie en général qu'ils nécessitent par eux-mêmes une évaluation individuelle. On ne saurait, à notre avis, traiter ces projets simplement comme si c'était simplement un poste du budget ou une autre dépense de recherche et d'innovation technologique constituant un élément du budget d'un ministère. Ils deviennent l'objet d'une étude et d'une analyse spéciales et, lorsque c'est possible, on demandera à des secteurs non engagés dans le projet d'en faire une étude objective, d'ordinaire en faisant appel, bien entendu, au Secrétariat pour la science et, si cela convient, au Conseil des sciences.

Ce fut le cas pour le projet TRIUMF (aménagement mésique interuniversitaire) qui marque un progrès considérable en matière de technologie des accélérateurs et dont on est redevable aux trois universités de la côte Ouest, celle de la Colombie-Britannique, l'Université Simon Fraser et l'Université Victoria, auxquelles est venue s'ajouter récemment la collaboration de l'Université de l'Alberta. Ce projet ira chercher dans les 25 millions de dollars, répartis sur sept ans. Le financement de l'entreprise sera affaire de collaboration entre le gouvernement fédéral et les universités. Avant que ne vienne du fédéral, au début de l'année, l'autorisation d'appuyer le projet, la Commission de contrôle de l'Énergie atomique l'avait examiné attentivement, avec l'aide et les conseils de spécialistes indépendants et du Secrétariat pour la science. Il y a parmi nous des gens du Secrétariat pour la science. J'espère que ce que je dis est exact.

Les dossiers montrent que le gouvernement fédéral joue un rôle considérable et toujours plus important en ce qui concerne le soutien financier des travaux de recherche et d'innovation technologique qui se font au Canada. Ainsi que l'indique l'Appendice D

du mémoire que je soumetts à votre Comité, la recherche et l'innovation technologique qui reçoivent l'appui du gouvernement fédéral ont plus que doublé ces cinq dernières années. Le gouvernement fédéral s'est fixé comme objectif d'affecter environ 520 millions de dollars à la recherche scientifique et à l'innovation technologique au cours de l'année fiscale actuelle, ce qui représente environ 50 p. 100 de tous les crédits qui sont affectés à la recherche et à l'innovation technologique au Canada durant cette période. Ces chiffres se réfèrent à l'appui que donnent à la recherche et à l'innovation technologique, tant dans le secteur civil que dans celui de la défense, l'industrie, les universités et les ministères de l'État, ainsi qu'aux subventions d'aide à la recherche et à l'innovation technologique, et aux dépenses d'immobilisations faites pour des fins de recherche et d'innovation technologique. Ils n'englobent pas les dépenses que l'État affecte à certaines activités connexes comme la cueillette des données scientifiques et les services d'information. Si l'on me permet ici une digression pendant un instant, je présume également, et M. Cloutier me corrigera si je me trompe, que ce chiffre ne comprend pas l'aide très considérable que le gouvernement fédéral accorde à l'enseignement post-secondaire.

Je présume que l'aide du fédéral s'élève à environ la moitié des dépenses totales de fonctionnement. Une bonne partie de ces dépenses se font dans les universités, tant au niveau sous-gradué qu'au niveau gradué, de sorte qu'elles n'apparaîtraient pas dans ces chiffres.

Le président: Est-ce que ce chiffre englobe également les sciences sociales?

M. Reisman: Non, ce chiffre n'englobe pas les sciences sociales.

Bien que le gouvernement appuie activement l'effort scientifique des Canadiens, nous ne savons pas si la somme totale de cette aide est suffisante. Nous ne savons pas non plus jusqu'à quel point les dépenses auraient pu être plus productives si nous avions été davantage en mesure de relier l'application de l'effort de recherche et d'innovations technologiques à des objectifs et à des priorités définies à l'échelle nationale. Cela m'amène dans le futur.

J'aimerais maintenant parler des plans que prépare le Conseil du trésor pour renforcer le processus décisionnel en ce qui concerne les dépenses nationales.

Notre principal effort à cet égard consiste à implanter un système de planification, de programmation et de budgétisation. Je ne voudrais pas avancer que cette méthode sera le remède à tous les problèmes relatifs à l'allocation des ressources, mais il devrait améliorer l'aptitude de l'État à trouver une meilleure solution aux problèmes budgétaires et à réagir d'une façon systématique à l'évolution des besoins du milieu. En outre, elle devrait l'aider à fixer ses objectifs d'une façon plus systématique.

Qu'entend-on précisément par la méthode «planification, programmation et budgétisation»? D'où vient-elle, quels sont ses concepts de base, et comment les applique-t-on au Canada? La brochure intitulée *Planning, Programming and Budgeting Guide* (Guide de planification, de programmation et de budgétisation), que j'ai incluse dans mon mémoire, donne à peu près l'essentiel. J'aimerais cependant vous dire comment je vois les principaux éléments de la méthode P.P.B.

C'est aux États-Unis que revient le mérite d'avoir conçu la méthode P.P.B. Ses origines remontent aux travaux d'un certain nombre de sociétés américaines, dont la société Rand; le ministère de la Défense, à l'occasion de ses travaux de budgétisation de la défense, l'a encore davantage mise au point et perfectionnée. Au Canada, c'est en 1965 que le Conseil du trésor, pour la première fois, s'intéresse à la P.P.B., et il projette depuis lors de l'introduire. Peut-être que les mots «projette de l'introduire» ne donnent pas une idée juste de l'ampleur des progrès déjà accomplis. Le Ministère travaille avec ce système depuis un assez bon moment déjà et le programme quinquennal en est un élément. Toutes les analyses de rentabilité qu'il fait en constituent un élément. L'établissement au sein des ministères de petites sections qui procèdent à l'évaluation et à l'examen des programmes en est également un élément. Je ne voudrais pas sous-évaluer le degré de progrès que nous avons déjà atteint en ce qui concerne l'introduction de ce système.

La méthode P.P.B. comporte trois éléments majeurs. Premièrement, il importe que chaque ministère ou organisme gouvernemental ait des objectifs clairs qui, en revanche, procèdent des objectifs nationaux.

Deuxièmement, la méthode P.P.B. ajoute au contrôle des dépenses gouvernementales une nouvelle dimension, celle de l'analyse de la rentabilité, c'est-à-dire que les bénéfices prévus doivent être comparés systématiquement avec les coûts.

Le troisième élément de la méthode P.P.B. est la nécessité qu'elle impose d'étudier les autres moyens d'atteindre des objectifs bien précis.

La méthode P.P.B. se veut un instrument d'administration qui soit de nature à aider tant le Parlement que le gouvernement à s'acquitter de leurs tâches respectives en matière de dépenses publiques. La méthode devrait permettre aux parlementaires de voir le lien entre les projets de dépenses et les objectifs particuliers d'un ministère. Cela leur sera possible parce que le budget annuel des dépenses de l'État énoncera les objectifs des programmes ministériels et fournira une description des travaux que chaque programme comportera. Dans une section du budget des dépenses, les déboursés, répartis selon le programme et les travaux que celui-ci entraîne, seront énumérés par ministères, tandis que dans une autre partie, ils le seront selon certaines grandes catégories-secteurs comme le développement économique et les mesures de santé et de protection sociale. En conséquence, toutes les activités pertinentes à une catégorie particulière de dépenses gouvernementales seront

groupées ensemble, peu importe si ces travaux seront réalisés par deux ou plusieurs ministères et organismes gouvernementaux. De cette façon, les membres du Parlement et le public pourront voir d'un seul coup d'œil tous les déboursés fédéraux qui se rapporteront à un secteur particulier d'activité comme le développement économique.

Le président: Permettez-moi de vous interrompre un instant, monsieur Reisman. Y aura-t-il un poste spécial, par exemple au chapitre de l'activité scientifique, pour les déboursés affectés à la recherche et à l'innovation technologique?

M. Reisman: La réponse à cette question est non. Permettez-moi de prendre un instant pour donner une explication. C'est vraiment là une question fondamentale et elle touche au cœur de ce que nous faisons. Il y a véritablement une nette différence entre la façon dont nous voyons les choses et celle de certains experts qui veulent grouper sous un seul poste tout ce qui peut porter le nom de recherche et d'innovation technologique. On ne saurait grouper sous un seul poste la recherche et l'innovation technologique, pas plus que nous grouperions sous un seul poste tous les déboursés relatifs à l'analyse historique. L'analyse historique est en somme un outil qui nous sert à acquérir des connaissances sur des problèmes qui se posent dans le monde autour de nous, et qui nous aide et nous sert de guide pour résoudre des problèmes. Nous voyons la science comme un instrument, une méthode d'aborder les problèmes, et nous croyons que pour chaque bon programme, toute institution bien organisée devrait consacrer beaucoup de temps, de ressources, d'énergie, et de personnel à des travaux de recherche et d'innovation scientifique bien organisés. Une institution qui ne le fait pas ne restera pas très longtemps une bonne institution. Mais l'idée selon laquelle on devrait tout mettre sous un seul poste et qu'il existe nécessairement un lien entre toutes les facettes de la science est un concept étranger à notre façon de penser.

Le président: Merci.

Le sénateur Grosart: Permettez-moi de faire un commentaire à ce stade-ci. Malgré la déclaration que vous faites dans votre mémoire selon laquelle «personne n'a réussi jusqu'ici à formuler une théorie générale qui montre un lien entre les investissements scientifiques et le progrès économique», vous dites qu'une certaine conscience de ce lien apparent, lien de totalité que vous rejetez actuellement, a influencé le gouvernement en ce qui concerne la science. La question que j'espère aborder plus tard est celle-ci: si cela est si important, est-ce que vous faites quelque chose à son sujet malgré cette déclaration? Essayez-vous de déterminer quelle est au Canada, la relation, entre la totalité des dépenses consacrées à la recherche et à l'innovation technologique et la productivité nationale?

Le président: Monsieur le sénateur Grosart, je pense que nous devrions réserver ces questions pour la période de discussion. Ma question n'était posée que

pour fins d'information seulement parce que vous aviez employé un autre exemple comme le développement économique.

Le sénateur Grosart: Ma question est aussi pour fins d'information, monsieur le président.

Le président: Elle comportait également une teinte d'argumentation.

M. Reisman: Je me conforme à la décision du président, mais je prends note de la question et m'appliquerai à y répondre explicitement et directement lorsque nous passerons à l'étape suivante.

On espère qu'à compter du budget des dépenses de 1970-1971, on pourra utiliser une nouvelle formule de présentation du budget qui donnera un énoncé clair des objectifs des programmes et grâce à laquelle les dépenses seront groupées selon les programmes et les grands secteurs d'activité du gouvernement. Tout comme l'introduction qu'on a faite, il y a cinq ans, des prévisions programmatiques quinquennales, cette nouvelle façon de présenter le budget des dépenses sera une autre étape majeure de franchise dans le cadre de la méthode P.P.B. Mais même alors, d'autres étapes devront suivre pour que la méthode P.P.B. parvienne à la formule qu'on veut lui imprimer. Il faudra être attentif à faire en sorte que ce qu'on présentera comme l'énoncé d'un objectif ne soit pas simplement la description élogieuse d'activités en cours et de méthodes courantes. Il nous faudra également faire encore plus de recherches pour repérer et analyser les solutions de rechange qu'on pourrait envisager pour atteindre les objectifs d'un ministère, et consacrer plus de recherches aussi au mesurage des résultats. Il faudrait qu'on donne aux parlementaires, en temps voulu, non seulement un exposé qui leur montrerait le lien entre les dépenses projetées et les différents objectifs, mais également des données sur les investissements de rechange et les avantages qu'on pourrait en retirer.

On pourrait résumer l'objectif de la méthode P.P.B. de la façon suivante: il consiste à assurer que la matière première qu'exigent la prise des décisions nationales et la répartition des fonds—objectifs précis, analyse de la rentabilité, et solutions de rechange—soit à la disposition du Conseil, du Cabinet, et du Parlement, qui, chacun dans leur secteur propre de responsabilités, ont pour tâche, en ce qui concerne l'élaboration des politiques, de prendre ces décisions et de faire ces choix.

Monsieur le président, peut-être que cela suffira comme introduction formelle. Je serai heureux d'essayer de répondre à toutes les questions que les honorables sénateurs pourraient avoir.

Je n'ai pas suivi mon texte d'aussi près que j'aurais peut-être dû le faire, mais j'espère avoir posé, dans cette déclaration d'introduction, la base de plusieurs bonnes questions auxquelles mon personnel et moi essayerons de répondre en y mettant le meilleur de nos capacités.

Le président: Merci beaucoup, monsieur Reisman. Je suis sûr que nous aurons une longue période de discussion et j'espère qu'elle sera intéressante aussi.

Maintenant, malgré les nombreux problèmes qu'il a eu à affronter aujourd'hui, y compris un déménagement d'un bureau à un autre, le sénateur Robichaud commencera la discussion.

Le sénateur Robichaud: Merci, monsieur le président.

En commençant la discussion ou les questions aujourd'hui, je me place peut-être dans une position différente de celle où j'étais lorsque, pendant cinq ans, j'ai été membre du Conseil du trésor. A ce titre, et à titre de membre du Cabinet, j'ai pu connaître quelque peu le Conseil. J'ai eu le plaisir d'assister à la plupart de ses réunions pendant cinq ans, et j'espère que dans mes brèves observations et dans mon interrogatoire de ce matin, je n'oublierai pas que j'ai un jour prêté un serment d'office, et comme mon nom est suivi des initiales C.P., je suis l'un de ceux qui croient qu'il devrait être respecté.

Le président: Y en a-t-ils qui ne le croient pas?

Le sénateur Robichaud: Aucun commentaire!

Le mémoire qu'on nous a présenté il y a quelques jours décrivait ou esquissait assez bien l'organisation et les fonctions du Conseil du trésor, et je suis certain que les membres du Comité seront d'accord pour dire que l'exposé fait par M. Reisman ce matin a certainement jeté d'autres lumières sur la méthode que suit le Conseil du trésor pour prendre ses décisions.

Le sénateur Grosart: Je me demandais si vous l'aviez reconnu.

Le sénateur Robichaud: Très certainement.

Il ne fait aucun doute que des conceptions erronées ont cours en ce qui concerne le Conseil du trésor. A tort ou à raison, on reproche assez souvent au Conseil du trésor d'être le premier responsable de décisions qui influent, d'une façon ou d'une autre, sur les programmes que présentent les différents gouvernements ou organismes gouvernementaux.

Le président: Avez-vous dit «à tort»?

Le sénateur Robichaud: A tort ou à raison: je ne me prononce pas là-dessus.

Cependant, j'aimerais demander à M. Reisman s'il pourrait nous en dire davantage sur celui qui décide, par exemple, quels sont les projets de recherche et d'innovation technologique, dans un ministère ou un organisme gouvernemental, qui doivent avoir la priorité, et sur les moyens que prend le Conseil pour rassembler suffisamment de données avant de prendre sa décision.

M. Reisman: Sénateur Robichaud, c'est là une question très essentielle. J'ai essayé d'en parler un peu dans le mémoire et également dans l'exposé verbal que j'ai fait mais, de toute évidence, il serait peut-être utile d'y apporter quelques éclaircissements et quelques notions complémentaires.

Le sénateur Robichaud: Puis-je donner un exemple? Prenons des programmes que le ministère de l'Agriculture doit lancer. Nous avons été induits à

croire, je pense, que la priorité accordée à pareils programmes dépend de la décision du Conseil du trésor.

M. Reisman: En ce qui concerne le choix des programmes et des projets, l'instrument premier et le plus important, c'est le Ministère lui-même, lequel, bien entendu, se compose d'un ministre qui le préside et de tout le personnel de ce ministère.

Si nous parlons d'un programme qui est prévu et proposé, mais qui n'est pas encore en voie de réalisation, la méthode se décompose à peu près comme il suit. Le ministre et son secrétaire de ministère ainsi que ses hauts fonctionnaires décideront, après discussions et délibérations, s'il est souhaitable de procéder dans une direction donnée. Il peut s'agir de science, de revenu et de soutien des prix, ou de commercialisation. Il peut s'agir de l'un ou l'autre des différents domaines où eux, du ministère de l'Agriculture, ont une certaine responsabilité.

Une fois une idée lancée, ils confieront ensuite à leur personnel le soin de faire des recherches et des enquêtes et d'élaborer une proposition qui corresponde aux grandes lignes et aux désirs du ministre et, présument, aux désirs des «commettants» de son ministère, c'est-à-dire les citoyens du pays. Une fois cette proposition rédigée dans la meilleure forme que le ministère puisse lui donner, si le ministère est sage, il en discutera avec plusieurs des principaux organismes gouvernementaux. Le secrétaire du Ministère voudra probablement en discuter avec le secrétaire du Ministère des Finances et aussi avec le secrétaire d'État au Conseil du trésor. Il les mettra dans le coup et leur dira tout ce que comporte cette proposition, pourquoi elle est présentée, quelles sortes de ressources financières, d'efforts de main-d'œuvre, et autres ressources elle exigera. En temps normal, une certaine dose de discussion et peut-être même de négociations se fait à ce stade.

Le sous-ministre de l'Agriculture, en pareil cas, connaissant les désirs de son ministre, saura jusqu'où il peut aller dans ses négociations et ses échanges de vues, mais certaines des remarques, données en l'occurrence par le ministère des Finances et le Conseil du trésor, seront peut-être dignes de considération et se feront peut-être sentir dans une révision de la proposition.

Le ministre de l'Agriculture soumettra ensuite celle-ci à l'examen du Cabinet. Le Bureau du Conseil privé, lorsqu'il reçoit la proposition, l'examine et dit: «Bon, cette proposition semble toucher essentiellement au domaine de la politique économique. Nous allons l'envoyer au Comité de la politique et des programmes économiques du Cabinet et ce comité l'étudiera.» Cela donne à un certain nombre de ministres une première occasion d'étudier la proposition. Chaque ministre membre de ce comité du Cabinet, s'il est intéressé à l'affaire, demandera conseil à ses propres hauts fonctionnaires sur l'objet de la proposition et sur l'opinion qu'il voudra peut-être exprimer à son sujet. Ils en discuteront, et ces discussions se répercuteront peut-être sur les délibérations qui auront lieu au sein du comité du Cabinet.

Ce comité arrivera ensuite à un avis. Cet avis peut être de différentes sortes. Ce pourra être un avis demandant que la proposition soit retournée aux intéressés et améliorée, ou bien un avis selon lequel la proposition est tellement valable qu'elle devrait être immédiatement présentée à tout le Cabinet pour examen, ou bien ce pourrait être un avis combinant plusieurs éléments.

Supposons qu'il s'agisse d'une proposition qui ait beaucoup de mérite, et qu'elle ait déjà fait l'objet d'une étude et d'un examen attentif chez tous les organismes gouvernementaux et ministères intéressés. Elle va alors au Cabinet et le Cabinet décide s'il lui donnera suite ou non.

Dans l'affirmative, il se peut qu'il veuille le faire par voie de législation, si la proposition suppose qu'on doive aller jusque là. Ou bien, si elle est de la compétence de l'exécutif, il se peut que le Cabinet décide d'autoriser le ministre de l'Agriculture à la mettre en œuvre.

Lorsque le comité du Cabinet ou le Cabinet en fera l'étude, on prendra en considération non seulement son coût immédiat mais également les dépenses qu'elle entraînera à long terme, et le genre de ressources qu'elle nécessitera. On tiendra compte de tous ces facteurs avant de décider de lui donner suite ou non.

C'est le genre de processus suivi dans le cas d'un nouveau programme, ou lorsqu'on modifie notablement un programme en cours. Vous noterez que le Conseil du trésor comme tel n'a pas eu grand chose à voir avec la proposition au cours de son passage du stade de l'élaboration dans le ministère jusqu'à la prise de la décision. J'ai fait remarquer cependant que le personnel du Conseil du trésor intervenait aux premiers stades de l'élaboration et des échanges de vues, et je devrais également faire observer que le président du Conseil du trésor et certains membres du Cabinet qui font partie du Conseil du trésor interviendront très certainement lorsque le Cabinet tout entier sera saisi de la question. Mais le Conseil du trésor comme tel, en tant que Conseil composé de ministres, ne sera pas intervenu directement.

Peut-être me permettez-vous, monsieur, de faire ici une observation. Il m'a fallu un peu de temps pour le comprendre. Je suis relativement un nouveau venu au Conseil du trésor. Je fais partie de son personnel depuis 10 ou 11 mois maintenant, et je me suis grandement intéressé à essayer de procéder à une sorte d'évaluation de ce qu'est, au juste, l'essentiel et le mobile principal du travail qu'accomplit le Conseil du trésor. J'en suis venu à cette conclusion que le Conseil du trésor n'est pas un organisme qui élabore la politique au sens large du mot «politique». Il s'intéresse beaucoup à la politique administrative et à la politique de gestion, mais non pas à la politique au sens où nous l'entendrons lorsque nous parlons des décisions qui sont prises à propos des nouveaux programmes, des nouvelles activités, et des révisions majeures dont sont l'objet les programmes en cours de réalisation.

Je comparerais le Conseil au directeur général d'une société dont la politique est décidée par l'exécutif, par

un conseil exécutif, politique que le directeur général a pour tâche d'exécuter, ce même directeur se souciant de l'efficacité de l'action entreprise et de l'efficacité des moyens employés. Dans un contexte gouvernemental, où nous avons affaire à une machine si vaste et si compliquée, peut-être qu'on devrait comparer la tâche du Conseil du trésor à celle du directeur général d'un conglomérat industriel, où vous avez tout un ensemble de firmes plus ou moins indépendantes et un conseil d'administration qui coiffe le tout, ainsi qu'un directeur général du conglomérat qui préside aux grandes décisions administratives mais qui, en fait, n'agit pas comme le directeur général d'une firme ou d'une société en particulier. Les maisons ou sociétés prises individuellement seraient comparables aux ministères ou aux organismes gouvernementaux.

C'est là une longue réponse monsieur. Je pourrais parler encore de ce qui arrive dans le cas des programmes qui ne sont pas assez importants pour que le ministre juge nécessaire d'en saisir le Cabinet mais qu'il veut traiter dans le contexte relativement plus restreint qui est le sien. Peut-être devrai-je attendre un peu.

Le sénateur Robichaud: Ma deuxième question porte précisément là-dessus. Je m'en rapporte à la page 2 de votre mémoire où vous traitez de l'organisation du Conseil du Trésor et de ses rapports avec les autres organismes gouvernementaux. Vous déclarez:

D'une façon générale, le personnel du Conseil du Trésor est responsable de la surveillance, de la coordination, des enquêtes, des négociations et des conseils à propos des questions qui tombent sous la juridiction du Conseil, mais le pouvoir de décision demeure sans équivoque, la responsabilité des ministres.

Pourriez-vous me dire quels sont les critères du secrétariat du Conseil qui lui permettent de décider si tel projet ou telle question est hors de la juridiction du secrétariat et doit être transmise aux ministres du Cabinet?

M. Reisman: Votre question est très délicate. Vous m'interrogez au sujet des nombreuses questions présentées au Conseil...

Le sénateur Robichaud: Où est la ligne de démarcation?

M. Reisman: Ce dont s'occupe le secrétariat du Conseil est plutôt une affaire de routine. Vous voulez savoir de quelle façon on décide des sujets à présenter au Conseil?

Le sénateur Robichaud: Oui.

M. Reisman: Il n'y a pas de formule magique, c'est une question de jugement. Je devrais peut-être expliquer aux sénateurs le fonctionnement de ce système depuis un certain temps.

Mes prédécesseurs au poste de secrétaire du Conseil du Trésor m'ont dit que jusqu'à il y a dix ans, on présentait au Conseil quelque chose comme 20,000 cas par année. Il est bien évident, lorsqu'un Conseil formé de ministres doit étudier 20,000 cas, qu'il faut con-

sacrer énormément de temps à leur étude et qu'il est impossible d'étudier chaque cas d'une façon approfondie. Le temps ne le permettrait pas. Nous avons tenté par conséquent de réduire le fardeau du Conseil du Trésor en ce qui concerne cette série de décisions d'administration et de direction en déléguant aux agences et aux services des ministères toutes celles qui peuvent l'être dans le cadre de la loi. Il s'ensuit que la direction de ces ministères a la responsabilité d'avoir tort ou raison en rapport avec les décisions. Avec les années, le nombre de cas transmis au Conseil a considérablement baissé.

A mesure qu'a progressé ce système de délégation des décisions, on a imaginé de séparer les sujets de routine ou d'importance mineure de ceux qui exigent la décision des ministres. Pour s'assurer que les ministres auront l'occasion de les voir tous, les cas de routine furent assemblés dans un livre placé au centre de la table pendant les assemblées du Conseil du Trésor. De cette façon, les membres du Conseil, les ministres, avaient l'occasion de le feuilleter et de poser des questions à propos de tout cas ayant attiré leur attention.

Le président: Ce n'était qu'une théorie.

M. Reisman: Personnellement, je n'ai jamais constaté que les ministres contestaient certains points parmi les sujets de routine déposés sur la table, mais on me dit qu'autrefois c'était courant. Mes prédécesseurs l'affirment—vous savez qu'il y en a plusieurs encore en vie, même si parfois je me demande comment et pourquoi. George Davidson, Ernie Steele, Bob Bryce et John Deutsch sont toujours là et j'aime parfois comparer mes notes avec les leurs, leur demander de quelle façon ils travaillaient et parler avec eux des problèmes auxquels ils ont eu à faire face. Ils m'ont appris que, de temps à autre, un membre enthousiaste du Conseil du Trésor feuilletait ce livre pour tomber sur un cas qui semblait intéressant et qu'il posait nombre de questions sur le sujet.

Avec les années—je crois que vous avez raison M. le Président—nous en sommes venus au point où les ministres, à cause de la confiance qu'ils ont dans le personnel qui présente ces questions, je suppose, et parce qu'ils s'intéressent à un grand nombre de choses importantes et lourdes de conséquence, ne se préoccupent pas trop des cas de routine.

Je devrais peut-être préciser un peu et choisir un exemple du processus. Il s'agit d'un exemple intéressant et je ne crois pas trahir des confidences en le faisant. Il s'agit à nouveau du Ministère de l'Agriculture.

Le sénateur Robichaud: Vous pourriez parler de *ING*.

M. Reisman: Nous pourrions le faire aussi.

Le président: Ou du Ministère des Pêcheries.

M. Reisman: Nous en avons des exemples également.

Le sénateur Robichaud: Et des vrais,

M. Reisman: Pendant cet exercice financier, lorsque la répartition des projets ministériels et les négociations furent terminées et que le Conseil eut pris une décision, que le Cabinet eut confirmé ces décisions et que le Ministère de l'Agriculture eut pris connaissance des sommes qu'il pouvait déboursier, le Ministère revint à la charge en déclarant qu'un projet très important s'était présenté dans le domaine de la recherche et du développement. Il s'agissait de mettre sur pied un important laboratoire de recherches dans une université importante du pays. Ils étaient d'avis que la question avait tellement d'importance et de priorité qu'elle devait être présentée immédiatement à titre de supplément. On discuta la question avec le personnel du Conseil du Trésor de notre Direction des Programmes. Je ne me rappelle plus s'il s'agissait du domaine de M. Fry.

M. J.L. Fry, directeur de la division des programmes responsable des mesures économiques et des recherches scientifiques, conseil du trésor: Oui.

M. Reisman: C'était dans ce domaine. Nos fonctionnaires supérieurs examinèrent ce projet de concert avec le Ministère de l'Agriculture et furent convaincus qu'il s'agissait en réalité d'un projet important. On souleva ensuite la question, à savoir: allons-nous oui ou non procéder en tenant compte de la situation de plafonnement, de sorte qu'avant même le début de l'exercice financier, nous ayions déjà des suppléments, et cela dans un exercice financier très restreint. Certains membres du personnel du Conseil du Trésor, y compris Larry Fry, en parlèrent à M. Cloutier qui se déclara d'avis que la question était suffisamment importante pour y attirer mon attention. Nous avons délibéré et conclu qu'il semblait vraiment s'agir d'un projet d'une très grande priorité, mais que le Ministère de l'Agriculture doté d'un budget d'une assez bonne envergure devait pouvoir trouver un moyen de mettre ce projet prioritaire à exécution. Nous avons donc étudié la question avec les fonctionnaires supérieurs en leur disant: «Voici, nous croyons que le projet est très bon et nous sommes d'accord avec vous pour admettre qu'il a une très grande priorité, mais pourriez-vous choisir certains secteurs de votre ministère qui ont une faible priorité et dont vous pourriez vous passer.»

Le sénateur Bourget: C'est toujours la même histoire.

M. Reisman: Voici ce qu'ils ont fait. Ils examinèrent la situation et déclarèrent «en ce qui concerne la recherche et le développement, nous ne voulons rien annuler dans ce secteur; tout ce que nous faisons dans ce domaine est essentiel et nous voulons continuer. La chose serait peut-être possible dans un ou deux autres secteurs.» Nous les avons encouragés à trouver une solution.

Le président: J'en suis certain.

M. Reisman: Ils revinrent en déclarant «Oui, nous avons trouvé un ou deux secteurs où nous pourrions peut-être économiser quelques dollars, mais cela ne suffirait pas à défrayer le coût de l'ensemble de ce

projet». Nous leur avons dit «Et bien, essayez encore». Ils ont répliqué «Nous avons essayé, pourriez-vous faire quelques suggestions?» Cette réaction est intéressante, car le personnel du Conseil du Trésor aime se fier aux ministères et aux agences pour prendre ces décisions ou donner des conseils, car ils connaissent leur propre ministère et leurs programmes.

Le président: C'est une proposition qu'il est très dangereux de vous faire.

M. Reisman: Ils nous ont dit «Avez-vous des idées à ce sujet?». Nous leur avons répondu «Oui, si vous voulez des idées, nous en avons quelques-unes.» Nous leur avons proposé quelques solutions qu'ils ont trouvés intéressantes tout en indiquant qu'elles avaient beaucoup de valeur à titre de principe et de politique. Nous étions d'accord. Nous leur avons suggéré de réunir les propositions qui leur permettraient de réaliser des économies suffisantes pour la mise en œuvre de cet important projet de recherche et de développement et nous l'avons ensuite présenté au Conseil. Lors des discussions au niveau des haut-fonctionnaires, nous avons décidé que la question était suffisamment importante pour que le Ministère de l'Agriculture, qui ne fait pas partie du Conseil, se présente personnellement au Conseil. Il le fit et nous avons longuement discuté. Le Conseil décida qu'on pouvait en effet rogner sur bon nombre de programmes non scientifiques pour permettre la mise en train de ce programme de recherches, mais ici encore, à cause de la teneur importante en principes, les rognures devaient être approuvées par l'ensemble du Cabinet. C'est ce qui arriva. L'ensemble du Cabinet examina l'affaire et cette fois-là confirma l'avis du Conseil du Trésor, de sorte que le Ministère de l'Agriculture rognait certains projets afin de permettre la mise en œuvre de son projet de recherche prioritaire.

Le sénateur Robichaud: Je remarque que vous avez dit «cette fois-ci».

M. Reisman: Cette fois-ci.

Le président: Il s'agit d'une exception.

Le sénateur Robichaud: Je ne sais pas si ma question est juste, mais vous êtes libre de ne pas y répondre; il se peut qu'elle ait trait à des principes. Le Conseil du Trésor n'a-t-il pas tendance ou n'a-t-il pas eu tendance il y a quelques années à accorder une plus grande liberté aux divers ministères? En d'autres termes, si un ministère a \$50 millions en deça desquels il doit se limiter, le Conseil du Trésor n'a-t-il pas tendance à accorder presque la liberté totale à ce ministère de choisir ses programmes ou d'accorder une priorité aux programmes que ce ministère choisit?

M. Reisman: Vous avez parfaitement raison. La tendance est très prononcée de déléguer beaucoup d'autorité aux divers ministères à l'intérieur des plafonnements généraux. Cette flexibilité dont jouissent les ministères est particulièrement importante au moment où ils préparent leurs révisions de programmes et où ils présentent individuellement leurs projets de dépenses au Conseil. Ils sont complètement libres à ce stade. Lorsque les programmes ont été approuvés,

envoyés au Parlement sous forme de prévisions budgétaires et ensuite approuvés par le Parlement, ils sont ensuite limités quelque peu dans leur action.

Il y a possibilité de mobilité à l'intérieur d'un programme avec la permission du Conseil du Trésor. Cependant, tout transfert entre les divers programmes ne peut s'effectuer qu'avec l'approbation du Parlement. Il arrive que des choses de ce genre se produisent. Lorsque nous présentons nos prévisions budgétaires supplémentaires de temps à autre, vous remarquerez que les sommes d'argent inscrites dans les prévisions ont en réalité pour but des transferts monétaires d'un programme à l'autre, avec l'approbation du Parlement. Les activités de liberté tournent donc autour de l'exercice dont nous parlons.

Je pourrais ajouter qu'en vertu du nouveau système de préparation des prévisions budgétaires que nous avons discuté avec le Comité des Comptes Publics de la Chambre des Communes, et je crois avec le Comité des Finances du Sénat, par lequel les programmes seront moins nombreux et comprendront un plus grand nombre d'activités et de sous-programmes connexes, les ministères jouiront d'une plus grande liberté, même après l'adoption des prévisions budgétaires par le Parlement. Notre idée est d'augmenter la mobilité des fonds, de sorte qu'on n'ait pas à dépenser dans un sens en particulier au moment où les faits et la modification des circonstances exigeraient des changements. Je ne sais pas si cela répond à votre question, monsieur le Sénateur.

Le sénateur Robichaud: Oui, je le crois, Vous venez de parler de la nouvelle présentation des prévisions. Je me demande si l'on a songé à inaugurer le système dont on se sert aux États-Unis par lequel on publie, par exemple, le 1^{er} janvier, une analyse des prévisions qui seront présentées six mois plus tard, admettons en juillet. Dans cette présentation, non seulement y trouvons-nous des titres et des chiffres comme dans la nôtre, mais également les grandes lignes des dépenses de l'année précédente et de celles de l'an prochain. Avons-nous songé à instaurer un tel système?

M. Reisman: Si je comprends bien, monsieur, notre nouvelle façon de présenter les prévisions budgétaires comprendra plusieurs renseignements descriptifs et narratifs de cette nature.

Le sénateur Robichaud: Quelque chose du genre?

M. Reisman: Je devrais peut-être dire aux sénateurs qu'en rapport avec les prévisions de 1969-70 qui ont été déposées il y a deux jours, d'après l'ancienne formule, nous préparerons sous forme de brochure pour chaque ministère une forme de prévisions d'après les principes généraux du nouveau système. Cela signifiera que pour chaque ministère, vous aurez en effet ce nouveau système par lequel vous pourrez voir sous forme descriptive ou narrative de même que sous forme statistique, ce qu'accomplit le ministère. La description sera intelligible. Autrefois, vous saviez quelle somme dépensait un ministère pour la main-d'œuvre, les pince-feuilles ou la publicité, mais vous ne saviez pas pourquoi il dépensait cette somme, la signification de ces articles et la façon dont ils

étaient reliés aux buts d'existence du ministère. Cette nouvelle brochure vous fournira ces renseignements.

Le sénateur Robichaud a posé une autre question et mon intention n'est pas de l'éviter. Il a demandé si nous pouvions présenter ces renseignements cinq ou six mois à l'avance. C'est un point délicat. A l'heure actuelle, nous travaillons à la préparation des prévisions budgétaires très longtemps à l'avance. Nous commençons déjà à travailler sur les prévisions de 1970-71, c'est-à-dire que nous avons commencé en janvier. Le processus de franchissement des étapes du système se poursuivra jusqu'en février prochain, avant que nous puissions déposer ces prévisions.

En février, nous parlerons des prévisions qui débuteront en avril et s'échelonnent sur douze mois. Si nous voulons approcher du but, nous devons raccourcir l'intervalle entre le travail effectué et la présentation des prévisions. Autrement, nous ne présenterions que des prévisions très grossières. Nous savons que le Gouvernement a essayé certaines critiques depuis un an parce qu'il s'est avéré que les prévisions n'avaient pas été précises autant que le voulaient le Parlement et les sénateurs. La raison est, évidemment, que les prévisions sont exactement ce qu'elles prétendent être, c'est-à-dire, des prévisions s'échelonnant sur une période de douze, quinze ou même dix-huit mois. Les circonstances changent, les temps changent et il survient des cas d'urgence. Il arrive que le gouvernement fédéral n'ait aucun contrôle sur certains programmes qui sont du ressort provincial, auxquels le gouvernement fédéral doit contribuer, mais qui ne sont pas vraiment sous sa direction. Pour ces raisons, il est à prévoir certaines différences entre les prévisions budgétaires et le résultat final. Nous espérons que la différence ne sera pas trop grande. Nous essayons de limiter le plus possible, mais nous ne pouvons contrôler complètement. Nous croyons que nos prévisions sont assez justes cette année. Si nous avions tenté de présenter ces prévisions six mois plus tôt, leur précision et leur valeur en auraient probablement souffert.

Je ne connais pas bien personnellement le système américain, mais je vais certainement l'étudier.

Permettez-moi d'ajouter que notre personnel n'est pas très nombreux. Ceux qui s'occupent des prévisions budgétaires, des dépenses, des programmes au Conseil du Trésor ne sont pas plus que 50. Je ne sais pas le nombre précis d'employés à cette tâche aux États-Unis, mais j'imagine qu'on pourrait multiplier ce nombre par 25 ou par 30. Ils ont un gros personnel. Leur personnel au Bureau des Budgets est formé de centaines et de centaines de personnes, et ils peuvent se permettre des centaines de choses que nous ne pouvons pas faire.

Le président: Notre système est différent aussi.

M. Reisman: Notre système est différent.

Le sénateur Robichaud: Pour que les membres du Comité aient une meilleure idée de ce dont je parle, voici une petite brochure qui reproduit les pages 123

à 144 des *Special Analyses, Budget of the United States 1968*. Ceci a été publié en janvier 1967, six mois avant la présentation de leur budget. J'aimerais ajouter officiellement un bref paragraphe qui donne les grandes lignes de la présentation de cette analyse. Le voici:

L'avancement constant des sciences et de la technologie en vue de la sécurité nationale et du progrès au pays constitue une responsabilité importante du gouvernement fédéral. Les obligations fédérales dans le domaine de la recherche et du développement sont estimées à \$17.3 billions en 1968 comparées au chiffre de 17.5 billions en 1967. On prévoit que les dépenses passeront de \$16.5 billions en 1967 à \$17.1 billions en 1968. Toutefois à l'intérieur de ces totaux relativement égaux, nous ferons d'importants transferts dans les activités de recherche et de développement dirigées par les agences fédérales.

Ils exposent donc la position budgétaire.

Le président: C'est une sorte de budget scientifique qui, selon toute apparence n'est pas souhaitable ici?

M. Reisman: Nous y arrivons.

Le président: Je ne le crois pas, du moins pas encore.

M. Reisman: Voulez-vous soutenir cela?

Le président: J'ai essayé de le faire hier et je n'ai pas réussi à orienter la discussion. Nous devrions nous poser des questions d'ordre général sur l'ensemble de la procédure et traiter ensuite plus précisément de la science et de la recherche—si cette proposition vous convient.

M. Reisman: Monsieur le Président, me permettez-vous de faire quelques commentaires à propos de la question précise du sénateur Robichaud au sujet de cette brochure.

Je devrais peut-être dire tout d'abord, que cette brochure est présentée aux États-Unis en même temps que les prévisions, c'est-à-dire, six mois avant le début de l'exercice financier qu'englobent les prévisions. On peut comparer cela avec notre méthode de déposer nos prévisions au début de février, applicables à la période débutant le 1^{er} avril. Nous déposons aussi à l'avance.

Le sénateur Robichaud: Trois mois.

M. Reisman: Oui, ils ont trois mois d'avance. Nous ne préparons pas cette sorte de compilation à ce moment. Je devrais peut-être vous apprendre qu'à la dernière réunion du Conseil des Sciences—dont je suis membre associé—on m'a posé une question exactement dans les mêmes termes que le sénateur Robichaud. On m'a demandé si nous allions publier une telle compilation. J'ai répondu—et je réponds encore ici—que nous n'allons pas le faire avec les ressources

à notre disposition, les priorités que nous accordons à nos travaux et le personnel dont nous disposons.

Nous avons l'intention, à mesure que nous améliorerons nos possibilités et que nous effectuerons nos activités à l'aide d'ordinateurs, de préparer des brochures et livrets d'explications pour aider le public, le Parlement et les ministres à mieux comprendre tout le système de dépenses. Ce sera plus complet que par l'intermédiaire des publications actuelles.

Franchement, je ne vois personnellement pas où est la grande valeur de la sorte de compilation dont j'ai parlé tout à l'heure.

Je ne vous en dirai pas plus long pour le moment, car on va me poser des questions et j'y répondrai avec précision. Mais ce que nous avons dit au Conseil des Sciences, au président du Conseil et à son personnel, c'est que les prévisions en réalité contiennent toutes les données voulues pour ce genre de travail et que nous aiderions le secrétariat du Conseil des Sciences à compiler toutes les données qui, selon eux, seraient utiles. Si le Conseil des Sciences, dans sa grande sagesse, croit qu'une telle compilation est souhaitable d'une façon courante, les données sont là, ils ont le personnel, nous avons offert notre aide et ils peuvent certainement vouloir le faire. Nous croyons que les choses sont en marche; je crois que les contacts sont déjà faits entre le personnel du Conseil des Sciences et le mien afin d'analyser et d'obtenir des données de ce genre. Est-ce exact, M. Fry?

M. Fry: C'est exact. La semaine dernière nous avons pris contact avec le Conseil des Sciences et nous avons un groupe d'étude qui s'est réuni, comprenant des membres du secrétariat des Sciences. Ce groupe étudie cette brochure en essayant de voir de quelle façon nous pourrions aider le Conseil des Sciences à fournir les renseignements permettant de produire quelque chose du genre.

Le président: Y a-t-il d'autres questions au sujet de ce chapitre sur l'allocation des ressources, décrivant le procédé général d'établissement des prévisions?

Le sénateur Nichol: J'avais une question, monsieur Reisman, mais je suis certain que la réponse est claire. En abordant un problème comme celui de la recherche et du développement, le Gouvernement peut procéder de deux façons: soit par allocations directes, et dans ce cas, par exemple, elles apparaîtraient dans votre liste classées par fonction; ou le Gouvernement peut décider de procéder par des stimulants dans le domaine de la taxation, en rendant telle et telle fonction déductible de l'impôt des industries. Où cela figure-t-il? Ce sont des frais véritables.

M. Reisman: D'accord.

Le sénateur Nichol: La chose peut s'appliquer à d'autres fonctions que la recherche et le développement. Au logement, par exemple, advenant que vous accordiez des fonds aux municipalités pour l'accumulation de terrains. Ce sont deux facteurs en l'espèce.

L'un figure au budget des dépenses. Où se trouve l'autre, et comment analyseriez-vous les frais à cet égard?

M. Reisman: La question est tout à fait fondamentale. Je me souviens que le problème s'est posé pour nous, lorsqu'il s'est agi de modifier le programme concernant les encouragements d'ordre général quant à la recherche et au développement industriels, pour passer des encouragements sous forme d'exonération d'impôts à un programme de subventions directes. Vous vous rappelez, je présume, que ce changement s'est produit en 1966 ou en 1967. Le nouveau programme, désigné sous le nom de IRDIA s'écartait de l'encouragement fiscal inauguré en 1969. Le problème à résoudre, c'était de déterminer l'importance qu'aurait le régime des subventions directes. Nous avons besoin de données sur la valeur de l'encouragement fiscal, sur les bénéficiaires, sur les avantages assurés à telle ou telle entreprise. Nous avons alors mené une enquête en utilisant des données fournies par le Bureau fédéral de la statistique et la division de l'impôt. Grâce à ces renseignements, nous avons pu établir notre nouveau programme. Mais vous avez raison de dire que dans nul domaine, cela ne s'opère automatiquement. Le Bureau fédéral de la statistique effectue certains genres de recherches, mais, autant que je sache, il ne publie aucune donnée sur la valeur de l'encouragement fiscal. Cette opération, il faut pour ainsi dire la faire sur une base «ad hoc» pour des fins particulières.

En somme, le budget des dépenses constitue un dispositif par lequel on présente au Parlement une série de projets de dépenses. Tel est l'objet des prévisions budgétaires. Leur raison d'être n'est pas la recherche, mais d'obtenir du Parlement l'autorisation de dépenser certaines sommes. Ce n'est pas dans le budget des dépenses qu'il sied de prendre les dispositions dont il s'agit.

Par ailleurs, vous avez raison; les encouragements d'ordre fiscal sont coûteux. On recourt à un autre dispositif, mais les charges pour l'économie sont aussi lourdes que le serait le subventionnement direct. Dans les domaines qui relèvent de la politique économique, c'est un genre de recherches qu'accomplirait le Conseil économique d'après un prorata déterminé. Si les programmes en question impliquaient l'emploi de stimulants d'ordre fiscal, en matière de recherches et de développement, le Conseil des sciences du Canada voudrait, j'imagine, étudier ces éléments dans ses recherches et publications et présenter des rapports de temps à autre.

Si les honorables sénateurs s'intéressent à un programme de ce genre, libre à eux de réclamer la tenue d'une enquête ou une étude, et un rapport serait présenté au Comité.

Le sénateur Bourget: Pourriez-vous obtenir le renseignement par l'intermédiaire du ministère du Revenu national?

M. Reisman: Cela exigerait force recherches. Qu'un honorable sénateur téléphone au ministère du Re-

venu national pour connaître la valeur globale d'un encouragement d'ordre fiscal pour la recherche et le développement, et il ne sera guère éclairé. La réponse exige beaucoup de recherches.

Le président: Le ministère auquel vous étiez autrefois attaché, celui de l'Industrie, réalise beaucoup de travaux de ce genre, n'est-ce pas?

M. Reisman: Oui. John Orr, fonctionnaire de ce ministère, a fait beaucoup de recherches à ce sujet.

Le sénateur Nichol: En ce qui regarde l'étude sur l'ensemble des fonctions, laquelle commence page 33, Annexe B, à l'égard de ce genre d'encouragement fiscal, le renseignement global par fonctions ne peut être donné.

M. Reisman: C'est cela.

Le président: Non seulement le renseignement global, mais partiel. Autant que possible, je voudrais que le débat se limite à la façon de procéder, en général, pour établir les prévisions budgétaires, comme on l'explique dans le chapitre sur l'affectation des ressources. Puis, graduellement, nous pourrions passer à la science et à la recherche.

Le sénateur Grosart: Par la force des choses, cela nous mène à l'annexe dont le sénateur Nichol a fait mention. Par exemple, je constate que le principe fondamental qui régit l'allocation des ressources financières du fédéral, c'est apparemment la division des fonctions en cinq principales catégories: les services généraux de l'État; les affaires extérieures; la défense; la sécurité sociale; l'éducation, la culture et la récréation.

Le président: Je pensais que vous poseriez une question d'ordre plus général au sujet du chapitre en question, avant d'aborder l'autre aspect. J'ai une vague idée de la direction que vous allez prendre et je voudrais maintenir la discussion à un niveau plus général.

Le sénateur Grosart: Je m'y perds, car le chapitre que vous nous avez demandé d'étudier, monsieur le président, a trait à l'affectation des ressources financières et, à cet égard, le document contient tout le plan proposé pour l'allocation future de ces ressources.

Le président: En ce cas, allez-y.

Le sénateur Grosart: Une lecture attentive du chapitre indique qu'il y est fait mention de directives et d'objectifs en matière de dépenses et que les deux expressions sont en italique. Si je viole le règlement, monsieur le président, arrêtez-moi, mais je note, par exemple, que la récréation est l'une des principales considérations qui inspirent l'affectation des fonds, mais non la science.

M. Reisman: Je vous demande pardon, mais je dois peut-être rectifier un point sans tarder. Cette classifi-

cation n'est pas un instrument pour l'affectation des ressources, c'est un système de classification des dépenses destiné à en faciliter l'intelligence à tous ceux qui s'intéressent à la question. C'est un moyen de présenter un tableau, de présenter les choses, de les grouper en différentes catégories. Vous vous demandez pourquoi nous avons groupé ce qui se rapporte à la récréation, et non ce qui concerne la recherche et le développement.

Le sénateur Grosart: Je vais plus loin. Je me demande pourquoi vous ne groupez pas toutes les dépenses pour fins scientifiques.

Le président: Je savais que vous soulèveriez ce point.

Le sénateur Grosart: Permettez-moi de lire le passage suivant: «Le Conseil du Trésor a adopté une classification des dépenses de l'État par ordre de fonctions.» Si les affectations ne sont pas en cause, on ne voit guère à quoi cela rime. C'est une directive pour la gouverne du Conseil du Trésor. Ce sera sûrement un des critères qui régleront les affectations... «qui reconnaît que l'action du gouvernement se répartit en six fonctions ou domaines principaux...» Cependant, je n'insiste pas.

M. Reisman: Non, c'est une question importante, monsieur le sénateur, et je voudrais l'éclaircir. Nous avons expliqué dans notre mémoire et dans l'exposé d'aujourd'hui que nous inaugurons un système qui a reçu l'approbation du comité des comptes publics et, en vertu duquel les crédits sont présentés par programmes relevant des ministères et organismes et ordonnés selon l'aspect fonctionnel. Pour donner un exemple...

Le sénateur Grosart: Que sont les crédits, sinon des affectations de ressources? Voilà ce qu'ils sont.

M. Reisman: Je me demande si je puis terminer mes remarques, car elles projeteront de la lumière sur le sujet. Chaque ministère et organisme groupera ses demandes de crédits sous des rubriques de programmes à exécuter, et ces entreprises se subdivisent en programmes secondaires et en travaux spécifiés.

Étant donné que plusieurs ministères et organismes s'occupent du même genre de programme, il sied de coordonner leur action à cet égard, opération que nous désignons sous le nom de classification par ordre de fonctions. Les dépenses en l'espèce ne figurent pas sous la rubrique ministères et organismes, comme vous dites, mais les crédits proprement dits figureront sous la rubrique des programmes des différents ministères et organismes. En outre, nous nous efforcerons de grouper sous ces rubriques toute tâche se rattachant à une fonction prévue par un programme, et vous demandez, n'est-ce pas, pourquoi nous ne désignons pas la science et la recherche et le développement comme l'une de ces fonctions?

Le sénateur Grosart: C'est la question que je pose, mais en réalité j'ai fait un simple commentaire et, à cet effet, je dirai qu'à mes yeux vos rubriques par ordre de fonctions ne donnent pas du tout quelque idée d'ensemble, par ordre d'entreprises ou disciplines, du montant que le gouvernement fédéral dépense pour les sciences. Je n'oublie pas l'exposé général que vous avez fait, mais d'autre part je retiens que l'OCDE établit des comparaisons entre les divers pays, d'après le postulat que les déboursés globaux pour R et D, c'est-à-dire la politique scientifique, le sujet qu'examine le Comité, offrent une certaine importance. Lors de leur visite au pays, les enquêteurs de l'OCDE ont rencontré les membres du comité, et voici la question qu'ils posaient sans cesse: «Que dépensez-vous en tout pour fins de R et D? Comment déterminez-vous les domaines où il convient d'allouer des fonds pour fins scientifiques?» Cependant, je relève dans ce texte à C39: «Recherches générales, recherches en sciences sociales; Bureau fédéral de la statistique; le Conseil économique;» et au verso je relève: «Le Conseil des sciences (CP); Astronomie et Physique (EMR)—Énergie, Mines et Ressources—«Plateau continental polaire (EMR)». Autant que je sache, ce sont les seules mentions de dépenses pour fins de science. Néanmoins, nous savons que plusieurs ministères affectent des fonds à la R et au D.

Voici ma question, monsieur, dans la mesure où la responsabilité et l'autorité du Conseil du Trésor sont en jeu dans l'affectation de fonds, croyez-vous qu'il soit essentiel pour cet organisme d'examiner les dépenses par entreprises relevant des divers ministères? Par exemple, les fonctionnaires publics qui ont déposé devant nous ont toujours répondu par la négative, quand nous leur avons demandé: «Lorsque vous décidez d'accorder des subventions à telle université et pour tel ou tel projet, saviez-vous, avant d'insérer la somme dans vos prévisions budgétaires, ce que d'autres ministères faisaient à l'égard de ces universités ou de ces projets?»

Désormais—je ne m'occupe pas du passé—en matière d'affectations, le Conseil du Trésor groupera-t-il ces crédits de façon rationnelle, de manière que, si on lui demande d'indiquer sur un papier le nom de chaque université bénéficiant d'une subvention de l'État et les entreprises auxquelles les fonds sont affectés, il soit en mesure de fournir le renseignement demain matin? Si vous n'êtes pas en état de le faire, cela signifie que vous n'avez pas tenu compte de ce point.

Le président: Je savais que vous ne tiendriez pas compte de ma suggestion. Vous parlez de la science.

Le sénateur Grosart: Oui, car permettez-moi de le dire, notre Comité est un comité de politique scientifique et je parle d'un aspect de cette politique, l'affectation des fonds, et mes remarques portent sur la science dans le cadre des affectations. Je suis prêt à me taire, si vous considérez que je ne suis pas vos directives.

M. Reisman: Monsieur le président, à vous de décider. Voulez-vous que je m'attache aux commentaires qui ont été faits? Il y a plusieurs manières de classer les dépenses et nous avons élaboré un système qui a fait l'objet de discussions avec le comité des comptes publics et qui, à notre avis, marque une grande amélioration par rapport au système utilisé jusqu'ici et dans lequel les dépenses ne figuraient que sous forme de numéros du budget. Vous voyez ici une nouvelle façon de présenter les dépenses.

Sur ce point qui touche à l'activité scientifique, on peut différer sur la façon de présenter les choses, et je suppose qu'il y a autant de façons de voir que de gens et d'intérêts en jeu. Il s'agit de concilier et présenter tous les points de vue de la manière la plus sensée possible, en fonction de tous les besoins et des désirs de tous. J'ai à cet égard une idée qu'il vous plairait peut-être de connaître. Il n'est pas très rationnel de réunir sous un seul chiffre, sauf pour des fins fort restreintes, mettons les recherches réalisées par le Conseil de recherches pour les pêcheries sur la vie sexuelle du bénitier et les travaux scientifiques du ministère de l'Industrie visant à encourager le progrès technique de l'industrie des ordinateurs. La réunion de ces éléments vous donne quelque chose: un chiffre. C'est un chiffre intéressant pour l'OCDE et autres organismes qui utilisent les chiffres pour fins de comparaison à l'égard de l'œuvre globale d'un pays dans un domaine donné par rapport à un autre pays. On peut réunir des données de ce genre pour des fins particulières. Le Conseil des sciences et celui de l'industrie et d'autres ministères l'ont fait, et nous de même. Je n'accorde qu'une valeur limitée à une telle statistique. Toutefois, si vous me demandez si c'est utile pour la préparation des prévisions budgétaires sous la forme d'articles, je n'y vois pas beaucoup d'avantages. Je ne vois pas comment vous puissiez obtenir des instruments d'analyse bien sérieux, en mettant des oranges et des pommes dans le même tas.

Cela nous ramène à ma thèse: Soit qu'il faut regarder les dépenses pour les fins scientifiques comme un instrument utilisé pour atteindre certaines fins, et qui n'a de sens qu'en rapport avec les objectifs visés par un programme. C'est à cet égard qu'elles ont un sens.

Le sénateur Grosart: Ce critère n'est-il pas valable pour chacune des prévisions budgétaires? Y a-t-il un crédit qui ne soit accordé à une fin, monsieur Reisman?

M. Reisman: Toutes les dépenses sont importantes, je présume: c'est un moyen pour atteindre un objectif. Ce que j'affirme, c'est que pour avoir un sens, les déboursés effectués pour la science doivent être considérés en bloc. Si vous voulez parler des sommes dépensées pour la recherche et le développement industriels, le chiffre global est significatif et vous pouvez le trouver dans notre exposé. Si vous voulez parler des frais globaux de l'aide aux universités, vous relèverez le montant aux diverses rubriques XXX des programmes. Vous verrez ce que font le Conseil national des recherches et les autres organismes et ministères,

et vous pourrez réunir les chiffres de différentes manières pour différentes fins. Mais le point intéressant, à mes yeux du moins, ce n'est pas la chose elle-même, mais l'objectif visé.

Le sénateur Grosart: Nous en convenons tous.

M. Reisman: En ce cas, il n'y a pas matière à grande contestation.

Le président: Il existe une certaine confusion en l'espèce. Vous en convenez jusqu'à un certain point dans votre système de classement, car sous la rubrique «Mesures économiques», page C-30, je relève «Recherche générale», mais cela est loin de tout comprendre.

M. Reisman: C'est vrai.

Le président: Et votre point de vue serait bien fondé, si les programmes de recherche étaient étroitement intégrés ou se rattachaient étroitement aux attributions d'un organisme ou d'un ministère en matière de politique. Néanmoins, du fait de notre régime fédéral, du partage des fonctions au Canada, nous avons des ministères ou des organismes dont la recherche constitue la principale responsabilité. Par exemple, je relève «sylviculture» sous «Mesures économiques» et «autres industries primaires». Le ministère des Forêts n'a aucune responsabilité d'ordre politique. Je dirais que la recherche absorbe 98 pour cent de ses dépenses.

M. Reisman: D'accord, mais je puis peut-être vous expliquer la chose. On inscrit sous la rubrique «Recherche générale» tout ce qui ne relève pas clairement d'un programme ministériel. Lorsqu'on peut rattacher...

Le président: Mais le ministère des Forêts est un ministère de recherche.

M. Reisman: C'est un ministère fort orienté vers l'accomplissement d'une mission.

Le président: Ses recherches sont orientées vers l'accomplissement d'une mission, mais ce sont des recherches.

M. Reisman: C'est une recherche orientée vers les besoins et l'intérêt de l'industrie forestière et de la sylviculture. Cette industrie possède un organisme consultatif constitué de quelques-uns de ses membres et elle s'efforce d'adapter ses projets de recherche à ses besoins, et elle se préoccupe beaucoup de sa mission, mais la fin qu'elle vise n'est pas la recherche.

Le président: Elle s'y livre.

M. Reisman: Mais il ne s'agit pas de la recherche en elle-même. Il s'agit de recherche et de développement, un moyen d'assurer le progrès de l'exploitation forestière.

Le sénateur Grosart: C'est le but de toute recherche, il n'existe pas de recherche qui ne tende à cette fin.

M. Reisman: Je ne suis pas d'accord. Beaucoup de recherches ne visent qu'au progrès de la science. Une bonne partie des recherches réalisées aux universités et au Conseil national des recherches ne visent aucune fin particulière, ne sont pas orientées vers une entreprise, mais se poursuivent sans autre but que l'avancement de la science, que d'ordonner les connaissances.

Le sénateur Grosart: Trêve d'ergotage.

M. Reisman: Il ne s'agit pas d'ergoter.

Le sénateur Grosart: Vous prétendez que la recherche fondamentale n'a en vue que l'avancement de la science. Selon moi, cela constitue un objectif. Mais permettez-moi de démontrer ce que je veux dire...

Le président: Pas dans le sens où l'entend monsieur Reisman.

M. Reisman: Ce n'est pas une recherche orientée vers l'accomplissement d'une tâche.

Le sénateur Grosart: Je n'affirme pas le contraire. Selon vous, la recherche fondamentale n'a d'autre objectif que l'avancement des sciences, et je dis qu'à mon sens cela constitue une fin.

Pour démontrer ce que j'avance, vous dites page 7, au sujet du montant global des dépenses de l'État, et je cite vos paroles:

L'appui que le gouvernement fédéral a accordé à l'ensemble des travaux de recherches et de développement (dépenses courantes et dépenses d'immobilisation) entrepris au Canada dans les universités, l'industrie et les services du gouvernement a passé de 202 millions de dollars en 1960-1961 à un niveau prévu de 520 millions de dollars pendant l'exercice financier courant.

Je déduis de ce texte que vous prenez plus au sérieux le groupe des crédits que ne le laissent supposer vos remarques. De plus, lorsque je relève dans votre mémoire le tableau intitulé: «Dépenses pour les programmes et travaux des départements et organismes, 1967-1968»—c'est-à-dire il y a un an—«classifiées par ordre de fonctions» et que j'ajoute, en tirant les données des pages C-41 et C-42, le montant global des dépenses que vous attribuez à la fonction sciences, j'obtiens le chiffre de 152 millions de dollars.

Pour expliquer à quoi tend ma question, je vous demande simplement de faire concorder ces chiffres. Si vous affirmez que le gouvernement dépense 520 millions de dollars en ce domaine, je veux retrouver la somme dans la ventilation que vous donnez. C'est

tout ce que je dis, si vous prétendez que la ventilation est à point.

Le président: Avez-vous étudié le nouveau système établi en Belgique? Monsieur Spaey a déposé devant nous et l'on dit que le gouvernement belge a inséré dans ses dispositions budgétaires un budget des sciences. Et je crois savoir qu'une manière de mission canadienne s'en va étudier la chose sur place.

M. Reisman: Je n'ai jamais entendu parler d'une telle mission. Je sais que le gouvernement belge fait un essai dans le sens que vous indiquez. Je crois comprendre qu'il se heurte à beaucoup de difficultés.

L'idée d'un budget pour fins scientifiques groupant toutes les réalisations relatives à cette discipline, chose fort utile à plusieurs égards, a été mise à l'essai en d'autres pays.

Vous avez entendu beaucoup de témoignages à ce sujet et il m'a été donné d'en lire quelques-uns. Il existe une grande variété d'avis sur l'utilité de cette façon de procéder.

Si vous tenez à connaître mon avis, quelle qu'en soit la valeur, je ne crois pas que les Belges soient dans la bonne voie. Je pense que le système leur vaudra beaucoup d'embarras et sera un échec. C'est mon opinion, mais d'autres croient que c'est la bonne façon d'envisager la chose.

Avec votre permission, je ferai une autre remarque sur le point soulevé par le sénateur Grosart. Mon appréciation du groupement de ces éléments résulte du fait que ce procédé a très peu de valeur à mon sens, ou une valeur restreinte. Si cela aide certaines gens à comparer une période à une autre ou un pays à un autre pays, nous insérons ces données pour l'utilité qu'elles peuvent offrir et qui est fort minime. Elles sont présentées ici, ainsi que les divers rapports du Conseil des sciences, comme éléments des statistiques produites. Pour notre gouverne et pour les fins des prévisions budgétaires et de notre mode d'étude des dépenses, l'affectation et l'examen des dépenses pour fins scientifiques d'après la fonction en jeu nous paraissent un mode plus efficace.

Si vous désirez une autre classification des dépenses et présenter une demande à cet effet, nous ferons de notre mieux pour vous satisfaire, et nous espérons que le renseignement vous sera utile.

Le sénateur Grosart: Mon rôle en l'espèce, monsieur Reisman, consiste à me renseigner à l'égard du rapport que nous devons présenter au Gouvernement sur ce que notre politique scientifique devrait être. C'est l'unique raison d'être des questions que je pose. Je ne voudrais pas insister trop, mais permettez-moi de donner un autre exemple.

D'abord, je voudrais préciser que je ne tiens pas à grouper les crédits simplement pour l'amour de la

chose. Ma thèse, c'est qu'il est impossible d'examiner ces dépenses par entreprises, sans les réunir sous la même rubrique. A l'heure actuelle, le Conseil national des recherches a mille études scientifiques en cours, d'après les témoignages obtenus. Les autres ministères en ont probablement autant. A mon sens, faute de grouper tous ces travaux et puis de les examiner l'un après l'autre, nous n'avons aucun moyen de vérifier dans quelle mesure il y a chevauchement dans les secteurs projets, financement et exécution. Je puis peut-être donner comme exemple vos remarques initiales. Page 3, vous dites:

Si nous supposons que les directives du Cabinet en matière de dépenses attribuent un rang prioritaire élevé à l'expansion industrielle. . .

Ici, vous donnez un exemple.

M. Reisman: Oui.

Le sénateur Grosart:

. . . des ressources seront attribuées au ministère à cette fin. Il appartient alors au ministère de choisir les moyens à mettre en œuvre pour atteindre ses objectifs.

Pour ma part, je n'approuve pas cette façon de procéder, car vous donnez un autre exemple et ajoutez:

Ce qui comprendra de l'aide financière, une politique commerciale, de l'aide à l'exportation et, aussi, une aide considérable à l'industrie pour lui permettre d'accroître ses capacités sur le plan scientifique et technologique.

Vous êtes donc dans ce domaine.

M. Reisman: Oui, monsieur.

Le sénateur Grosart:

Je pourrais citer des exemples semblables concernant d'autres ministères et organismes qui poursuivent des travaux scientifiques et technologiques d'envergure afin de faire progresser les programmes envisagés.

Et puis vous mentionnez l'Énergie atomique du Canada Limitée, le ministère des Pêcheries et des Forêts, le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être, le Conseil des recherches pour la défense, le Conseil national des recherches et le nouveau ministère des Communications, qui tous doivent régler le groupement de leurs dépenses. Cependant, chose intéressante, chacun de ces ministères mène actuellement quelque genre de recherches sur la pollution des eaux, ou y contribue dans quelque mesure, bien que, je vous l'accorde, la responsabilité globale retombe sur le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Ce que je prétends, c'est que pour être utiles, l'analyse détaillée des crédits ou les affectations des dépen-

ses doivent être de nature à nous éclairer sur ce que ces organismes dépensent en recherches sur la pollution des eaux. Ce qui me préoccupe, c'est le manque de ce renseignement quand il s'agit d'élaborer une politique scientifique.

M. Reisman: Si je comprends bien vos remarques, monsieur, nos deux points de vue se rapprochent joliment, car ce que vous désirez ce ne sont pas des renseignements sur la politique scientifique en général, mais sur les dépenses pour études scientifiques en matière de pollution des eaux.

Le sénateur Grosart: C'est cela.

M. Reisman: Il existe un programme concernant la pollution des eaux et on fait un tas de choses pour y remédier. Les travaux scientifiques en constituent un élément fort important. On y trouvera un ensemble cohérent de données ou de témoignages concernant un programme ou un sous-programme.

Le sénateur Grosart: Votre nouveau programme au Conseil du Trésor nous assurera-t-il ces particularités? Irez-vous jusqu'à séparer la question de la pollution des eaux de celle de la pollution de l'air, et . . .

M. Reisman: Vraiment, cela dépendra du caractère détaillé des données. La nouvelle forme des prévisions budgétaires vous fournira une bonne partie des renseignements que vous désirez. Il s'agit de savoir s'ils seront assez détaillés pour vous satisfaire. Dans la préparation des présentes estimations budgétaires nous n'avons pas suivi l'homme de science jusqu'à sa table de travail ou son laboratoire, pour noter dans les crédits chaque projet, chaque entreprise offrant un aspect scientifique. Avec de telles précisions les prévisions budgétaires auraient une épaisseur dépassant de beaucoup un pouce et demi ou deux pouces.

Je ferai remarquer que, dans l'appareil administratif, figure un comité interministériel qui s'occupe des questions de pollution. Sa fonction consiste à s'occuper précisément de problèmes comme celui que vous mentionnez.

Un nombre considérable de services font du travail relatif à la pollution et il est essentiel qu'il n'y ait pas double emploi ou duplication du travail ou abus des ressources. En effet, Je crois que la proposition de créer ce comité interministériel est venue du Conseil du Trésor. La responsabilité centrale concernant la lutte contre la pollution incombe au Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, mais d'autres ministères comme ceux de la Santé nationale et du Bien-être social, des Forêts, des Pêcheries, et du Nord canadien, ont tous des programmes qui traitent de ce problème. Nous essayons, par l'intermédiaire des rouages interministériels, de coordonner toute activité scientifique ou autre qui se rapporte à la question de la pollution.

Permettez-moi de vous citer un exemple. Un ministre du Gouvernement a récemment indiqué qu'il désirait amplifier ses travaux, au sujet de la pollution. On s'est demandé si cette tâche lui incombait vraiment, ou si un autre service pourrait l'entreprendre même actuellement. On a soumis cette proposition au Cabinet et au bureau du Conseil privé, et au cours de leur examen ces derniers ont posé la question suivante au Ministère qui soumettait la proposition: Avez-vous, de fait, soumis cette proposition au comité interministériel? La réponse fut négative. Le Conseil privé l'a renvoyée au comité concerné, lequel l'a étudié pour constater si on n'avait pas déjà entrepris ce travail ailleurs ou bien si un autre service ne serait pas mieux placé pour le faire, et certaines décisions furent prises à cet égard.

Voici ce que vous voulez savoir: Comment les députés et les sénateurs peuvent-ils avoir de telles données en main?

Le sénateur Grosart: Permettez-moi d'aller un peu plus loin. Nous traitons de l'allocation des ressources. Voici ma question: Comment le Comité du Cabinet chargé d'étudier la politique scientifique arrive-t-il à prendre ses décisions s'il ne sait pas, dès qu'il a ce document en main, combien on dépense dans un secteur en particulier? Supposons qu'on lui pose la question suivante: Quelle est la somme totale que nous dépensons à l'égard de la pollution de l'eau? C'est sûrement là le genre de question qu'un membre du comité du Cabinet sur la politique scientifique, pourrait poser si jamais ce comité se réunit. Je ne vous demanderai pas de me dire combien de fois il se réunit mais si toutefois il venait à se réunir et si quelqu'un lui posait cette question, l'interrogateur aurait droit à une réponse, tout comme il aurait droit d'obtenir une réponse s'il posait une question de même nature sur la pollution de l'air ou la retombée radioactive.

M. Reisman: Sans aucun doute, monsieur le sénateur, que si l'on pose ce genre de question on recevra une réponse en retour. Mettons que le comité du Conseil privé chargé d'étudier le développement scientifique et industriel convoque une réunion qui traitera de la question de la pollution de l'eau et de l'air.

Normalement, en organisant une réunion de ce genre, le secrétariat de ce comité—et, si je comprends bien, le secrétariat en question dans ce cas se composerait de membres du bureau du Conseil privé et pris à même le personnel du Secrétariat scientifique,—préparerait le matériel, ainsi que les papiers et documents qui seront présentés à ce comité afin que le comité des ministres, lorsqu'il étudiera cet article de l'ordre du jour, soit aussi bien renseigné que possible pour en discuter. La documentation considérable fournie par le gouvernement inclut assez de données pour permettre de répondre à cette question.

Comme vous le savez, on pourrait poser un nombre infini de questions. Certaines d'entre elles, étant soule-

vées si régulièrement qu'on devrait maintenant en connaître la réponse, sont imprimées et présentées annuellement soit dans les Prévisions budgétaires par l'intermédiaire du Bureau Fédéral de la Statistique, ou bien dans les rapports du Conseil des Sciences ou autres publications. Ces questions se rattachent directement à l'objectif en vue et le Secrétariat des sciences, les représentants du Conseil du Trésor et autres fonctionnaires et services peuvent fournir rapidement de nombreuses réponses à un grand nombre de questions. On ne peut satisfaire aux besoins précis des ministres, ni prévoir toutes les questions et les inclure dans une cédule régulière, sans une organisation de très grande envergure.

Le sénateur Grosart: D'accord.

Le sénateur Cameron: Nous sympathisons beaucoup avec monsieur Reisman à cause de la situation très difficile où il se trouve mais il a dit, au début, que le Conseil du Trésor ne fond pas en un seul tout le travail de recherche et développement. Cela rappelle ce que nous a dit le sénateur Grosart. Le Conseil, d'autre part, se rend compte que chaque ministère doit faire une partie du travail lui-même. Nous le reconnaissons. Cependant, notre comité siège depuis plusieurs mois et je crois n'être pas seul à croire que, par suite de la méthode adoptée, il existe une certaine duplication de travail dans les programmes du gouvernement, ainsi qu'un manque de coordination et en général beaucoup de confusion quant à la réalisation des objectifs fixés.

La méthode que vous avez suggérée me porte à réfléchir. Je comprends votre idée qu'il est peu pratique d'additionner des carottes, des pommes de terre, des saucisses et ainsi de suite. Toutefois, chaque ministère travaille indépendamment et je crois me faire l'interprète de plusieurs membres du comité en affirmant qu'à notre avis il y a duplication du travail et manque de coordination. A nous de voir si nous pouvons résoudre le problème.

Le président: On peut-être créer un certain équilibre entre les différents services de recherche. Toutefois, il est très difficile d'y arriver dans certains domaines. Par exemple, nous ne savons même pas ce que le Gouvernement fédéral dépense en travaux de recherche dans le domaine des sciences sociales. Le savez-vous? Avez-vous un chiffre à citer?

M. Reisman: Un seul chiffre?

Le président: Oui.

M. Reisman: Cela représente un ensemble considérable et vous n'êtes pas sans le savoir.

Le président: En effet, mais votre classification comprend bien des unités.

M. Reisman: Il y en a beaucoup assurément. Je crois que la difficulté surgit, en partie, du concept de la politique scientifique nationale et la politique relative à l'activité scientifique dans des domaines particuliers. Par exemple, il existe une politique nationale au sujet de l'énergie et de la science nucléaires. Il existe en somme une politique et deux organismes. Il y a l'EAACL et l'Office National de l'Énergie. Ce dernier est essentiellement un organe de contrôle, mais au moment de son établissement on lui a accordé un certain rôle à jouer relativement à l'allocation de fonds destinés à encourager les recherches dans les universités et autres instituts.

Le président: La physique pure.

M. Reisman: En physique pure. Or, il s'agit plutôt de la physique nucléaire. Permettez-moi d'élucider cette question et puis nous reviendrons aux sciences sociales. La politique scientifique nationale englobe, en réalité, une suite de politiques qui se rattachent à différents secteurs. Il y a une politique relative à la pollution et une politique relative à l'énergie nucléaire, une autre relative aux pêcheries, et une autre concernant la recherche et le développement industriels, laquelle est divisée en deux, la partie civile et la partie pour la défense. Vous parlez également d'une politique scientifique nationale qui comprend toutes ces caractéristiques. Prises ensemble, elles forment une politique scientifique nationale.

Le président: Mais en fin de compte nous trouvons une politique par accident.

M. Reisman: Je crois que c'est exact, monsieur.

Le sénateur Grosart: On est d'accord que le résultat de notre politique scientifique, dans le passé, a été de créer un déséquilibre sérieux et coûteux entre le financement de la recherche et celui du développement dans les services internes du gouvernement, les universités et l'industrie. Tous ceux qui comparaissent devant nous nous disent: «Nous changeons tout cela.» On nous présente des preuves de transfert des fonds d'un service à l'autre. Ce déséquilibre s'est produit graduellement, et, s'il atteint notre politique scientifique aussi gravement que l'on nous le dit, cela doit résulter de la méthode employée pour en arriver à des décisions. Tout ce que nous demandons dans ce cas est: «Peut-on créer une meilleure politique à l'avenir afin d'éviter un déséquilibre qui expose notre pays à une censure sévère. Y-a-t-il moyen d'éviter une répétition de cet état de choses? N'est-il pas absolument nécessaire de réunir, aux fins de l'analyse comparative, tout le financement de la recherche et du développement dans l'industrie, les ministères, et les universités? Il me semble, d'après le témoignage que nous avons eu, qu'il est tout à fait nécessaire de fusionner les éléments de ces catégories. De fait, vous les avez groupées en trois parties. Vous en avez fait un tout.

M. Reisman: En ce qui concerne l'observation qu'on modifie les méthodes employées pour prendre des décisions, il n'y a aucun doute là-dessus. Nous améliorons constamment ces méthodes à bien des égards.

La création récente d'un Conseil des sciences du Canada, l'établissement d'un Secrétariat des sciences, les études faites au sujet des moyens utilisés pour en arriver aux décisions, non seulement dans ce domaine mais dans plusieurs autres, tout cela est régulièrement amélioré et perfectionné. Les circonstances changent et les besoins aussi. Je ne veux point essayer de justifier tout ce qu'on a fait dans le passé dans ce domaine ou ailleurs. Tout est susceptible d'être amélioré. Je constate actuellement une amélioration considérable dans les moyens et méthodes employés en rapport avec tout le programme de l'allocation des ressources. C'est là, après tout, la raison d'être même du Gouvernement. En effet, je crois que l'on peut dire sincèrement que l'organisme le plus important à l'égard de l'allocation des ressources publiques est le gouvernement. Je veux dire que c'est pour cela que le principe du gouvernement a été créé.

Le sénateur Grosart: Et aussi pour trouver les ressources nécessaires.

M. Reisman: Pour les obtenir et les distribuer. L'on améliore progressivement les techniques employées dans tout le régime dont nous avons parlé. En effet, je frémis parfois lorsque je me souviens qu'il y a quatre, cinq ou six ans, chaque ministère et chaque organisme du gouvernement, lorsqu'il soumettait ses prévisions de dépenses, les répartissait en des catégories qui n'avaient aucun lien avec le but recherché par le ministère. On disait: «Nous avons besoin de tant pour les voyages, tant pour le personnel, tant pour les fournitures de bureau, tant pour la publicité» et Dieu sait quoi encore. C'était le seul système employé. Il s'agissait simplement d'exercer un contrôle sur l'ensemble des fonds et rien d'autre. Tel était le système qui existait non seulement au Canada, mais dans le monde entier et de toute éternité. Ce n'est que depuis peu de temps que nous nous demandons s'il n'est pas possible de faire mieux que cela, s'il n'est pas conseillable d'examiner pourquoi nous dépensons ces sommes, si nous avons bien songé à d'autres façons de procéder et s'il n'y a pas de duplication du travail fait par tel et tel homme. Nous progressons en ce sens. Si vous attendez la perfection dans 24 heures, monsieur le sénateur Grosart, ou si vous vous demandez si nous allons inventer un système qui éliminera tout double emploi et, tous les déséquilibres dont vous parlez, je dois vous répondre que nous améliorons nos méthodes mais qu'elles ne seront jamais parfaites.

Le sénateur Grosart: Monsieur le président, je ne voudrais pas qu'on se méprenne sur le sens de mes

paroles ici, car je n'ai pas laissé entendre que le régime devrait ou pourrait être parfait. Je dois dire, après avoir pris connaissance des nouvelles méthodes proposées que, si elles s'avèrent aussi efficaces en pratique qu'en théorie, je n'aurais pas à poser ce genre de question.

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, notre tâche est ardue, tout comme la vôtre, et nous allons faire perdre beaucoup de notre temps au Comité si nous n'obtenons pas de meilleures réponses que celles déjà entendues concernant l'ensemble des fonds consacré à la recherche au Canada, leur somme totale et comment ces fonds sont répartis? A mon avis, il n'est pas trop difficile de préparer un schéma qui soit réellement, un inventaire des travaux de recherche effectués au Canada en fait de procédés et de conceptions. On pourrait diviser ce schéma en différentes sections. Il pourrait comprendre cent divisions et nous saurions alors ce que chaque division comprend et combien elle coûte. Nous n'obtenons pas ces renseignements présentement et je crois que, pour bien s'acquitter de sa tâche, le Comité doit avoir ce genre d'information.

Un peu plus tôt, vous avez dit que le Conseil du Trésor n'était pas un organe de direction. Je crois que cela est vrai, en théorie, mais, à mon avis il faut reconnaître qu'en raison de son pouvoir de veto le Conseil du Trésor est, de fait, un organe de direction. Prenons l'exemple du projet visant le générateur de flux neutronique intense. Voici un projet qui est recommandé par le Secrétariat national des sciences et par le Conseil de recherches. Qui le rejette? Le Conseil du Trésor.

M. Reisman: Ce n'est pas exact, monsieur. C'est complètement faux.

Le président: Oui.

M. Reisman: Je pourrais en discourir, si vous voulez bien me poser une question.

Le sénateur Leonard: Auriez-vous pu refuser ce projet?

M. Reisman: Le Conseil du Trésor même? C'est très peu probable, très peu probable. Mais j'en parlerai.

Le sénateur Cameron: Toutefois, c'est la réponse que nous recevons.

Le président: Il y a toujours le pouvoir d'appel au Cabinet au sujet d'une décision du Conseil du Trésor.

Le sénateur Leonard: C'est exact.

Le sénateur Cameron: L'effet reste le même. Nous posons la question suivante. Qui l'a refusé? Le Conseil du Trésor. Il se peut que cette réponse ne soit pas exacte mais elle apparaît ainsi au dossier.

M. Reisman: Il faut corriger, monsieur.

Le sénateur Cameron: Je sais qu'on peut faire appel au Cabinet à la suite d'une décision de ce genre mais, en agissant de la sorte, on influence la décision, il faut bien l'admettre puisque les effets sont d'une grande portée. Cela n'est pas une critique qu'on vous adresse. Il s'agit d'un résultat.

M. Reisman: Désirez-vous que je fasse une observation au sujet du générateur de flux neutronique intense?

Le président: Je crois que cela va de soi après la question.

M. Reisman: Je serai très heureux d'en parler pendant quelques moments. Le projet du générateur de flux neutronique intense a été lancé, comme vous le savez tous, par l'EACL.

Le sénateur Leonard: C'est exact.

M. Reisman: On s'occupe d'une grande variété d'activités relatives à la recherche et au développement et qui concernent l'emploi pacifique de l'énergie nucléaire. On emploie des hommes de science très, très compétents qui comptent peut-être parmi les meilleurs au monde. Ces savants ont entrepris des programmes et des travaux qui, je suppose, si on voulait faire un résumé de leur poursuite, ont coûté jusqu'ici une somme totale de plus d'un demi million de dollars. Je cite ce chiffre au hasard mais c'est certainement une somme très considérable, et je crois que les savants en question ont des programmes importants et permanents qui se prolongent d'une année à l'autre.

Cette année, selon la soumission faite par cet organisme, ils ont énuméré tout ce qu'ils désiraient faire ainsi que les sommes d'argent requises tout comme le font les autres ministères et organismes. J'ai mentionné plus tôt que lorsqu'on prenait dans leur ensemble les demandes faites par tous ces ministères et organismes, on en arrivait à une somme qui dépassait d'un milliard de dollars ou plus le montant dont le gouvernement prétend disposer cette année-là. Lorsque, au cours de notre étude des soumissions faites par tous les ministères et organismes, nous en sommes arrivés à l'EACL, nous lui avons affirmé que d'après notre interprétation des critères établis par le Cabinet, tels et tels projets semblaient appropriés et d'autres non.

Nous avons eu des discussions avec les membres de cet organisme. D'après leur liste, certains de leurs projets méritaient une haute priorité tandis que d'autres semblaient moins importants. Ils nous ont dit qu'ils désiraient vivement réaliser leur projet du générateur de flux neutronique intense mais que ce projet figurait très bas sur leur liste de priorités, qu'il ne méritait aucune préséance sur les autres activités

dont ils s'occupaient, mais qu'ils tenaient à poursuivre ce projet du générateur de flux neutronique intense. Pour ce faire cependant ils auraient besoin d'autres ressources que celles qui répondaient aux critères du gouvernement.

Dans le cas du générateur de flux neutronique intense, il s'agissait d'un projet scientifique d'ordre majeur. Il est en effet beaucoup plus important qu'on ne croirait d'après les renseignements reçus jusqu'ici.

Autant que je m'en souviens, c'est un projet qui, en ce qui concerne les seuls frais de premier établissement, coûterait environ 125 millions de dollars et dans la suite de 20 à 25 millions annuellement, à perpétuité, pour suffire aux frais de fonctionnement.

Je puis peut-être vous dire que, selon l'information que j'ai reçue au cours des années tant du ministère de l'Industrie qu'au Conseil du Trésor, il semblerait que ce chiffre de 125 millions, bien qu'il ait été le meilleur chiffre cité à l'époque aurait pu atteindre un montant trois, quatre ou cinq fois plus élevé.

Des hommes de science illustres dans le domaine de l'énergie nucléaire aux États-Unis avec qui j'ai parlé à ce sujet il y a deux ou trois ans, m'ont dit que lorsqu'il s'agit de projets de cette envergure autour desquels règne une certaine incertitude, tant du point de vue technique et scientifique qu'industriel, tout chiffre relatif au coût de ces projets n'était qu'approximatif et que les montants définitifs pourraient facilement être beaucoup plus importants. Lorsqu'il s'agissait d'un rapport du Conseil des sciences, basé sur plusieurs rapports provenant de différents ministères, organismes, universités et instituts, qui n'étaient pas tous, je dois dire, rédigés dans le même sens, et lorsqu'on se trouvait en face d'un engagement ou d'une décision du gouvernement de poursuivre d'autres études et de dépenser plus d'argent afin de d'établir la praticabilité technique et autres éléments inconnus du projet, le personnel du Conseil du Trésor a jugé la question beaucoup trop importante pour être réglée à son propre niveau et à celui de l'EAACL.

En premier lieu, par conséquent, ils ont passé la question au Conseil du Trésor même. Ils ont dit à ce Conseil: «Alors, voici la situation au sujet du générateur de flux neutronique intense; voici ce que nous en savons et ce que nous n'en savons pas; voici ce que nous avons entendu du Conseil des sciences; voici ce que le ministère de l'Industrie a dit et voici ce que le Secrétariat des sciences affirme»: Nous leur avons expliqué la situation entière et leur avons dit que s'ils tenaient à tenir les budgets en-deçà de ces limites, il deviendrait impossible de poursuivre le projet du générateur de flux neutronique intense. Nous leur avons donné notre avis et ils ont longuement débattu la question. Ils ont décidé qu'il restait encore des questions très importantes à éclaircir à propos de ce projet en fonction du domaine entier de la science au Canada.

C'était là un de ces grands projets qui demandent beaucoup d'attention. Ils ont dit: «Il faut aller un peu plus loin. Nous croyons avoir trouvé la bonne réponse mais il s'agit d'un projet si important que nous devrions le passer au Comité de la planification et des priorités du Cabinet, lequel est présidé par le Premier Ministre, et de là il ira au Cabinet même.» On a discuté la question à fond et, finalement, le gouvernement a décidé de ne pas poursuivre ce projet pour le moment.

Toute décision évidemment est susceptible d'éveiller toutes sortes de points de vue. Beaucoup de personnes croient que cette décision ne fut pas très sage; nombre d'autres croient le contraire. Elle relève du domaine de la politique. Elle relève aussi du domaine de l'opinion et il y aura certainement des divergences d'idées à son sujet, mais la décision a été prise au niveau le plus élevé et je crois pouvoir dire honnêtement que tout projet d'une importance indéniable passe aux ministres et souvent au delà du groupe des Ministres du Conseil du Trésor, pour atteindre le niveau le plus élevé de tous.

Voilà l'historique de cette affaire, au meilleur de ma connaissance. J'ai discuté la question avec Lorne Gray de l'EAACL à maintes occasions et il m'a affirmé sans équivoque qu'à son avis et celui de son personnel, ainsi que d'après le conseil d'administration de cet organisme, le générateur de flux neutronique intense occupe la dernière place sur leur liste de priorités. Ils aimeraient s'en occuper, mais il n'y a aucun autre projet qu'ils pourraient mettre de côté pour y arriver.

Je veux maintenant aller un peu plus loin et indiquer comment ce genre d'affaires se poursuivent. Après l'approbation du budget de l'EAACL pour l'année financière 1969-70, plusieurs nouveaux faits importants sont apparus qui, de l'avis de la direction, nécessitent une nouvelle décision. On a eu l'impression que l'aménagement des usines d'énergie nucléaire dans ce pays, compte tenu des marchés mondiaux, en était rendu au point où quelqu'un au Canada devrait entreprendre la construction d'une usine d'eau lourde basée sur l'opération Douglas Point et que, si personne du secteur privé n'était prêt à le faire, l'EAACL devrait y voir. Cette dernière croyait qu'en raison de son opération continue, on pourrait réaliser certaines économies. Elle en a parlé au personnel du Conseil du Trésor et à celui du ministère des Finances, et ils ont indiqué qu'à leur avis c'était là un de projets les plus importants dans le domaine, disons scientifique. En réalité il relève du domaine de l'industrie car il est étroitement lié à la haute technologie.

En ce qui concerne le personnel, nous avons encouragé l'EAACL à soumettre sa proposition mais, encore une fois, et à cause de son envergure, et puisque le budget était déjà fixé, on a soumis cette proposition à un des comités du Cabinet. Le Conseil du Trésor

ne l'a pas vu du tout. Il avait suffisamment d'importance pour être soumis directement à l'un des comités du Cabinet. Je ne me rappelle pas exactement quel fut le Comité en question mais je crois que c'était celui de la planification et des priorités.

Le sénateur Grosart: Il est probable qu'il n'est pas allé au Comité des sciences.

M. Reisman: Puisque vous faites cette observation, je crois me rappeler qu'on l'a envoyé d'abord au Comité du Cabinet sur la politique et les programmes économiques, puisqu'il s'agissait d'un établissement industriel.

Le comité l'a étudié et il a décidé que, vu les circonstances actuelles et les restrictions d'ordre financier, on ne pouvait accorder de fonds supplémentaires pendant l'année financière courante mais que, si on pouvait l'inclure dans le budget, le comité serait prêt à l'étudier de nouveau.

L'EACL a remis la situation à l'étude et il a décidé que d'autres projets étaient moins importants que celui-là. Il s'est de nouveau adressé au Cabinet afin de lui soumettre une proposition qui fournirait, tout au moins pour l'année à venir, les ressources nécessaires au lancement du programme. On l'a examiné encore une fois, de nombreux témoins ont comparu et on a approuvé le projet en conséquence.

Je suis rendu dangereusement près des décisions que nous avons prises de concert avec le gouvernement et il se peut que j'aie déjà trop dit. Quoi qu'il en soit, voilà quels sont les rouages. Il ne peut y avoir de décisions arbitraires dans le cas de questions aussi importantes. Elles suivent le procédé normal mais, en fin de compte, il faut que la question soit décidée dans le cadre de la politique. Je ne vois aucune autre façon de procéder.

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, nous sommes reconnaissants à M. Reisman de nous avoir répondu si franchement. En effet, si vous lisez le rapport, vous verrez que votre déclaration diffère quelque peu de l'information que nous avons reçue au sujet de l'organisme chargé de la responsabilité première. Je soulève la question seulement parce que c'est là le noeud même de la tâche confiée au comité. Nous devons tenter de découvrir comment on peut établir une politique scientifique pour le Canada et la mettre à exécution. Je crois que nous avons certaines opinions quant au point faible de la question. Je ne veux pas entamer une discussion à ce sujet maintenant, mais on y trouve un bon exemple des dangers et des risques auxquels on s'expose en établissant une politique de haut niveau pour la productivité de grande envergure, comme dans le cas du projet du générateur de flux neutronique intense. Je pense aussi à une autre question dont nous devons nous occuper très prochainement, dans le domaine des sciences sociales.

Encore une fois, ce qui crève les yeux actuellement c'est l'inattention presque totale qui entoure ce grand et dynamique domaine aujourd'hui. Nous savons qu'il y a extrêmement d'agitation dans les universités et on ne pourra l'écarter simplement en la mettant de côté,

parce que ses répercussions ne sont pas limitées aux seules universités. Cette agitation va atteindre d'une façon fondamentale la vie entière et l'histoire de ce pays, et j'espère que nous ne nous trouvons pas dans une situation semblable, parce que à tort ou à raison, nous ne réussissons pas à comprendre l'importance pour le pays d'un projet d'une grande portée. La décision dont il s'agit a été prise au plus haut niveau du Cabinet. Très bien. A-t-on eu le temps d'analyser tout ce que comporteraient les effets de cette décision d'ici 15 ans? Toutefois, dans un autre domaine où nous ne faisons presque rien, nous pourrions nous trouver dans une situation presque identique, ce qui souligne l'importance de procurer au Comité tous les renseignements possibles quant aux frais, aux effets à long terme et à l'attribution de la responsabilité en dernier lieu.

Le sénateur Grosart: Très bien. Très bien.

Le sénateur Cameron: Encore une fois, je vous suis reconnaissant, monsieur Reisman, de votre réponse; nous sympathisons avec vous dans votre situation.

M. Reisman: D'après ce que j'ai compris du témoignage, vous obtenez beaucoup de documentation précieuse d'un grand nombre de personnes.

Le sénateur Cameron: Oui, c'est vrai.

M. Reisman: S'il y a des détails particuliers dont vous avez besoin et que nous pouvons vous fournir, nous serons heureux de le faire. Le Conseil des sciences, comme nous l'avons déjà dit, apprécie l'utilité de faire un nombre de compilations propres à ses besoins mais dont nous n'avons pas besoin pour les prévisions budgétaires. Nous allons aider à les coordonner. Après tout, le Conseil des sciences a son propre personnel maintenant et il vous dira probablement que lorsqu'il est passé au Conseil du Trésor nous avons réduit son personnel quelque peu. C'est exact. Ce n'est pas tout le monde qui obtient tout ce qu'il désire. Au fait, personne n'obtient tout ce qu'il désire. Mais le Conseil des sciences possède un bon personnel, assez considérable, et il procurera des données qui seront de nature à compléter considérablement les données qui manquent au pays à ce sujet. Je vous dis cela à titre d'information.

Vous avez mentionné un nombre de points importants au sujet de l'organisation et des procédés en rapport avec les décisions qui concernent la recherche, le développement et la science. Nous ne les avons pas étudiés en profondeur jusqu'ici, Monsieur le président. Je crois que vous voudrez le faire mais je m'en remets à vous pour cela.

Le président: J'ai ici une longue liste de questions que je compte soulever quand le moment viendra. Entretemps, je crois que nous devrions lever la séance maintenant et je vous remercie pour le moment.

La séance est levée.

APPENDICE 27



CANADA

APPENDICES

MÉMOIRE AU COMITÉ SENATORIAL SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Mémoire présenté par le:
Secrétaire du Conseil du trésor

Mémoire présenté par le:
Secrétaire du Conseil du trésor Janvier 1969

ne l'a pas vu du tout, il avait suffisamment d'expérience pour être soulevé directement à l'égard de la politique du Cabinet. Je ne me rappelle pas exactement quel fut le Comité en question mais je crois que c'était celui de la planification et des priorités.

Le sénateur Cameron: Il est probable qu'il n'est pas allé au Comité des sciences.

M. Reisman: Puisque vous faites cette observation, je veux me rappeler qu'on l'a envoyé d'abord au Comité du Cabinet sur la politique et les programmes économiques, puis qu'il s'agissait d'un établissement industriel.

Le sénateur Cameron: Il a décidé que, vu les circonstances actuelles et les restrictions d'emploi, on ne pouvait accorder de fonds supplémentaires pendant l'année financière courante mais que, si on peut l'inscrire dans le budget, le comité avait pu à l'échelle de nouveaux.

L'EACL a remis la situation à l'ordre et il a décidé que d'autres projets étaient moins importants que celui-ci. Il s'est de nouveau adressé au Cabinet afin de lui soumettre une proposition qui frémisse, tout au moins pour l'année à venir, et l'ajournement de programmes de cette sorte, de nombreux projets de loi, et d'approbation le projet en

Je puis rendre compte de ce que nous avons pris de concert avec le gouvernement et ce que j'ai fait de moi-même. Je suis sûr que vous avez tout les rouages. Je suis sûr que vous avez des représentants dans le cas de questions de ce genre. Elles suivent le procédé normal mais, en fin de compte, il faut que la question soit décidée dans le cadre de la politique. Je ne vois aucune autre façon de procéder.

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, nous sommes reconnaissants à M. Reisman de vous avoir répondu si franchement. Je suis sûr que vous êtes le rapport, vous savez que votre information diffère quelque peu de l'information que nous avons reçue au sujet de l'organisme chargé de la responsabilité première. Je rappelle la question seulement parce que c'est M. le président, même de la même manière au comité. Nous devons venir de découvrir comment on peut établir une politique scientifique pour le Canada et le mettre à exécution. Je crois que nous avons certaines opinions quant au point faible de la question: Je ne veux pas intervenir dans la discussion à ce sujet maintenant, mais ce n'est pas un bon exemple des dangers et des risques auxquels on s'expose en établissant une politique de ce genre, même pour la productivité de grande envergure, comme dans le cas du projet du générateur de flux neutrons rapides. Je pense aussi à une autre question dont nous devons nous occuper très prochainement, dans le domaine des sciences sociales.

Encore une fois, ce qui crée les yeux actuellement... Mémoire présenté par le: Secrétaire du Conseil du trésor

parce que vos répercussions ne sont pas limitées au Canada. Cette agitation va atteindre d'une façon fondamentale la vie culturelle et l'histoire de ce pays, et j'espère que nous ne nous trouvons pas dans une situation semblable, parce que si c'est le cas, nous ne réussissons pas à comprendre l'importance pour le pays d'un projet d'une grande portée. La décision dont il s'agit a été prise au plus haut niveau du gouvernement. Très bien. A-t-on eu le temps d'analyser les conséquences que comporteraient les effets de cette décision? Très bien, dans un autre domaine où nous sommes presque rien, nous pourrions nous trouver dans une situation presque identique, ce qui est d'une importance de procurer au Comité tous les renseignements possibles quant aux faits, aux effets et à l'attribution de la responsabilité en la matière.



CANADA

Le sénateur Grosvenor: Très bien. Très bien.

Le sénateur Cameron: Encore une fois, je vous suis reconnaissant, monsieur Reisman, de votre réponse; nous sympathisons avec vous dans votre situation.

M. Reisman: D'après ce que j'ai compris du déroulement de la documentation, il y a eu des réunions de travail.

MÉMOIRE AU COMITÉ SENATORIAL SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Le sénateur Cameron: Je suis sûr que vous avez beaucoup de choses à nous offrir, mais je suis sûr que vous avez beaucoup de choses à nous offrir. Le Conseil des sciences a beaucoup de choses à nous offrir. L'Institut de recherche en chimie a beaucoup de choses à nous offrir. Nous avons besoin de ces choses pour les priorités budgétaires. Nous allons aller à les coordonner. Après tout, le Conseil des sciences a son propre personnel maintenant et à vous dire probablement que lorsqu'il est passé au Conseil du Trésor nous avons réduit son personnel quelque peu. C'est exact. Ce n'est pas tout le monde qui obtient tout ce qu'il désire. Au fait, personne n'obtient tout ce qu'il désire. Mais le Conseil des sciences possède un bon personnel, assez considérable, et il procurent des données qui servent de nature à compléter considérablement les données qui manquent au pays à ce sujet. Je vous dis cela à titre d'information.

Vous avez mentionné un nombre de points importants au sujet de l'organisation et des procédures en rapport avec les décisions qui concernent la recherche, le développement et la science. Nous ne les avons pas établis en profondeur par ici. Monsieur le président, je crois que vous voudrez le faire mais je m'engage à vous pour cela.

Le président: J'ai ici une longue liste de questions que je compte soulever quand le moment viendra. Entretenez, je crois que nous pourrions lever le sujet maintenant et je vous en remercie. Le Conseil du Trésor, Janvier 1969. La séance est levée.

LE CONSEIL DU TRÉSOR
TABLE DES MATIÈRES FONCTIONS

	Page
Introduction	3718
Le Conseil du Trésor et ses fonctions	3719
L'organisation du Conseil du Trésor et ses rapports avec les autres organismes de l'État	3720
Méthode d'attribution des ressources	3722
Système de planification, de programmation et de budgétisation	3724
Aide fédérale à la science et à la technologie canadiennes	3725
Effets des changements technologiques sur le travail du Conseil du Trésor	3726

APPENDICES

Extraits de la Loi sur l'administration financière	3727
Organigrammes	3733
Partie I – Organisation de l'Exécutif du Gouvernement du Canada	3734
Partie II – Organisation du Secrétariat du Conseil du Trésor	3735
Guide de budgétisation de programmation et de planification	3739

TABLE DES MATIÈRES

Page

Introduction 3718

Le Conseil du Trésor et ses fonctions 3719

L'organisation du Conseil du Trésor et ses rapports avec les autres organismes de l'État 3720

Méthode d'attribution des ressources 3723

Système de planification, de programmation et de budgétisation 3724

Aide fédérale à la science et à la technologie canadiennes 3725

Effets des changements technologiques sur le travail du Conseil du Trésor 3728

APPENDICES
INTRODUCTION

Extrait de la Loi sur l'administration financière 3733

Nous présentons ce mémoire au Comité spécial du Sénat de la politique scientifique pour répondre à la demande que ce dernier avait faite au gouvernement fédéral de lui faire présenter de tels documents. Comme le Conseil du Trésor n'est pas un ministère ou un département qui dépense des sommes dans l'exercice de ses propres initiatives scientifiques ou à l'appui de celles-ci, le Secrétariat du Conseil du Trésor s'est attaché seulement aux questions du "Guide de la présentation de mémoires" du Comité qu'il considérait avoir rapport à ses responsabilités.

Guide de budgétisation, de programmation et de planification 3739

LE CONSEIL DU TRÉSOR ET SES FONCTIONS

1. Le décret n° 3 du 2 juillet 1867 a institué le Conseil du Trésor en tant que comité du Conseil privé, et son statut est confirmé par les dispositions de la Loi sur l'administration financière, y compris ses plus récentes modifications, apportées en 1967. En somme, le Conseil du Trésor est un comité sensible à l'orientation du Cabinet. Il est composé du président, du ministre des Finances et de quatre autres ministres ou de leurs substituts; il est appuyé d'un Secrétariat dirigé par un secrétaire et trois secrétaires adjoints.

2. Le Conseil se réunit hebdomadairement, ou plus souvent au besoin, pour fixer ou recommander au gouvernement les lignes de conduite en matière administrative et financière qu'exige le fonctionnement de l'État. Ses décisions et ses recommandations sont faites en fonction de deux grands principes: premièrement, elles doivent être conformes aux politiques et priorités générales du gouvernement, et deuxièmement, elles doivent être susceptibles d'être appliquées dans les limites des ressources et des pouvoirs du gouvernement.

3. En vertu des pouvoirs que lui confère la Loi sur l'administration financière, le Conseil du Trésor peut agir au nom du Conseil privé relativement à toute question concernant la politique administrative générale suivie dans la Fonction publique, l'organisation de la Fonction publique, la détermination et le contrôle des cadres, la gestion du personnel, la gestion financière, l'examen des plans et programmes de dépenses et l'établissement de l'ordre de priorité des programmes. Le rôle du Conseil au sein de la structure exécutive du gouvernement est semblable à celui d'un directeur général chargé de la régie d'ensemble et de la coordination de l'administration et des dépenses du gouvernement. On trouvera à l'Appendice "A" un extrait des articles appropriés de la Loi sur l'administration financière, donnant une description plus détaillée des attributions et des pouvoirs du Conseil.

4. Bien que le Conseil du Trésor joue un rôle central dans la gestion des affaires du gouvernement en matière de finances, de personnel et d'administration générale, c'est le Cabinet qui possède l'autorité suprême aux termes du paragraphe 4 de l'article 5 de la Loi sur l'administration financière, qui se lit ainsi:

"Le Conseil du Trésor, dans l'exercice de ses pouvoirs aux termes de la présente loi ou de tout autre statut, est assujéti à toute instruction que lui donne le gouverneur en conseil. Celui-ci peut, par arrêté, modifier ou annuler toute action du Conseil".

5. En pratique, le Conseil s'occupe de surveiller l'exécution des politiques de l'État et non pas de les formuler, sauf celles qui ont rapport à la gestion. Il est indiscutable que la surveillance par le Conseil de la totalité des opérations de la Fonction publique et la nature des renseignements qu'il reçoit dans l'exercice normal de ses fonctions, ajoutent du poids aux conseils qu'il peut dispenser sur les questions de politique générale. On aurait toutefois tort de croire que son influence dans l'établissement des politiques en général, bien qu'elle soit importante, outrepassé son rôle réel, soit celui d'être une source consultative parmi beaucoup d'autres.

L'ORGANISATION DU CONSEIL DU TRÉSOR ET SES RAPPORTS AVEC LES AUTRES ORGANISMES DE L'ÉTAT

1. En sa qualité de comité du Conseil privé, le Conseil du Trésor est un rouage du pouvoir exécutif central du gouvernement. La nature unique de ses fonctions et de ses pouvoirs exige qu'il ait un accès permanent et direct aux autres organismes de ce pouvoir ainsi qu'à tous les ministères et départements de l'Etat. On trouvera à l'Appendice "B" les organigrammes officiels indiquant la position du Conseil dans le pouvoir exécutif et l'organisation interne du secrétariat du Conseil du Trésor. Les organigrammes n'indiquent toutefois pas l'aspect immédiat des relations du Conseil avec d'autres éléments du pouvoir exécutif comme le Bureau du Conseil privé, le ministère des Finances, la Commission de la Fonction publique et avec les ministères en général. Des entretiens permanents, tant officiels qu'officieux, aux niveaux des ministres et du personnel, sur des questions d'administration et de politique constituent un aspect fondamental des opérations du Conseil.

2. Les ministres qui font partie du Conseil ne peuvent s'attacher qu'aux questions ayant d'importantes répercussions au point de vue de l'administration, des finances ou des politiques. Il incombe au secrétariat du Conseil de veiller à l'administration rationnelle des opérations du Conseil dans le cadre des politiques générales, règlements et procédures approuvés par le Conseil. Les questions comprises dans ce cadre administratif, ou qui peuvent y être incluses par les négociations du personnel, peuvent être traitées par le secrétariat comme affaires courantes. Les questions moins courantes qui, de l'avis du secrétariat, soulèvent des questions de politique, de précédent, de légalité, d'engagement financier considérable ou qui donnent par ailleurs lieu à des réserves, sont présentées au Conseil, avec les recommandations du secrétariat, afin que le Conseil les étudie et prenne une décision à leur sujet. En termes généraux, le personnel du Conseil du Trésor est chargé de surveiller, d'étudier, de coordonner, de négocier et de conseiller à l'égard des questions qui sont de la compétence du Conseil, mais les décisions restent sans contredit l'apanage des ministres.

3. Le secrétariat du Conseil du Trésor comprend trois directions fonctionnelles et il partage avec le ministère des Finances les services d'une quatrième direction administrative. Ces trois directions, dont chacune relève d'un secrétaire adjoint, sont les suivantes:

- a) *Direction du régime du personnel* – Met au point et administre, de concert avec les ministères, tous les aspects du régime du personnel dans la Fonction publique. Son objectif principal est le maintien et l'amélioration de la qualité et de la productivité de la Fonction publique par la gestion rationnelle des ressources humaines. Elle s'occupe des relations de travail, y compris les négociations collectives et le règlement des griefs, de la rémunération et des conditions de travail, de la classification du personnel et de la formation et de l'avancement de ce dernier.
- b) *Direction des réformes administratives* – Met au point et applique des méthodes de gestion judicieuses, stimule l'efficacité dans les opérations de l'Etat et surveille les pratiques administratives dans la Fonction publique.
- c) *Direction des programmes* – Fait l'étude et l'évaluation constantes des programmes et des projets de dépenses des ministères et départements sous le rapport de l'objectif, de la portée, de l'échelle, de la valeur, du coût, de la synchronisation et des résultats au regard des politiques et priorités établies par le gouvernement. La Direction des programmes procède à la revue annuelle des plans quinquennaux des ministères et prépare, avec l'aide des autres directions au besoin, les prévisions budgétaires qui seront présentées au Parlement.

4. La Direction des programmes est le pivot des relations administratives du Conseil avec les ministères et départements du gouvernement pour les questions ayant trait à la teneur et aux dépenses des programmes. Aux fins du présent mémoire, il y a lieu de décrire plus en détail l'organisation de cette Direction en raison de son rôle primordial dans l'étude et l'évaluation des programmes de dépenses des ministères et l'attribution des ressources par le Conseil. L'organisation de la Direction reflète les principaux groupements fonctionnels des programmes du gouvernement, les programmes inclus dans chaque groupe ayant jusqu'à un certain point des objectifs communs ou connexes. Voici les cinq divisions à orientation fonctionnelle:

- a) Division des programmes I – Services généraux du gouvernement
- b) Division des programmes II – Services de défense
- c) Division des programmes III – Mesures économiques et recherche scientifique
- d) Division des programmes IV – Mesures sociales et services culturels
- e) Division des programmes V – Transports, travaux et télécommunications

5. En plus des cinq divisions susmentionnées, la Direction des programmes compte deux divisions qui ont des attributions spécialisées:

- a) La Division des méthodes de prévisions et subsides budgétaires s'occupe de l'assemblage et de la production des prévisions budgétaires et coordonne la présentation au Conseil des prévisions budgétaires, des questions de subsides et des projets de loi connexes.
- b) La Division de la planification et de l'analyse met au point et établit des méthodes de planification et d'analyse, et fait l'analyse de la totalité des dépenses.

6. Les divisions des programmes I à V sont chargées de l'étude et de l'évaluation des plans et des opérations des ministères et départements relevant du secteur fonctionnel assigné à chaque division comme l'indique la partie inférieure du Tableau 2 de l'Appendice "B", intitulée "Ministères et départements attribués aux divisions". Une telle organisation facilite la coordination de l'examen et de l'évaluation de programmes de dépenses connexes à la lumière des objectifs des politiques générales du gouvernement et de l'ordre de priorité qui a été fixé. On notera que la majorité des ministères qui ont des éléments techniques ou scientifiques spécialisés sont groupés dans la Division III, avec d'autres qui sont de nature essentiellement économique. Les exceptions sont le Conseil de recherches pour la défense dans la Division II, et certains autres rattachés au transport et aux communications dans la Division V. Les sciences sociales sont incluses surtout dans la Division IV avec les services sociaux et les affaires culturelles.

7. Le secrétariat du Conseil du Trésor emploie actuellement environ 220 agents et un personnel de soutien administratif et de préposés aux écritures comptant 160 personnes. Sur les 220 agents, 140 exécutent les fonctions de réglementation détaillée dont est chargée la Direction du régime du personnel, 55 sont à la Direction des programmes et 25 à la Direction des réformes administratives. Le total des frais d'administration du Conseil figurant aux prévisions budgétaires de 1968-1969 est de 5.1 millions de dollars.

8. En raison de la grande variété et de la complexité des problèmes inhérents aux fonctions de surveillance du Conseil, le personnel du Conseil est composé en grande partie d'agents ayant une expérience antérieure dans les cadres intermédiaires et supérieurs de gestion de la Fonction publique et, dans de nombreux cas, dans l'entreprise privée également. Bien que les antécédents du personnel soient extrêmement variés, les agents de la Direction des programmes qui sont chargés des programmes de dépenses des ministères ne sont pas choisis pour leur expérience de spécialistes dans des secteurs particuliers de programme, mais en fonction de leur formation administrative et exécutive et de leur compétence générale et de leur jugement. Lorsqu'une question à l'étude requiert des connaissances très spécialisées, on consulte des fonctionnaires qualifiés ou des sources indépendantes.

MÉTHODE D'ATTRIBUTION DES RESSOURCES

1. En décrivant les fonctions et l'organisation du Conseil du Trésor, nous avons insisté sur le rôle qu'il joue dans l'attribution des ressources. Même s'il est évident que cette attribution n'est qu'un aspect de l'activité du Conseil, c'est celui qui influe le plus sur la question de l'établissement des priorités parmi les besoins concurrentiels d'aide financière du gouvernement fédéral, que ce soit dans le domaine scientifique ou technologique ou dans quelque autre secteur de dépenses fédérales. Il convient donc d'examiner comment on décide l'attribution des ressources pour toutes sortes de dépenses fédérales.

2. Le point de départ pour chaque ministère et département dont les fonds proviennent en tout ou en partie de crédits parlementaires, est la préparation annuelle des prévisions quinquennales de leurs plans respectifs, décomposés par année, y compris les ressources financières et humaines requises pour mettre ces plans à exécution. Cette méthode, adoptée il y a environ deux ans, est appelée la présentation de Prévisions de programme; elle est faite au printemps. En préparant leurs prévisions de programme, les ministères doivent choisir entre de nombreux projets souhaitables, dont certains peuvent être du domaine de la science ou de la technologie. Tous les programmes ou secteurs d'activité dans un ministère, qu'ils soient d'ordre scientifique ou autre, se font concurrence pour l'obtention des ressources disponibles. Il va sans dire que la sélection, en fonction des coûts et des résultats attendus, est un travail très difficile.

3. Pour faciliter ces choix, le Conseil du Trésor demande des directives du Cabinet sous la forme de *principes directeurs des dépenses*; ceux-ci sont communiqués aux ministères et départements pour les guider dans la préparation de leurs Prévisions de programme. Bien que ces principes directeurs soient très généraux par leur nature même, ils sont le fruit d'une étude détaillée faite par les ministres à la lumière des meilleures analyses économiques, financières, etc., disponibles. Les prévisions des recettes, la conjoncture économique, la situation du marché financier et d'autres facteurs pertinents constituent la base d'après laquelle sont formulés les principes directeurs de dépenses pour l'année financière suivante. Le ministère des Finances, le secrétariat du Conseil du Trésor et le Bureau du Conseil privé fournissent, chacun dans son domaine respectif, l'aide du personnel technique et spécialisé dont les ministres peuvent avoir besoin pour établir les principes directeurs.

4. Bien que chaque ministère fasse tout ce qu'il peut pour tenir compte des principes directeurs posés par le Cabinet, en présentant ses propres programmes dans les Prévisions de programmes, il faut inévitablement prendre une vue d'ensemble, à l'échelle du pays, des Prévisions de programmes, ne serait-ce que parce que les demandes reçues sont toujours plus considérables que les ressources disponibles. En conséquence, le secrétariat du Conseil du Trésor examine l'ensemble des Prévisions de programme au regard des mêmes principes directeurs du Cabinet et du total des ressources disponibles pour l'année d'après. Cet examen produit, après des discussions et des négociations avec les ministères sur les buts de leurs programmes projetés, un ensemble d'*objectifs* des dépenses et de la main-d'oeuvre des ministères qui seront étudiés par les ministres membres du Conseil, puis par le Cabinet.

5. Les ministères ayant ainsi reçu l'approbation en principe de leurs plans de l'année suivante, ils peuvent entreprendre des estimations et une planification budgétaires plus pré-

cises sachant que, hormis des événements imprévus, leurs prévisions budgétaires recevront probablement un accueil favorable du moment qu'elles ne dépasseront pas les objectifs.

6. Comme résultat de cette planification détaillée, chaque ministère présente au Conseil du Trésor son Budget principal des dépenses exposant sous la forme du "Livre bleu" les dépenses détaillées pour lesquelles le ministère se propose de demander l'approbation du Parlement.

3. Pour faciliter la prise de décisions, le Conseil du Trésor vient de mettre en oeuvre un système récemment élaboré, appelé "Système de planification, programmation et budgétisation" (SPPB). De fait, une première étape de ce système est consistée par les prévisions quinquennales de programmes de l'activité des ministères mentionnées plus haut dans le présent rapport. On trouvera en l'Appendice "C" un document sur le système SPPB que le Conseil du Trésor a fait circuler dans tous les ministères et départements. Pour faciliter l'interprétation de ce système dans les opérations de gouvernement, on a récemment institué à l'intérieur des ministères fonctionnaires un poste d'analyste pour exposer les grandes lignes. À l'issue de ces cours d'une semaine, environ 400 heures fonctionnaires ont été consommées par jour du SPPB et seront en mesure de faire l'insistance au niveau des ministères et des départements.

4. Une autre étape de l'introduction du SPPB a consisté à demander aux ministères de fournir leurs prévisions budgétaires de 1969-1970 sous une forme nouvelle. L'opération de définition claire des objectifs du ministère et une description des programmes, catégories, par le ministère pour atteindre ces objectifs. Il est ainsi possible de voir d'un coup d'oeil le coût total de tout programme du ministère. Nous espérons aussi pouvoir un jour développer les coûts de chaque programme. Les détails fournis et sans rapport direct dans la forme actuelle des prévisions budgétaires seront par conséquent éliminés. Pour faciliter la compréhension des prévisions pour 1969-1970 seront également présentées à la fois selon la nouvelle forme et selon l'ancienne à compter de 1970-1971, on pourra d'ailleurs avoir des prévisions dressées selon la nouvelle forme seulement.

5. Ces chiffres démontrent que le gouvernement du Canada a des intentions de consacrer une aide financière aux travaux de recherche et de développement et de réduire les dépenses brutes à titre de ce à des fins scientifiques. Il est également évident que le gouvernement du Canada a encore beaucoup de travail à accomplir en matière de développement scientifique au Canada. (cf. le tableau II de l'Appendice "C").

SYSTÈME DE PLANIFICATION, DE PROGRAMMATION ET DE BUDGÉTISATION

1. Le Conseil du Trésor se rend parfaitement compte des difficultés que comporte la prise de décisions imposant un choix entre des programmes en concurrence au niveau national. Malgré l'étroite coopération avec les ministères qui existe à toutes les étapes de la préparation du budget, les divergences d'opinion sont inévitables. Cela n'est guère surprenant si l'on considère la diversité et l'envergure des opérations du gouvernement.

2. Pour faciliter la prise des décisions, le Conseil du Trésor vient de mettre en oeuvre un système récemment élaboré, appelé Système de planification, programmation et budgétisation (SPPB). De fait, une première étape de ce système est constituée par les prévisions quinquennales de programmes de l'activité des ministères mentionnées plus haut dans le présent mémoire. On trouvera à l'Appendice "C" un document sur le système PPB que le Conseil du Trésor a fait circuler dans tous les ministères et départements. Pour faciliter l'introduction de ce système dans les opérations du gouvernement, on a récemment institué à l'intention des hauts fonctionnaires un cours d'une semaine pour en exposer les grandes lignes. A l'issue de ces cours d'une semaine, environ 400 hauts fonctionnaires auront une connaissance pratique du SPPB et seront en mesure d'en diriger l'instauration au niveau des ministères et des départements.

3. Un trait important du SPPB est l'importance qu'il attache aux objectifs et aux résultats, c'est-à-dire au rendement du système. La façon d'envisager la question est axée sur une étude plus approfondie des buts et des objectifs et des différentes méthodes à employer pour les atteindre. Le but du système est d'aider la gestion dans tout le processus de la prise de décision. On ne doit évidemment pas trop vanter le SPPB ni prétendre qu'il pourra par lui-même établir un système infaillible d'évaluation des priorités ou qu'il pourra remplacer le jugement. Nous sommes toutefois d'avis qu'il peut être un précieux instrument de gestion et nous en proposons l'utilisation dans cet esprit.

4. Une autre étape de l'introduction du SPPB a consisté à demander aux ministères de présenter leurs prévisions budgétaires de 1969-1970 sous une forme nouvelle comprenant une définition claire des objectifs du ministère et une description des programmes entrepris par le ministère pour atteindre ces objectifs. Il est ainsi possible de voir d'un coup d'oeil le coût total de tout programme du ministère. Nous espérons aussi pouvoir un jour évaluer l'efficacité de chaque programme. Les détails inutiles et sans rapport qui figurent dans la forme actuelle des prévisions budgétaires seront par conséquent éliminés. Pour faciliter la continuité, les prévisions pour 1969-1970 seront cependant présentées à la fois selon la nouvelle forme et selon l'ancienne. A compter de 1970-1971, on projette d'avoir des prévisions dressées suivant la nouvelle forme seulement.

Les prévisions de programmes au regard des mêmes principes directeurs du Conseil et du total des ressources disponibles pour l'année d'après. Cet examen produit, après des discussions et des négociations avec les ministères sur les buts de leurs programmes, un ensemble d'objectifs, des dépenses et de la mise-l'oeuvre des ministères qui seront fixés par les ministres membres du Conseil, puis par le Cabinet.

Les ministères ayant ainsi reçu l'approbation en principe de leurs plans de l'année suivante, ils peuvent entreprendre des estimations et une planification budgétaires plus précises.

AIDE FÉDÉRALE À LA SCIENCE ET À LA TECHNOLOGIE CANADIENNES

1. Le Conseil du Trésor, en faisant l'étude et l'analyse des propositions de nature scientifique et technologique, part du principe que la science et la technologie sont importantes pour la productivité, la croissance économique et la résolution des problèmes sociaux. C'est l'idée qu'a exprimée l'honorable Charles M. Drury, dans son discours à la Conférence tripartite de 1968 du Génie chimique, le 23 septembre 1968:

"...on se préoccupe de plus en plus au Canada de l'importance que prennent la science et la technologie dans notre progrès économique et social et, parallèlement, de l'établissement d'une politique scientifique et nationale et d'une planification en vue de sa mise en vigueur".

2. Bien que personne n'ait encore pu formuler une théorie générale du rapport entre l'investissement dans la science et le progrès économique, théorie qui pourrait rationaliser ou imposer l'affectation à la science et à la technologie d'un pourcentage optimal du Produit national brut, les preuves empiriques suggèrent une relation de cause à effet. La conscience de cette relation apparente a influé sur les décisions du gouvernement en matière de sciences.

3. L'aide que le gouvernement fédéral accorde à tous les travaux de recherche et de développement au Canada (dépenses courantes et immobilisations) dans les universités, dans l'industrie et au gouvernement est passée de 202 millions de dollars en 1960-1961 à un total prévu de 520 millions pour l'année financière en cours. Cette période est caractérisée par une augmentation graduelle de l'aide fédérale à la recherche et au développement dans l'industrie (9 p. 100 de toutes les dépenses fédérales à cette fin en 1960-1961 comparativement à une estimation de 17 p. 100 pour l'année courante); et dans les universités (6 p. 100 en 1960-1961 comparativement à 18 p. 100 aujourd'hui). En revanche, l'aide à la recherche et au développement au sein du gouvernement est tombée de 84 p. 100 des dépenses totales du gouvernement à ce titre en 1960-1961, à une estimation de 62 p. 100 pour l'année courante (cf. le tableau I de l'appendice "D").

4. La "Dépense nationale brute du Canada pour la recherche et le développement" subit manifestement les répercussions de ce virement graduel mais décisif, au cours des huit ou neuf dernières années, de l'aide fédérale à la recherche et au développement à partir de ses propres aménagements à l'industrie et aux universités. Le pourcentage de ce total brut constitué par les travaux de recherche et de développement effectués au gouvernement fédéral est tombé de 53 p. 100 en 1960-1961 au chiffre actuel de 33 p. 100. Par contre, les travaux effectués dans l'industrie sont passés de 29 p. 100 en 1960-1961 à la moyenne actuelle de 41 p. 100; dans les universités, de 15 p. 100 en 1961-1962 à 26 p. 100 (cf. le tableau II de l'Appendice "D").

5. Ces chiffres démontrent que le gouvernement fédéral a joué un rôle important dans l'aide financière aux travaux de recherche et de développement au Canada. Bien que sa part de la dépense brute à ce titre soit inférieure aujourd'hui à ce qu'elle était en 1960-1961, le gouvernement fédéral finance encore quelque 50 p. 100 des travaux de recherche et de développement au Canada. (cf. le tableau III de l'Appendice "D").

EFFETS DES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES SUR LE TRAVAIL DU CONSEIL DU TRÉSOR

1. L'effet le plus marqué des progrès scientifiques et des changements technologiques sur la tâche accomplie par le Conseil du Trésor est l'augmentation du coût, de la portée et de la complexité des questions sur lesquelles il doit se pencher et statuer. L'ubiquité de la science au gouvernement et dans la société a énormément multiplié les initiatives optionnelles, selon des modes que le profane comprend parfois difficilement. Cela renforce le besoin de mettre au point de meilleurs systèmes et méthodes pour en arriver aux décisions sur l'attribution des ressources et, autant que tout autre facteur, une telle condition fait ressortir le besoin d'introduire le système de PPB.

2. Si la science complique la tâche du Conseil, elle l'aide en revanche par l'amélioration des moyens de traiter et d'analyser les informations, et par des méthodes logiques de prendre des décisions. Le Conseil du Trésor a instauré l'utilisation d'ordinateurs et de techniques d'analyse des systèmes dans ses opérations, et l'on projette pour l'avenir une utilisation accrue de ces instruments fondés sur la science.

PARTIE I—ORGANISATION

CONSEIL DU TRÉSOR

2. (1) Est établi un comité du Conseil privé de la Reine Conseil de
pour le Canada appelé le conseil du Trésor auquel préside le
président du conseil du Trésor, nommé par commission sous le
grand sceau du Canada.

APPENDICE A

(2) Le comité est composé de membres du conseil du Trésor, du ministre des Fi-
nances et de quatre autres membres du Conseil privé de la
Reine pour le Canada, que le gouvernement en conseil peut nommer
à l'occasion.

(3) Le gouvernement en conseil peut nommer, à titre de sub-
stitués de membres du conseil du Trésor, d'autres membres du
Conseil privé de la Reine pour le Canada avec qu'il juge à
propos.

(4) Sous réserve des dispositions de la présente loi et des Règle-
ments du conseil en conseil, le conseil du Trésor peut
établir les règles et la procédure qui régiront

EXTRAITS DE LA LOI SUR

L'ADMINISTRATION FINANCIÈRE

de conseil. Il exerce ou accomplit tous les pouvoirs, devoirs ou
fonctions du conseil que le conseil peut fixer avec l'approbation
du gouvernement en conseil.

(2) Le gouvernement en conseil peut nommer un fonctionnaire, secrétaire de
conseil du Trésor, qui occupera, en charge à
titre amovible et exerce les devoirs et fonctions que
le conseil du Trésor peut lui attribuer. Le secrétaire du conseil
du Trésor a le rang d'un sous-chef de ministère et en possède
tous les pouvoirs.

(3) Les autres fonctionnaires et employés nécessaires et employés
pour l'exécution des fonctions du conseil du Trésor sont nommés de la
manière autorisée par la loi.

*Revue de l'Administration Financière, 1^{er} oct. 1966, Vol. II, No. 100.
n° 100.

PARTIE I.—ORGANISATION.

CONSEIL DU TRÉSOR.

- *3. (1) Est établi un comité du Conseil privé de la Reine pour le Canada appelé le conseil du Trésor auquel préside le président du conseil du Trésor, nommé par commission sous le grand sceau du Canada. Conseil du Trésor. Abr. et remp. 1966-67, c. 25, art. 32(1).
- (2) Le comité qui forme le conseil du Trésor se compose, en plus du président du conseil du Trésor, du ministre des Finances et de quatre autres membres du Conseil privé de la Reine pour le Canada, que le gouverneur en conseil peut nommer à l'occasion. Composition du comité. Abr. et remp. 1966-67, c. 25, art. 32(1).
- (3) Le gouverneur en conseil peut nommer, à titre de substituts de membres du conseil du Trésor, d'autres membres du Conseil privé de la Reine pour le Canada selon qu'il juge à propos. Substitués. Abr. et remp. 1966-67, c. 25, art. 32(1).
- (4) Sous réserve des dispositions de la présente loi et des instructions du gouverneur en conseil, le conseil du Trésor peut établir les règles et la procédure qui le régissent. Règlement et procédure. Abr. et remp. 1966-67, c. 25, art. 32(1).
- *4. (1) Le président du conseil du Trésor occupe sa charge à titre amovible et préside les séances du conseil; entre les séances du conseil, il exerce ou accomplit tous les pouvoirs, devoirs ou fonctions du conseil que le conseil peut fixer, avec l'approbation du gouverneur en conseil. Attributions du président. Abr. et remp. 1966-67, c. 25, art. 32(1).
- (2) Le gouverneur en conseil peut nommer un fonctionnaire, appelé secrétaire du conseil du Trésor qui occupe sa charge à titre amovible et accomplit et exerce les devoirs et fonctions que le conseil du Trésor peut lui attribuer. Le secrétaire du conseil du Trésor a le rang d'un sous-chef de ministère et en possède tous les pouvoirs. Secrétaire du conseil du Trésor. Abr. et remp. 1966-67, c. 25, art. 32(1).
- (3) Les autres fonctionnaires et employés nécessaires au bon fonctionnement du conseil du Trésor sont nommés de la manière autorisée par la loi. Fonctionnaires et employés. Abr. et remp. 1966-67, c. 25, art. 32(1).

*REMARQUE: Proclamé en vigueur 1^{er} oct. 1966. (Gaz. du Can., Partie II, Vol. 100, n° 19).

*5. (1) Le conseil du Trésor peut agir au nom du Conseil privé de la Reine pour le Canada relativement à toute question concernant

Attributions
du conseil
du Trésor.
Abr. et
remp. 1966-
67, c. 74,
art. 1.

- a) la politique administrative générale suivie dans la fonction publique;
- b) l'organisation de la fonction publique ou de l'un de ses secteurs, et la détermination et le contrôle des établissements qui en font partie;
- c) la gestion financière, notamment les prévisions budgétaires, les dépenses, les engagements financiers, les comptes, les frais de services, les locations, les permis, les baux, les revenus provenant de l'aliénation de biens, ainsi que les méthodes que les ministères ou départements emploient pour gérer, enregistrer et comptabiliser les revenus reçus ou à recevoir de toute provenance;
- d) l'examen des plans et programmes des dépenses annuelles et des dépenses à plus long terme des divers ministères et départements du gouvernement, et l'établissement de l'ordre des priorités à ce propos;
- e) la direction du personnel de la fonction publique, notamment la fixation des conditions d'emploi des personnes qui y sont employées; et
- f) toute autre question que le gouverneur en conseil peut lui soumettre.

Autorité en
vertu
d'autres lois.
Abr. et
remp. 1966-
67, c. 74,
art. 1.

(2) Le conseil du Trésor est autorisé à exercer les pouvoirs, autres que les pouvoirs de nomination, conférés au gouverneur en conseil en vertu de

- a) la *Loi sur la pension du service public*;
- b) la *Loi sur la pension de retraite des forces canadiennes*;
- c) la *Loi sur la continuation des pensions de retraite des services de défense*;
- d) les Parties I et II de la *Loi sur la pension de retraite de la Gendarmerie royale du Canada*;
- e) les Parties II, III et IV de la *Loi sur la continuation des pensions de retraite de la Gendarmerie royale du Canada*; et de
- f) telles dispositions de toute autre loi, relatives à quelque question au sujet de laquelle le conseil du Trésor peut agir au nom du Conseil privé de la Reine pour le Canada en vertu du paragraphe (1), que peut spécifier le gouverneur en conseil.

Forme des
comptes du
Canada.

(3) Le conseil du Trésor peut prescrire, à l'occasion, la manière dont les comptes du Canada et les comptes des divers ministères doivent être tenus, et en indiquer la forme. Il peut aussi enjoindre à toute personne qui reçoit, administre ou débourse des deniers publics de tenir les livres, registres ou comptes que le conseil estime nécessaires.

Le conseil
est assujéti
aux instruc-
tions du
gouverneur
en conseil.

(4) Le conseil du Trésor, dans l'exercice de ses pouvoirs aux termes de la présente loi ou de tout autre statut, est assujéti à toute instruction que lui donne le gouverneur en conseil. Celui-ci peut, par arrêté, modifier ou annuler toute action du conseil.

*REMARQUE: Proclamé en vigueur 13 mars 1967. (Gaz. du Can., Partie II, Vol. 101, n° 6).

(5) Le conseil du Trésor peut exiger, d'un fonctionnaire public ou d'un mandataire de Sa Majesté, les comptes, relevés, états, documents, rapports ou renseignements que le conseil estime nécessaires pour l'accomplissement fidèle de ses devoirs.

Le conseil peut exiger la production de documents. Renuméroté, 1966-67, c. 74, art. 2.

*6. Sous réserve de toute autre loi, le conseil du Trésor peut établir des règlements

Règlements. Ajouté, 1966-67, c. 74, art. 2.

- a) assurant la bonne coordination des fonctions et services administratifs, tant à l'intérieur des ministères et départements qu'entre eux;
- b) établissant des normes administratives générales de rendement et concernant l'évaluation du rendement de certains secteurs de la fonction publique en raison de ces normes;
- c) concernant la perception, la gestion, l'administration et la comptabilité des deniers publics;
- d) concernant la tenue de registres des biens de Sa Majesté; et
- e) à toute autre fin nécessaire à la bonne administration de la fonction publique.

*7. (1) Sous réserve des dispositions de tout édit concernant les pouvoirs et fonctions d'un employeur distinct, mais nonobstant quelque autre disposition contenue dans tout édit, le conseil du Trésor peut, dans l'exercice de ses fonctions relatives à la direction du personnel de la fonction publique, notamment ses fonctions en matière de relations entre employeur et employés dans la fonction publique et, sans limiter la généralité des articles 5 et 6,

Pouvoirs et fonctions du conseil du Trésor quant à la direction du personnel. Abr. et temp. 1966-67, c. 74, art. 3.

- a) déterminer les effectifs nécessaires à la fonction publique et assurer la répartition et la bonne utilisation des effectifs au sein de la fonction publique;
- b) déterminer les besoins quant à la formation et au perfectionnement du personnel dans la fonction publique et fixer les conditions auxquelles cette formation et ce perfectionnement peuvent être assurés;
- c) prévoir la classification des postes et des employés au sein de la fonction publique;
- d) déterminer et réglementer les traitements auxquels ont droit les personnes employées dans la fonction publique en retour des services rendus, la durée du travail et les congés de ces personnes ainsi que les questions connexes;
- e) prévoir les récompenses qui peuvent être accordées aux personnes employées dans la fonction publique pour leurs services exceptionnels, pour d'autres réalisations méritoires en rapport avec leurs fonctions et pour des inventions ou propositions pratiques d'améliorations;

*REMARQUE: Proclamé en vigueur 13 mars 1967. (Gaz. du Can., Partie II, Vol. 101, n° 6).

- f) établir des normes de discipline dans la fonction publique et prescrire les sanctions pécuniaires et autres, y compris la suspension et le congédiement, qui peuvent être appliquées pour manquements à la discipline ou pour inconduite et indiquer dans quelles circonstances, de quelle manière, par qui et en vertu de quels pouvoirs ces sanctions peuvent être appliquées, ou peuvent être modifiées ou annulées, en tout ou en partie;
- g) établir des normes régissant les conditions physiques de travail, d'hygiène et de sécurité, en ce qui concerne les personnes employées dans la fonction publique, et en prévoir l'application;
- h) déterminer et réglementer les paiements qui peuvent être faits aux personnes employées dans la fonction publique sous forme de remboursement de frais de déplacement ou autres ou sous forme d'allocations relatives aux dépenses et aux conditions que comporte leur emploi; et
- i) régler toutes les autres questions, notamment les conditions de travail non autrement prévues de façon expresse par le présent paragraphe, que le conseil du Trésor estime nécessaires à la direction efficace du personnel de la fonction publique.

Délégation, à un sous-chef, etc., des pouvoirs et fonctions du conseil du Trésor. Ajouté, 1966-67, c. 74, art. 3.

(2) Le conseil du Trésor peut autoriser le sous-chef d'un ministère ou département ou le fonctionnaire administratif en chef de tout secteur de la fonction publique à exercer les pouvoirs et exécuter les fonctions du conseil du Trésor, de la manière et sous réserve des conditions que ce dernier prescrit, relativement à la direction du personnel dans la fonction publique, et il peut à l'occasion, selon qu'il l'estime opportun, reviser ou annuler et rétablir l'autorité ainsi conférée.

Délégation des pouvoirs du conseil du Trésor et des employeurs distincts. Ajouté, 1966-67, c. 74, art. 3.

(3) Le gouverneur en conseil peut, à l'égard de tout secteur de la fonction publique qui constitue un employeur distinct, autoriser le ministre de la Couronne compétent en l'espèce, son sous-ministre ou le fonctionnaire administratif en chef de ce secteur à exercer les pouvoirs et exécuter les fonctions du gouverneur en conseil ou du conseil du Trésor, de la manière et sous réserve des conditions que prescrit le gouverneur en conseil, relativement à la direction du personnel dans ce secteur de la fonction publique et il peut à l'occasion, selon qu'il l'estime opportun, reviser ou annuler et rétablir l'autorité ainsi conférée.

Délégation d'une autorisation.

(4) Toute personne autorisée en vertu des paragraphes (2) ou (3) à exercer quelque pouvoir ou exécuter quelque fonction du gouverneur en conseil ou du conseil du Trésor peut, sous réserve et en conformité de l'autorisation à elle donnée, autoriser une ou plusieurs personnes relevant de son autorité à exercer ce pouvoir ou exécuter cette fonction.

Ajouté, 1966-67, c. 74, art. 3.

(5) Lorsque, dans un édit, il est fait mention de la *Loi sur le service civil*, ou d'une autre loi, relativement à toute question qu'il est possible de déterminer, de fixer, de prévoir, de régler ou d'établir en vertu du paragraphe (1), cette mention doit s'interpréter comme une mention de la présente loi, sauf

Mentions de la *Loi sur le service civil* et autres lois. Ajouté, 1966-67, c. 74.

en ce qui concerne toute opération, question ou chose antérieure à l'entrée en vigueur du présent article. art. 3.

(6) Les pouvoirs et fonctions du conseil du Trésor relative- Limitation
ment à toute question spécifiée au paragraphe (1) ne s'étendent des pouvoirs
pas à une semblable question expressément déterminée, fixée, et fonctions
prévue, réglementée ou établie par une loi quelconque autrement du conseil
que par l'attribution des pouvoirs ou fonctions y relatifs à une quant à
autorité ou personne spécifiée dans cette loi, ni ne comprennent certaines
ni ne visent quelque pouvoir ou fonction expressément conférés questions
à la Commission de la Fonction publique en vertu de la Loi expressément
sur l'emploi dans la Fonction publique ou sous son régime, ou déterminées.
ou quelque méthode de sélection du personnel que ladite Commis- Ajouté, 1966-
sion est astreinte ou autorisée à utiliser en vertu de ladite loi 67, c. 74,
ou sous son régime. art. 3.

(7) Rien dans la présente ou quelque autre loi ne doit s'in- Le droit ou
terpréter comme limitant ou modifiant le droit ou le pouvoir le pouvoir
que possède le gouverneur en conseil de suspendre une personne du gouver-
employée dans la fonction publique ou, à la suite d'une enquête neur en
effectuée en conformité des règlements du gouverneur en conseil conseil
par une personne nommée par le gouverneur en conseil, au cours n'est pas
de laquelle la personne en cause a eu la possibilité de se faire modifié.
entendre, de destituer cette personne dans l'intérêt de la sûreté Ajouté, 1966-
ou de la sécurité du Canada ou de tout état allié ou associé au 67, c. 74,
Canada. art. 3.

(8) Aux fins du paragraphe (7), un décret établi par le Le décret
gouverneur en conseil constitue une preuve péremptoire de tout constitue
ce qui est déclaré relativement à la suspension ou à la des- une preuve
titution d'une personne, dans l'intérêt de la sûreté ou de la sécu- péremptoire.
rité du Canada ou tout État allié ou associé au Canada. Ajouté, 1966-
67, c. 74,
art. 3.

(9) Dans le présent article,

- a) «édit» comprend un règlement, un décret ou un autre Définitions
instrument établi en vertu d'une loi; de certaines
expressions.
b) «fonction publique» a le sens que la *Loi sur les relations* Ajouté, 1966-
de travail dans la Fonction publique confère à l'expres- 67, c. 74,
sion «Fonction publique»; elle comprend tout secteur art. 3.
de la fonction publique du Canada désigné par le gou-
verneur en conseil comme partie de la fonction publique
aux fins du présent article; et
c) «employeur distinct» désigne un employeur distinct, au
sens où l'entend la *Loi sur les relations de travail dans
la Fonction publique*.

APPENDICE B



APPENDICE B

ORGANIGRAMMES

PARTIE 1 — ORGANIZATION DE L'EXÉCUTIF DU GOUVERNEMENT DU CANADA

PARTIE 2 — ORGANISATION DU SECRÉTARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR

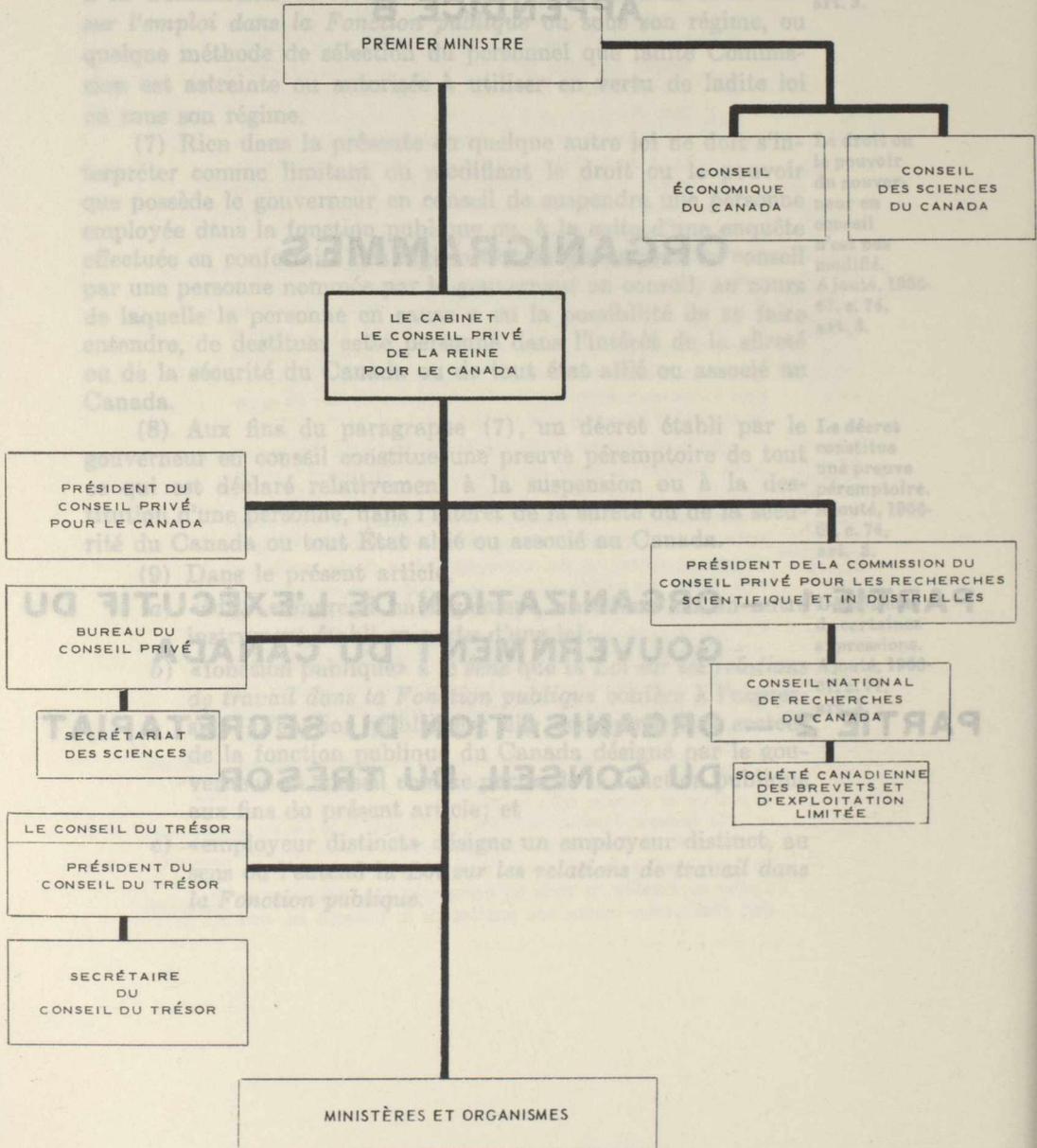
MINISTÈRES ET ORGANISMES



**POUVOIR EXÉCUTIF
DU
GOUVERNEMENT DU CANADA**

Nota:

Seuls les membres du pouvoir exécutif qui s'intéressent au domaine scientifique et technologique figurent dans cet organigramme.



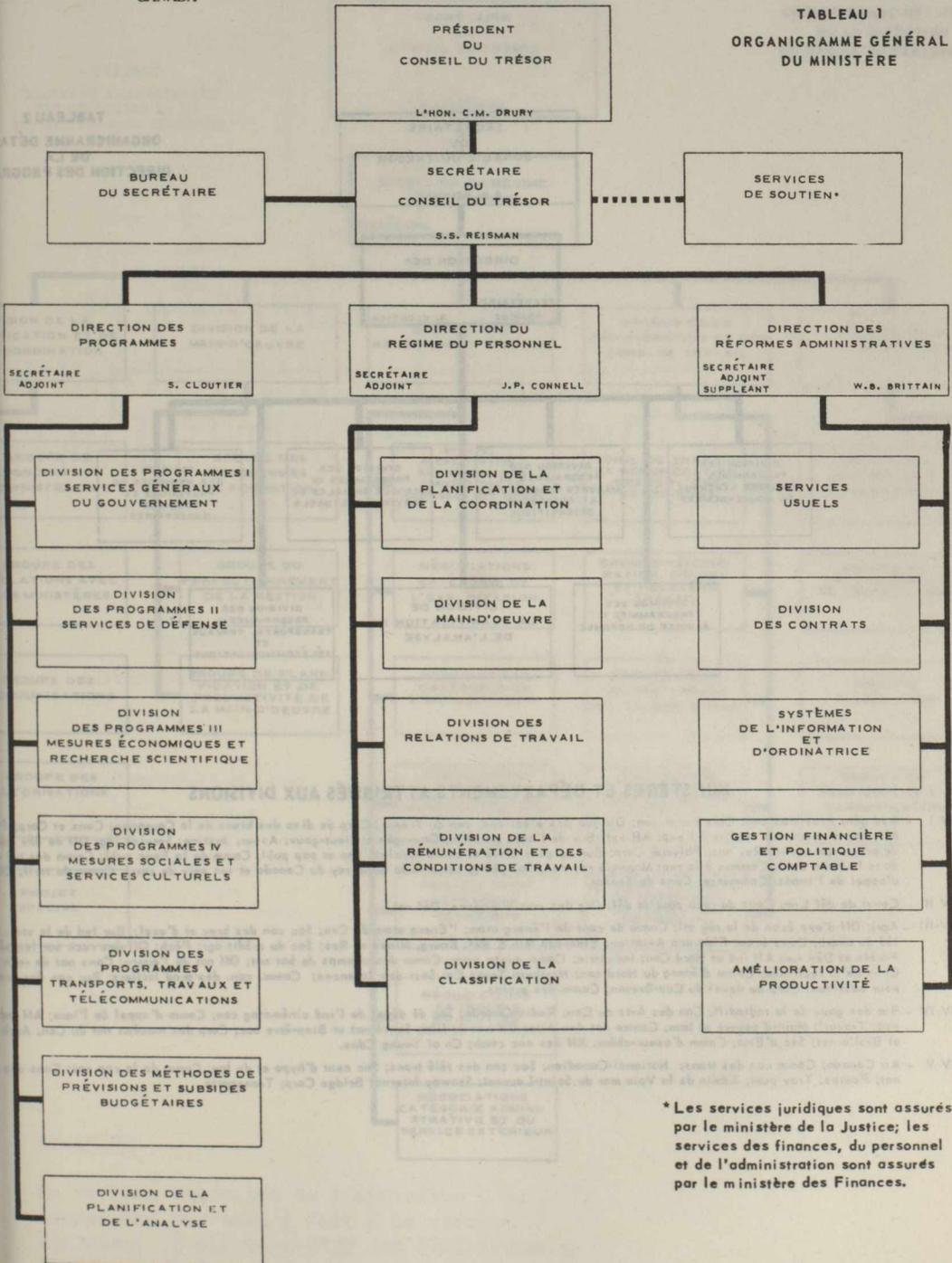


CANADA

SECRETARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR

APPENDICE B
PARTIE 2

TABLEAU 1
ORGANIGRAMME GÉNÉRAL
DU MINISTÈRE



* Les services juridiques sont assurés par le ministère de la Justice; les services des finances, du personnel et de l'administration sont assurés par le ministère des Finances.

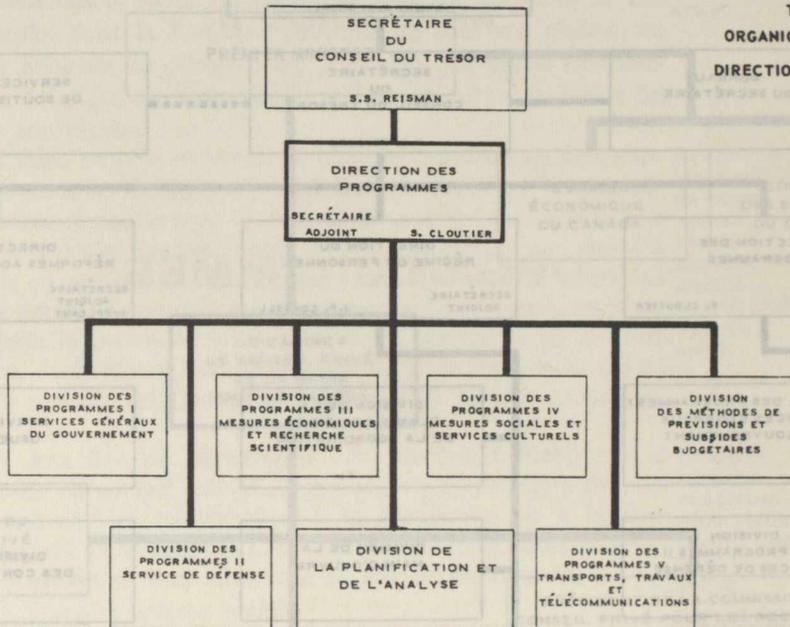


SECRETARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR
DIRECTION DES PROGRAMMES

CANADA

GOVERNEMENT DU CANADA

TABLEAU 2
ORGANIGRAMME DÉTAILLÉ
DE LA
DIRECTION DES PROGRAMMES



MINISTÈRES ET DÉPARTEMENTS ATTRIBUÉS AUX DIVISIONS

- DIV I - Aud gén; Arsenaux can; Corp comm can; Dir gén des élections; con du Trésor; Corp de disp des biens de la Couronne; Cons et Corp; Prod déf; Soc d'assur des crédits à l'exp; Aff ext; Bur de l'aide ext; Fin; Gouv gén et lieut-gouv; Assur; Justice; Service lég; Off de dév munic de prêts aux munic; Rev nat; Polymer Corp; Bur du cons privé et comm royales; Imp et pap publ; Comm de la Fonc publ; Comm des rel de dans la Fonc publ; Commis à la rep; Monnaie roy can; Sol gén (y compris la Gend roy du Canada et les serv de corr); Comm du tarif; Comm d'appel de l'impôt; Commerce; Cons du Trésor.
- DIV II - Const de déf Lim; Cons de rech pour la déf; Org des mes d'urgence; Déf nat.
- DIV III - Agri; Off d'exp écon de la rég atl; Comm de cont de l'énerg atom; l'Énerg atom du Can; Soc can des brev et d'expl; Bur fed de la stat; Off féd du charb; Cons écon; Eldorado Aviation; Eldorado Min & Ref; Énerg, Mines et Res; Soc du crédit agr; Pêch; Off des rech sur les pêch; Forêts et Dév rur; Aff ind et Nord Can; Industrie; Comm mixte inter; Comm des champs de bot nat; Off nat de l'énerg; Cons nat de rech et Cons de la rech méd; Comm d'énerg du Nord can; Northern Trans Co; Secr des sciences; Comm. can. des prod laitiers; Bur can des prod pour bestiaux; Corp de devel du Cap-Breton; Comm des grains.
- DIV IV - Bur des gouv de la radiodiff; Con des Arts du Can; Radio-Canada; Soc de devel de l'ind cinématog can; Comm d'appel de l'imm; Aff ind et esq; Travail; Main-d'oeuvre et Imm; Centre nat des Arts; Off nat du film; Santé nat et Bien-être soc; Corp des musées nat du Can; Arch pub et Biblio nat; Sec d'État; Comm d'assur-chôm; Aff des anc comb; Co of Young Cdns.
- DIV V - Air Canada; Comm can des trans; National-Canadien; Soc can des télé trans; Soc cent d'hypo et de log; Comm de la cap nat; Cons des port nat; Postes; Trav publ; Admin de la Voie mar du Saint-Laurent; Seaway Internat Bridge Corp; Transports.

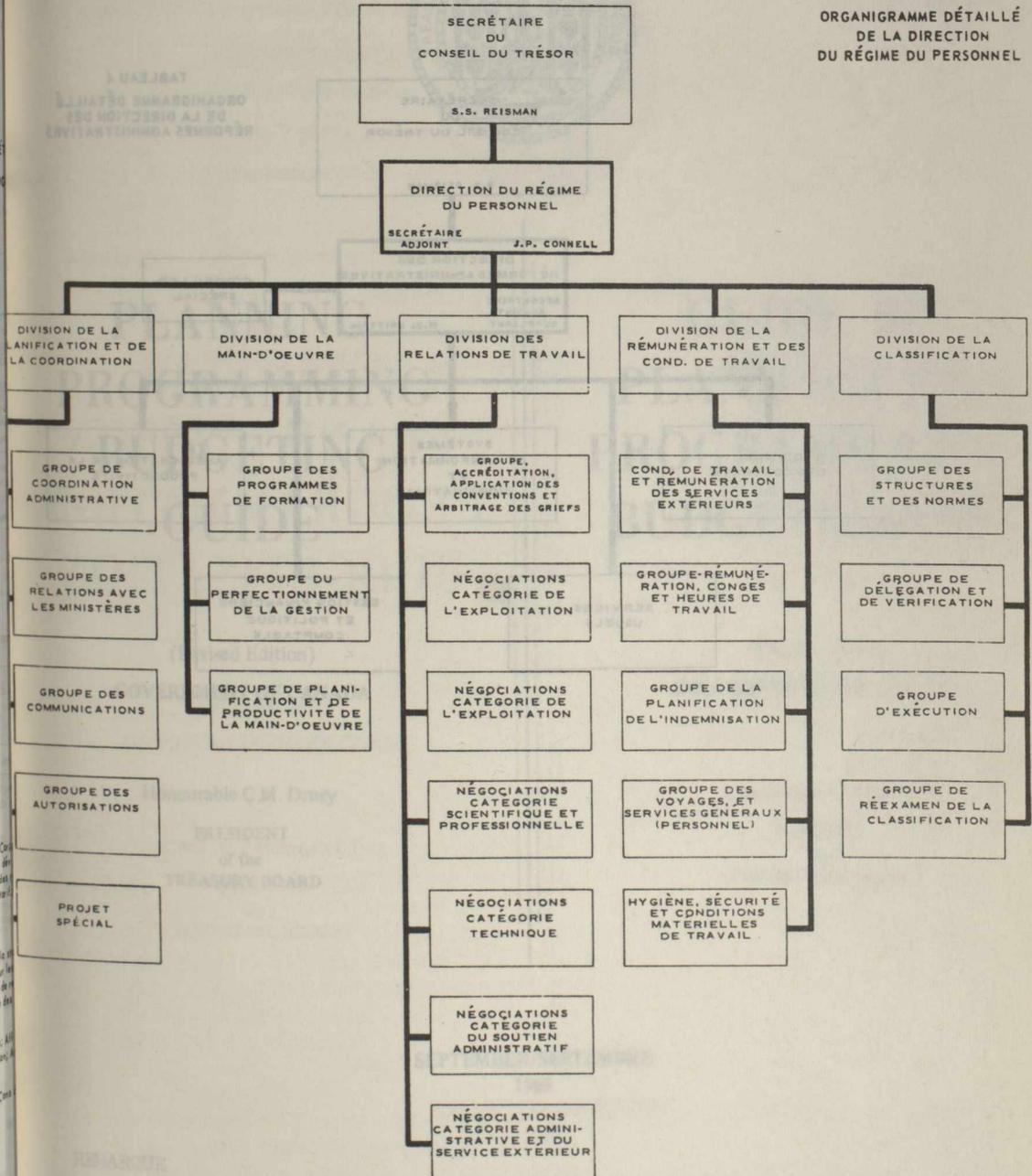
APPENDICE B
PARTIE 2

SECRETARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR
DIRECTION DU RÉGIME DU PERSONNEL



CANADA

TABLEAU 3
ORGANIGRAMME DÉTAILLÉ
DE LA DIRECTION
DU RÉGIME DU PERSONNEL



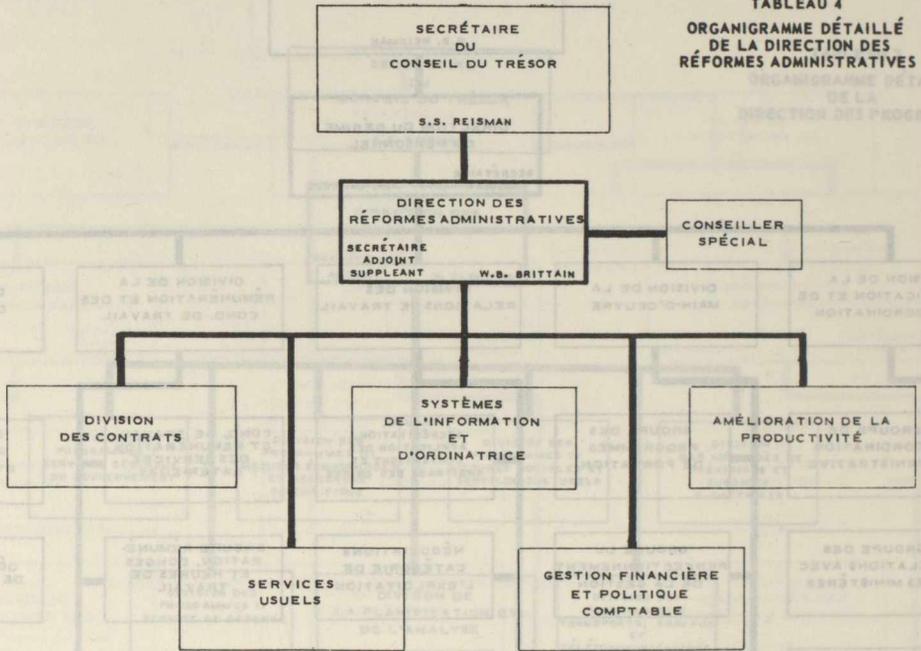
La version française de l'appendice B ne correspond pas tout à fait à la version anglaise. (Voir page 3739 des conditions de publication.) La version anglaise date de juillet 1968 tandis que la version française date de novembre 1968.



SECRETARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR
DIRECTION DES RÉFORMES ADMINISTRATIVES

CANADA

TABLEAU 4
ORGANIGRAMME DÉTAILLÉ
DE LA DIRECTION DES
RÉFORMES ADMINISTRATIVES



[Faint background text from the reverse side of the page, including the title 'TABLEAU 4' and various departmental names.]

TABLE DES MATIÈRES

APPENDICE C



Introduction:

Chapitre 1 Le système PPB et

2 Objectifs et structure

3 Analyse coût-bénéfice

4 Contrôle par la gestion

5 Organisation et dotation

Annexe A Classification par fonction

PLANNING
PROGRAMMING
BUDGETING
GUIDE

GUIDE DE
PLANIFICATION
PROGRAMMATION
BUDGÉTISATION

(Revised Edition)

GOVERNMENT OF CANADA

Honourable C.M. Drury

PRESIDENT
of the
TREASURY BOARD

(Édition révisée)

GOUVERNEMENT DU CANADA

L'honorable C.M. Drury

PRÉSIDENT
du
CONSEIL DU TRÉSOR

SEPTEMBER/SEPTEMBRE
1969

REMARQUE

La version française de l'appendice C ne correspond pas tout à fait à la version anglaise. (Voir page 3739 des délibérations anglaises.) La version anglaise date de juillet 1968 tandis que la version française date de septembre 1969.



**PLANNING
PROGRAMMING
BUDGETING
GUIDE**

(Revised Edition)

GOVERNMENT OF CANADA

Honourable C.M. Drury

PRESIDENT
of the
TREASURY BOARD

**GUIDE DE
PLANIFICATION
PROGRAMMATION
BUDGÉTISATION**

(Édition révisée)

GOVERNEMENT DU CANADA

L'honorable C.M. Drury

PRÉSIDENT
du
CONSEIL DU TRÉSOR

SEPTEMBER/SEPTEMBRE
1969

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction:	3742
Chapitre 1 Le système PPB et ses objectifs	3744
2 Objectifs et structures programmes-activités	3748
3 Analyse coût-bénéfice	3753
4 Contrôle par la gestion	3760
5 Organisation et dotation en personnel	3765
Annexe A Classification par fonction	3769
B Répartition de 1968-1969 et prévisions des dépenses de 1969-1970 par fonction.	3773
C Répartition des coûts des programmes et des secteurs d'activité adminis- tratifs	3784
D Exemple d'une analyse coût-bénéfice	3787
E Bibliographie choisie	3794

INTRODUCTION

- 1 Ces dernières années, le Conseil du Trésor a pris des mesures pour instaurer un système de planification, programmation et budgétisation concernant l'affectation des ressources. Le présent guide donne une description générale de la budgétisation par programme et les détails du système PPB qu'on est en train d'établir au sein du gouvernement fédéral. Il s'adresse particulièrement à la haute direction des ministères et organismes, sous-chefs et adjoints directs, directeurs généraux etc., car les décisions relatives aux programmes sont prises à ce niveau. Par conséquent, à moins d'indication contraire, le terme gestion (management) s'appliquera toujours à la haute direction.
- 2 Ce guide est le troisième d'une série de publications du Conseil du Trésor, les deux autres étant le Guide de gestion financière et le Manuel de prévision des programmes et des crédits. Le premier était surtout destiné à faciliter la gestion efficace des ressources financières par des systèmes comptables améliorés; le deuxième traitait principalement des méthodes formelles à suivre pour la présentation des propositions budgétaires au Conseil du Trésor dans le cadre du PPB. Les deux publications expliquaient dans les grandes lignes les principes du PPB.
- 3 Le système PPB diffère grandement des formes traditionnelles de budgétisation gouvernementale en ce qu'il porte sur les résultats ou "output" et sur les bénéfices plutôt que sur une simple étude des ressources nécessaires. On y procède à une étude poussée des différents moyens possibles d'atteindre des objectifs précis afin de déterminer la méthode qui fera réaliser le plus gros bénéfice par rapport à un coût donné ou, inversement, celle qui permettra d'atteindre un objectif déterminé à un coût minimum. Plusieurs techniques se sont révélées utiles dans ces études et leur application doit être confiée à des analystes rompus à leur usage. Cependant, comme nous le verrons, il est important que les gestionnaires possèdent une notion suffisante de ces techniques.
- 4 Par conséquent, une grande partie du guide est consacrée à la description des procédés analytiques et des techniques utilisées dans ces derniers. Les procédés analytiques pouvant être très complexes, les chapitres qui les décrivent ont dû être très techniques. Toutefois, comme le guide s'adresse à des gestionnaires et non à des analystes, ce n'est pas un manuel d'instructions. En outre, il serait regrettable que l'importance qu'il a fallu accorder aux techniques d'analyse laisse croire que l'analyse puisse substituer au jugement du gestionnaire et que l'application des techniques conduise automatiquement à la décision juste. Dans un système PPB, on s'attend seulement à ce que l'analyse favorise la prise de décisions plus avantageuses, puisque l'analyse devrait normalement offrir au gestionnaire une plus grande variété de lignes de conduite possibles et faire ressortir les effets probables de chacune d'elles.
- 5 Le gestionnaire demeure responsable du processus décisionnel et il y a généralement des considérations influant sur les décisions qu'il est impossible d'inclure dans l'analyse. L'analyste cherchera évidemment à s'assurer que ces considérations soient portées à l'attention du gestionnaire; néanmoins, c'est à ce dernier de juger de leur importance avant d'adopter une ligne de conduite.

- 6 Le guide traite aussi des modes d'information qui aideront à la gestion d'un programme et qui fourniront les données nécessaires à la réévaluation périodique des décisions; il décrit les catégories de personnel dont ont besoin les ministères pour mettre en œuvre le système PPB et les facteurs à considérer quant au niveau de l'intégration de ce personnel à la structure. Il traite aussi de l'état actuel de l'application du système PPB du gouvernement et suggère les mesures qui doivent être prises par les ministères pour remplir efficacement leur tâche au sein du système.
- 7 Dans une société complexe, il est probablement inévitable que le gouvernement adopte une façon analytique d'aborder le processus décisionnel compatible avec la planification, la programmation et la budgétisation. Les besoins essentiels en matière de logement, de subsistance, d'ordre public et autres besoins similaires ayant été satisfaits, il existe une infinité de moyens d'améliorer le niveau de vie. Toutefois, les ressources limitées dont on dispose interdisent la poursuite simultanée de tous ces objectifs. Il faut établir des choix, tout en se rendant bien compte qu'en optant pour tel ou tel projet, il n'y aura plus de ressources à consacrer à d'autres entreprises. A cause de la complexité des considérations qui entrent en ligne de compte quand il s'agit de faire ces choix, il faut tirer parti de tout ce qu'offrent les techniques modernes d'analyse, de rassemblement et de traitement des données.
- 8 Qu'il soit bien compris, et cela est de la plus grande importance, que la concurrence pour l'obtention de ressources s'étend à *tous* les programmes gouvernementaux, même à ceux qui se prêtent le moins à l'application d'une analyse quantitative. Dans ces derniers cas, il se peut que l'analyse doive être plutôt qualitative, en s'attachant, par exemple, à la clarification des objectifs et à l'exploration rationnelle des autres possibilités, à l'attribution de valeurs numériques aux facteurs qui sont susceptibles d'être mesurés et à l'étude des facteurs qui ne peuvent avoir d'expression numérique en les classant au moins par ordre d'importance quand on évalue et réexamine les autres possibilités.

CHAPITRE 1 – LE SYSTÈME PPB ET SES OBJECTIFS

- 1 Les concepts communs à tous les systèmes de planification, de programmation et de budgétisation sont les suivants:
 - a) fixer des objectifs;
 - b) clarifier les objectifs et évaluer les différents moyens de les atteindre par une analyse systématique;
 - c) concevoir les propositions budgétaires en fonction de programmes destinés à atteindre les objectifs;
 - d) extrapoler les coûts de ces programmes sur les prochaines années;
 - e) prévoir les phases d'exécution annuelles pour chaque programme; et
 - f) constituer pour chaque programme un système d'information qui fournira les données nécessaires pour suivre l'exécution des buts et réévaluer les objectifs et la convenance du programme en question.
- 2 Le système PPB du gouvernement canadien a été élaboré conformément aux principes généraux énumérés ci-dessus et dans le cadre d'une affectation de toutes les ressources. On entend par là une reconnaissance explicite du fait que l'ensemble des ressources est limité en ce qui a trait aux demandes individuelles et collectives des ministères et que le gouvernement lui-même doit établir des priorités à la lumière desquelles les ministères procéderont à la planification et à la budgétisation.

Cadre pour un processus décisionnel

- 3 La budgétisation des programmes a pour objet principal l'affectation des ressources au sein du ministère. Comme beaucoup d'autres publications sur le sujet, les chapitres suivants attirent l'attention des ministères sur la valeur du PPB quand il s'agit de décider de l'affectation des ressources, dans les limites des responsabilités qui leur sont propres.
- 4 Toutefois, en fin de compte, les ressources à répartir sont celles de l'ensemble du gouvernement, non pas le million ou les deux milliards de dollars qui intéressent un ministère en particulier, mais la totalité des dix milliards de dollars de recettes ou d'emprunts dépensés actuellement par le gouvernement. Le Conseil du Trésor adopte le PPB en vue d'aider à l'affectation de *l'ensemble* des ressources. Il est donc important que les ministères comprennent tous les détails du schéma dans lequel se situeront leurs programmes respectifs.
- 5 Le Conseil du Trésor a adopté pour les dépenses gouvernementales une classification par fonction selon laquelle les travaux du gouvernement se répartissent en un certain nombre de domaines ou fonctions principaux: Services généraux du gouvernement, Affaires extérieures, Défense, Transports et Communications, Expansion économique, Santé et Bien-être, Aide à l'éducation, Culture et Loisirs et Frais généraux internes. Les dépenses ayant trait aux paiements de transfert de recettes fiscales aux provinces et à la dette publique sont classées séparément sous deux fonctions spéciales. Au niveau gouvernemental, ce système comporte trois échelons, la fonction, la sous-fonction et le programme fonctionnel; dans la mesure où les programmes ministériels individuels sont inclus entièrement dans un programme fonctionnel, ils constituent un quatrième échelon. Chacun des secteurs d'activité individuels, qui composent les programmes ministériels, doivent être englobés dans un programme fonctionnel, créant ainsi un cinquième échelon.

6. Les annexes A et B illustrent cette classification par fonction. La première énumère les fonctions, les sous-fonctions et les programmes fonctionnels. La deuxième montre une corrélation préliminaire entre les secteurs d'activité ou les programmes ministériels et les programmes par fonction auxquels ils sont apparemment reliés, en ce sens que les objectifs des programmes et des secteurs d'activité semblent être destinés à favoriser la mise en œuvre du programme fonctionnel ou chacun de ceux-ci sont inscrits. La classification n'est évidemment pas permanente. Elle sera modifiée en fonction des changements apportés dans l'orientation des dépenses gouvernementales. Il est probable que d'autres modifications deviendront nécessaires à mesure que les principes et les techniques préconisés dans ce guide seront assimilés et mis en pratique, car, à ce moment-là, de nouvelles structures programme-activité se dessineront probablement et exigeront un ajustement des relations fonctionnelles proposées dans l'annexe B.
7. Idéalement, on pourrait préparer un schéma complet qui servirait de guide pour la répartition des ressources; ce plan commencerait à l'échelon de la fonction où seules les décisions générales, intuitives et «politiques», dans le sens réel de ce mot, peuvent et doivent être prises et s'étendrait à tous les échelons subséquents. Il comprendrait une analyse coût-bénéfice qui exercerait une influence de plus en plus importante sur la répartition des ressources à mesure que les décisions à prendre seraient régies par un mandat de plus en plus restreint. Ce plan indiquerait clairement à chaque niveau les besoins spécifiques à satisfaire, les résultats ou extrants identifiables pouvant satisfaire à ces besoins et les bénéfices mesurables qui peuvent être démontrés.
8. Il est évidemment difficile d'arriver à cette situation idéale. Aux niveaux supérieurs des décisions à prendre, on ne peut pas trop se fier à l'analyse coût-bénéfice pour décider, par exemple, du montant à consacrer à la défense, comparativement au montant à affecter à la santé et au bien-être. Même après avoir décidé de consacrer un montant donné aux mesures d'ordre social, il n'est guère plus facile de décider subséquemment des sommes à affecter à la santé et aux autres sous-fonctions.
9. Cependant, malgré les difficultés, on doit au moins procéder implicitement à une affectation par fonction. Cela pourrait être le cas pour les niveaux supérieurs de dépenses dans presque tous les domaines de l'activité du gouvernement. Par exemple, la défense du Canada pourrait accaparer toutes les recettes du gouvernement fédéral, s'il n'existait pas d'autres besoins. Les arts, les sciences et l'éducation pourraient absorber plusieurs autres centaines de millions de dollars. Certaines régions du pays comptent des secteurs défavorisés que seuls des investissements massifs pourraient aider. La concentration de plus en plus grande de la population dans les centres urbains exige qu'on accorde une attention croissante aux moyens de transport devenus insuffisants, à la pollution de l'air et de l'eau et aux taudis.

Établissement des priorités

10. Il est évident que, si l'on prévoit une augmentation des ressources pour l'année suivante, les dépenses à effectuer pour l'ensemble des besoins ne pourront s'accroître que de l'augmentation prévue. Il est clair qu'il serait plus avantageux de répartir l'augmentation inégalement entre les fonctions selon les besoins immédiats de la période en question. Autrement dit, les dépenses pour certains programmes par fonction devraient augmenter dans une proportion supérieure à la moyenne, rester au même niveau pour d'autres programmes et diminuer, dans d'autres cas, afin de libérer des fonds pour des priorités plus pressantes. Conséquemment, les programmes ministériels doivent non seulement être considérés comme se faisant mutuellement concurrence pour une partie des ressources totales, mais encore comme concurrentiels avec tous les autres programmes, qu'ils relèvent du même ministère ou de ministères différents.

- 11 Un des principaux éléments du système PPB consistera donc à demander l'avis du gouvernement quant aux priorités à respecter lors de l'affectation des ressources. Cette orientation sera prise à la lumière des prévisions du ministère des Finances sur l'importance des fonds qui devraient être disponibles au cours des prochaines années, suivant des hypothèses précises sur le rythme d'expansion de l'économie, les taux des impôts et le niveau pertinent d'emprunts destinés à couvrir les dépenses budgétaires et extrabudgétaires, sous réserve, évidemment, de toutes considérations primordiales sur l'attitude fiscale et budgétaire à prendre afin de corriger tout déséquilibre économique.
- 12 Les recommandations relatives aux priorités seront fondées sur une analyse des renseignements provenant de diverses sources, et en particulier, sur les Demandes de prévisions de programmes des ministères puisque leur contenu devrait s'améliorer jusqu'à ce qu'elles reflètent le plus fidèlement possible les besoins nationaux dans les domaines de juridiction fédérale.
- 13 Les sous-chefs seront avisés le plus tôt possible des principes directeurs sur les dépenses, suivant les priorités fixées par le Cabinet, pendant la période où les ministères préparent leurs Demandes de prévisions de programmes. Les principes directeurs donnés dans les secteurs fonctionnels qui ont tendance à être plus restrictifs ne doivent nullement être considérés comme des limites qu'on ne peut dépasser. Le secrétariat du Conseil du Trésor n'a pas et ne peut avoir une connaissance suffisamment approfondie des engagements inévitables auxquels les ministères doivent faire face, ou des bénéfices qu'une analyse plus récente peut révéler et qui devraient résulter de nouveaux programmes ou de l'expansion de programmes existants. Mais lorsque les principes directeurs laissent prévoir une expansion restreinte ou une diminution du programme, les ministères intéressés ont l'avantage de savoir tôt que leurs arguments devront être plus convaincants qu'à l'ordinaire et l'occasion de réévaluer leurs propres priorités et d'étudier les priorités internes au sein des secteurs d'activité.
- 14 D'autre part, il ne faut pas s'attendre à ce que le Conseil du Trésor accepte automatiquement tout niveau budgétaire particulier dans des secteurs fonctionnels pour lesquels les principes directeurs favorisent une expansion. En premier lieu, il arrive souvent que deux ou plusieurs ministères soient chargés concurremment d'un secteur fonctionnel et la répartition des ressources entre les ministères intéressés dépendra des bénéfices relatifs prévus. En second lieu, même dans les secteurs fonctionnels que les principes directeurs pourraient favoriser, les nouvelles ressources disponibles seront sûrement insuffisantes à la réalisation de tous les projets, si méritoires soient-ils.

Priorité au sein des ministères

- 15 Un troisième élément du système PPB est l'insistance avec laquelle on demande aux ministères d'examiner et d'explicitier l'échelle des priorités qu'ils recommandent pour chaque programme concernant la prochaine année, dans leurs Demandes de prévisions de programmes. Cela veut dire que, suivant les instructions plus détaillées données dans le Manuel de prévision des programmes et des crédits, les ministères doivent indiquer quel secteur d'activité est le plus urgent ou le plus avantageux, et établir des priorités entre les divers secteurs d'activité d'un même programme. Le Conseil du Trésor tiendra compte de ces priorités en vue d'atteindre un équilibre entre les ressources disponibles et les demandes.
- 16 Cette étude des priorités internes devrait aussi inclure des recommandations en vue de l'élimination des secteurs d'activité dont le maintien ne semble pas apporter un bénéfice suffisant et justifiable par rapport aux fonds requis, ou dont l'élimination permettrait de libérer des fonds qui seraient utilisés à d'autres fins relativement plus avantageuses.

Programmes et secteurs d'activité de soutien

- 17 Le but de certains programmes et secteurs d'activité du gouvernement est de servir d'autres programmes et secteurs d'activité et, en fait, certains organismes existent exclusivement à cette fin. Quelques publications sur la planification, la programmation et la budgétisation soutiennent que seuls les travaux servant directement le public devraient être admis comme éléments des structures programmes-activités, que le coût des travaux de soutien devrait être imputé aux programmes qui fournissent un service direct et que, dans ce cas, les travaux de soutien ne devraient pas figurer au budget.
- 18 Le système PPB du gouvernement fédéral ne suit *pas* ce principe. Présentement, les opérations de soutien, qu'elles proviennent d'organismes destinés exclusivement au service commun ou de ministères ou organismes qui servent aussi la population directement, peuvent être admises comme programmes ou secteurs d'activité et peuvent de ce fait être inscrites au budget de la manière ordinaire, c'est-à-dire qu'on appliquera les recommandations plus détaillées sur les structures programmes-activités qui se trouvent au chapitre 2. L'annexe C renferme une brève étude des méthodes selon lesquelles le coût des secteurs d'activité administratifs et de soutien se rattache à la mise en œuvre des programmes. L'avenir enseignera peut-être que les opérations de soutien devraient être exclues du budget, mais, à l'heure actuelle, cette solution ne semble pas avantageuse.
- 19 Le but de la discussion qui précède n'est évidemment pas d'influer sur les décisions à prendre sur le bien-fondé des imputations applicables aux services communs; il se peut qu'on continue cette pratique, que les opérations destinées au service commun soient, ou non, considérées comme programmes ou secteurs d'activité.

Analyse des systèmes

- 20 Dans ce guide, l'expression «analyse des systèmes» englobe tout le processus analytique conduisant à la clarification des objectifs, à la définition de structures programmes-activités favorables à la réalisation de ces objectifs et, en particulier, à l'analyse coût-bénéfice. Ces trois sujets sont exposés dans d'autres chapitres de ce guide.
- 21 Le système canadien PPB est fondé sur l'hypothèse que l'analyse des systèmes est essentielle à sa mise en œuvre et à son succès. Les ministères seront encouragés à constituer de petits groupes d'analystes, membres du personnel, en relations étroites avec le sous-chef et les directeurs de son programme. Le Conseil du Trésor orientera l'application de l'analyse. Quelques fonctionnaires compétents et expérimentés dans les disciplines analytiques ont été engagés et forment une nouvelle section du secrétariat du Conseil. En plus de conseiller ce dernier, ces hauts fonctionnaires organiseront des cours de formation pour le personnel du ministère et seront à la disposition de leurs collègues des autres ministères pour fins de consultation.

CHAPITRE 2 – OBJECTIFS ET STRUCTURES PROGRAMMES-ACTIVITÉS

- 1 Une caractéristique particulière du système PPB est qu'il est fondé sur l'analyse à tous les stades: détermination des objectifs, évaluation des divers moyens d'atteindre ces objectifs, planification détaillée en vue d'appliquer le moyen d'action choisi et contrôle de l'exécution des travaux. Les techniques analytiques ne sont pas nouvelles. Elles sont empruntées à d'autres disciplines et intégrées au système PPB afin d'aider à améliorer la prise de décisions.
- 2 Il est commode de décomposer le processus appelé analyse des systèmes* en trois parties: clarification des objectifs, conception des structures programmes-activités et analyse coût-bénéfice. Ce sont les trois phases de la discipline analytique qui doivent précéder et ensuite favoriser la mise en œuvre de la budgétisation par programme et, en fait, elles se succèdent dans l'ordre général mentionné. Cependant, il est probable que chacune des «phases» devra être reprise plusieurs fois. On propose des objectifs provisoires à partir desquels on formule une série de programmes potentiels. Puis on procède à une première analyse coût-bénéfice qui amènera probablement une révision des objectifs potentiels et des programmes connexes. Ces objectifs révisés devraient conduire à des programmes plus définis, mais une autre analyse coût-bénéfice peut démontrer qu'il serait sage de procéder à une deuxième révision des objectifs et des programmes. Le processus doit être évidemment interrompu à un moment donné, puisqu'il n'est pas un but en lui-même et qu'il doit servir de catalyseur. L'essentiel est de comprendre le caractère permanent et intégré de l'analyse des systèmes même si, pour fins d'explication, nous présentons séparément ici les trois principales phases de l'analyse.

Clarification des objectifs

- 3 Comme nous l'avons dit au chapitre 1, la raison d'être du gouvernement est d'exercer certaines fonctions et chaque ministère doit, à son tour, participer à une ou à plusieurs de ces fonctions. Du point de vue des ministères, la première étape de la mise en œuvre de la budgétisation par programme est de présenter un exposé des objectifs qui indique la ou les fonctions gouvernementales qui sont la raison d'être du ministère et les contributions précises que le ministère en question apporte ou se propose d'apporter. Par conséquent, l'exposé des objectifs est fondamental puisque la structure précise qui en résultera dépend directement des objectifs et de la façon dont ils sont décrits. Le succès de la planification dépend particulièrement de la clarté des objectifs à tous les niveaux, gouvernemental et ministériels, au niveau du programme, des secteurs et sous-secteurs d'activité ou des projets ministériels dans le champ d'action de chaque secteur d'activité. Ce guide ne traitera que des objectifs des programmes, mais ces considérations s'appliquent aussi bien aux échelons inférieurs de la structure.

*Dans quelques publications relatives au PPB, les expressions analyse des systèmes, analyse coût-bénéfice, analyse coût-efficacité, et analyse coût-utilité sont employés indifféremment l'une pour l'autre, bien que certains auteurs aient tenté d'établir une nuance entre ces diverses expressions. L'«analyse des systèmes» se rapporte ici à l'ensemble du processus analytique, y compris la clarification des objectifs et la définition des programmes et des travaux. L'analyse des systèmes comprendra, en particulier, l'analyse coût-bénéfice. Les expressions «coût-efficacité» et «analyse coût-utilité» ne seront pas employés.

- 4 L'exposé des objectifs pour chaque programme des ministères doit être conforme aux critères suivants:
- Les objectifs d'un programme doivent être compatibles entre eux;
 - ils doivent pouvoir se traduire immédiatement par des bénéfices précis, de préférence des bénéfices qui se prêtent à une évaluation quantitative;
 - ils doivent être formulés de manière à favoriser l'étude de secteurs d'activité différents mais possibles, c'est-à-dire que l'objectif ne doit pas définir la méthode;
 - ils doivent être définis avec assez de précision pour permettre d'identifier tout secteur d'activité d'un programme qui ne contribue pas à atteindre les objectifs de ce programme;
 - ils doivent être compatibles avec les attributions du ministère énoncées dans les lois qui régissent ses fonctions.

Le processus de définition des objectifs du programme

- 5 Le ministère devrait faire un bref exposé indiquant la partie des responsabilités gouvernementales qu'il entend assumer. En même temps, il convient d'élaborer des objectifs de programme ministériels et une série d'objectifs secondaires qui permettront de subdiviser logiquement la responsabilité ministérielle en plusieurs parties. Dès que cette série d'objectifs secondaires a été convenue, chacun de ces objectifs secondaires correspond à une activité possible.
- 6 Il serait peut être utile de donner un exemple du processus en fonction des explications données jusqu'ici. Il est purement hypothétique et bien qu'il ait trait à l'objet du ministère de l'Agriculture, il n'exprime pas nécessairement les idées de ce dernier. Supposons que le bref exposé du rôle du ministère de l'Agriculture soit libellé ainsi:

«Augmenter la production des denrées destinées à la consommation du Canada et à l'exportation et améliorer le sort des agriculteurs canadiens.» On pourrait clarifier ce rôle général du ministère en le décomposant en objectifs comme suit (les titres des programmes qui pourraient découler des objectifs sont indiqués entre parenthèses après ces derniers):

- déterminer les méthodes qui augmenteraient la productivité (recherche);
- encourager la consommation au Canada de nos produits agricoles (commercialisation intérieure);
- augmenter les débouchés outre-mer (commercialisation à l'étranger);

- (iv) supprimer ou combattre les insectes, les fléaux et les maladies (protection de la production et de la qualité);
- (v) aider les agriculteurs à surmonter les difficultés inhérentes aux fluctuations des marchés étrangers et aux irrégularités de production dues aux conditions atmosphériques (stabilisation des prix).

7 Ainsi, l'analyse vise les secteurs d'activité du programme et les objectifs des secteurs d'activité sont définis. Chaque secteur d'activité est associé au programme potentiel dont il semble relever et, d'autre part, on peut procéder à un premier examen d'autres secteurs d'activité compatibles avec les objectifs du programme ministériel. Il peut s'agir soit de secteurs supplémentaires entièrement nouveaux, soit d'autres secteurs d'activité qu'il serait avantageux de substituer à certains secteurs existants. Au début, il ne faut pas trop limiter l'examen des nouveaux secteurs d'activité afin de permettre à la gestion d'étudier un large éventail de choix.

Objet et attributions souhaitables des secteurs d'activité

- 8 Un programme ministériel ou, dans le présent contexte, tout simplement un programme, englobe un groupe de secteurs d'activité du ministère qui visent tous à atteindre le ou les objectifs d'un programme ministériel. En général, les secteurs d'activité ainsi groupés sont des moyens possibles ou complémentaires d'atteindre le ou les objectifs et, par conséquent, ils doivent être étudiés dans leur ensemble au moment de prendre des décisions importantes sur l'affectation des ressources. Il faut tenir compte de plusieurs facteurs.
- 9 Premièrement, la structure des secteurs d'activité au sein d'un programme doit être établie pour faciliter les décisions qui ont trait à l'affectation des ressources et qui sont prises à l'intérieur du ministère à la suite d'analyses, ainsi que celles qui sont prises hors du ministère par l'ensemble des ministres membres du Conseil du trésor et du Cabinet. Dans bien des cas, l'étude faite par le groupe des ministres s'arrête à l'échelon du programme. Cependant, si les problèmes ne peuvent être résolus à cet échelon, il devient nécessaire d'étudier les points précis exposés dans les documents relatifs aux secteurs d'activité. L'idéal serait que la ligne de conduite et le plafond des dépenses qui régissent toutes les demandes faites au Conseil fussent établis par les ministres du Conseil directement pour chaque programme, et indirectement, pour chaque secteur d'activité. Les demandes vraiment conformes à la ligne de conduite et au plafond des dépenses convenues deviendraient alors affaires courantes et seraient traitées comme telles.
- 10 Deuxièmement, le ministère traitera avec le Conseil du Trésor pour obtenir des fonds d'après les rubriques des secteurs d'activité qui sont la meilleure façon d'expliquer les besoins et de prévoir les bénéfices. Il faudra évidemment démontrer la corrélation des secteurs d'activité au sein d'un programme afin de présenter un exposé clair, mais ceci étant fait, on s'attachera surtout à étudier séparément et en détail chaque secteur d'activité.
- 11 Troisièmement, pour décider des moyens d'atteindre les objectifs de ses programmes, le ministère centrera sa planification sur ses secteurs d'activité. Si un ministère accomplit un travail important dans chacun de ses divers bureaux répartis à travers le pays, ces derniers deviennent des centres de responsabilité. Mais si, quel que soit le lieu où il s'accomplit, le travail vise à atteindre un ou plusieurs objectifs; le travail constitue alors le secteur d'activité. C'est pourquoi les éléments d'un même secteur d'activité peuvent être confiés à plusieurs centres de responsabilité et, inversement, un centre de responsabilité unique peut s'occuper de plusieurs secteurs d'activité.

- 12 Quatrièmement, afin d'éviter un trop grand nombre de secteurs d'activité, chaque secteur doit englober le plus de projets possible, pourvu que les objectifs visés ne deviennent pas trop diversifiés, car il est souhaitable qu'un secteur d'activité soit dirigé vers un seul objectif plutôt que vers deux ou plusieurs.
- 13 Cinquièmement, en délimitant un secteur d'activité, il faut se souvenir que l'ensemble des opérations doit avoir un caractère homogène si l'on veut que ce secteur soit efficace. Il y a une tendance naturelle à résoudre les problèmes comptables en choisissant, pour ce secteur d'activité, une structure identique à la structure de responsabilité, même si les secteurs d'activité deviennent ainsi un ensemble hétérogène d'opérations. Dans ce cas, les discussions entre les ministères et le Conseil du Trésor auront tendance à descendre au niveau des chefs de dépenses, de l'ampleur des travaux et d'autres détails analogues, et les secteurs d'activité réels du ministère se perdront dans le réseau administratif. Les discussions devraient porter sur la ligne de conduite, les objectifs visés et les ressources totales désirées. Ces discussions ne peuvent être valables que si tout le secteur d'activité est considéré par rapport à son programme, plutôt qu'en petits segments confiés à plusieurs centres de responsabilité.

Le domaine de la recherche

- 14 De nombreux programmes sont appuyés par la recherche, qui est considérée comme une activité créatrice produisant une innovation quelconque. Ces travaux, comme tous les autres travaux du gouvernement, sont inclus dans le système PPB d'affectation des ressources.
- 15 Si la recherche fait partie intégrante d'un certain secteur d'activité ou programme ministériel et que les ressources nécessaires sont minimes, point n'est besoin de considérer la recherche comme un secteur d'activité distinct. Mais si la recherche mobilise une partie considérable du budget du ministère, on doit la considérer comme un ou plusieurs secteurs d'activité distincts. Quand toute l'activité est consacrée à la recherche, comme c'est le cas du Conseil national de recherches, il sera bon de soumettre un programme qui comprendrait divers domaines importants de recherche.
- 16 Bien que l'affectation des ressources aux secteurs d'activité consacrés à la recherche doive être justifiée du point de vue des bénéfices possibles par rapport au coût, le Conseil se rend compte que la recherche appliquée offre plus de possibilités directes de bénéfices que la recherche dite pure. L'aide qu'apporte la recherche pure étant plus imprécise, il se peut qu'on ait à la justifier en faisant valoir des bénéfices plus généraux, comme l'accroissement du prestige national, l'avancement de l'éducation, l'attrait du Canada pour les compétences ou la prévention de l'exode de nos scientifiques, etc. La recherche appliquée destinée à servir des objectifs déterminés devrait être justifiée par un exposé clair du secteur particulier de l'économie canadienne qui devrait en bénéficier.

Approbaton du Conseil du Trésor

- 17 Comme les programmes et les secteurs d'activité des ministères sont des éléments-clés dans les processus d'analyse et d'affectation des ressources, la structure programmes activités des ministères devra être approuvée par le Conseil du Trésor. On cherchera cette approbation en présentant au Conseil une demande précise. Un programme bien défini peut considérablement simplifier la tâche du Conseil dans ses décisions sur l'affectation des ressources et celle du ministère en ce qui a trait à la planification à

long terme. Dans ce sens, un programme bien défini est celui dans lequel les objectifs sont exprimés clairement de même que les bénéfices mesurables; dans lequel il est démontré que les secteurs d'activité qui le constituent visent à atteindre les objectifs fixés. C'est enfin un programme pour lequel on a élaboré un système de renseignements qui indique, à intervalles voulus, les progrès réalisés. Dans ce cas, le Conseil devrait pouvoir envisager un engagement à long terme des ressources qui sera respecté à moins de conditions budgétaires tout à fait exceptionnelles.

- 18 Même si, comme on l'a dit, chaque structure programme-activités doit être approuvée par le Conseil, ce dernier ne refusera pas nécessairement son approbation si la structure n'est pas bien définie, au sens du paragraphe précédent. Il se peut que l'ensemble des secteurs d'activité réunis par un ministère pour constituer un programme exige une affectation de ressources, même s'il ne satisfait pas aux exigences énoncées relativement à une structure programme-activités satisfaisante. Mais, en général, ces affectations seront faites pour une année à la fois, après un examen approfondi, et seront sujettes à un réexamen constant. Cependant, il ne faudrait pas s'étonner si, en cherchant à obtenir des fonds pour l'extension de son programme, un ministère se trouvait dans une situation désavantageuse comparativement à un autre ministère qui peut motiver sa demande en fonction d'objectifs et qui présente sa motivation sous forme d'une structure programme-activité bien définie.

Structure programme-activités, objectifs et prévisions de dépenses

- 19 Le Conseil du Trésor a approuvé une nouvelle formule de prévisions budgétaires; cette nouvelle formule sera utilisée pour l'année financière 1970-1971. Elle présentera les prévisions des ministères sous forme de programmes et de secteurs d'activité et comprendra les objectifs visés par ces programmes et ces secteurs d'activité. Pour cette raison, et aussi parce qu'ils sont d'une importance primordiale dans la planification et la mise en oeuvre, il est essentiel que les objectifs soient énoncés clairement.
- 20 On veut aussi que la structure de l'affectation des fonds soit conforme dans la plupart des cas, à la structure des programmes, chaque programme ministériel étant financé par un seul crédit. Des questions de contrôle parlementaire peuvent nécessiter des crédits supplémentaires à l'égard des dépenses considérables d'immobilisations ou de subventions et de contributions, mais la concordance entre la structure des crédits et celle des programmes devrait démontrer au Parlement, de façon plus évidente, le rapport voulu entre les affectations de fonds et les résultats.

CHAPITRE 3 – ANALYSE COÛT-BÉNÉFICE

- 1 Le but de ce chapitre est de donner au gestionnaire une idée de l'importance de l'analyse coût-bénéfice et de lui montrer comment elle peut lui être utile dans l'exercice de ses fonctions de gestionnaire principal. Pour résumer tout le processus, les six phases suivantes décrivent les opérations nécessaires pour que le gestionnaire puisse utiliser les données analytiques. Donc, une fois que les objectifs d'un programme sont acceptés, l'analyste doit:
 - a) énumérer et décrire les autres moyens possibles d'atteindre les objectifs;
 - b) détailler les principaux bénéfices prévus et les chefs de dépenses;
 - c) trouver des mesures appropriées, de préférence en dollars, pour évaluer les coûts et les bénéfices;
 - d) construire des modèles mathématiques pour étude expérimentale des projets possibles. Ceci veut dire qu'il faut:
 - (i) arriver à comprendre ce qu'accomplira chaque projet possible proposé;
 - (ii) déterminer les variables-clés et celles qu'on peut omettre;
 - (iii) établir le rapport entre les variables-clés;
 - (iv) recueillir les données nécessaires à l'utilisation des modèles dans l'étude expérimentale des solutions proposées, en partant de diverses hypothèses;
 - e) établir le coût et évaluer les bénéfices de chaque projet possible;
 - f) établir des critères qui permettront de décider quel ordre de priorités accorder aux divers projets possibles.
- 2 Comme la principale raison du travail analytique en matière de budgétisation des programmes est d'aider le gestionnaire à prendre ses décisions, le rapport entre l'analyste du coût-bénéfice et le gestionnaire n'est pas celui qui existe ordinairement entre l'expert et le client. Le gestionnaire ne devrait pas considérer l'analyste comme un expert qui prodigue des conseils qu'il peut accepter ou rejeter. Comme nous le démontrerons, l'analyste doit consulter le gestionnaire fréquemment, avant et pendant le processus des décisions à prendre, afin de s'assurer que celui-ci tient compte de ses opinions sur plusieurs questions. Faisant abstraction de ses connaissances techniques et de sa perspicacité professionnelle, l'analyste devient pour ainsi-dire une sorte de "prolongement" du gestionnaire en s'acquittant d'une tâche que ce dernier assumerait s'il en avait le temps.
- 3 Le gestionnaire doit donc être au courant des principes qui guideront l'analyste, des mesures ordinaires que ce dernier adoptera, ainsi que des sens d'au moins quelques termes courants. L'annexe D donne un exemple simple d'une application classique de l'analyse coût-bénéfice réduite à ses éléments essentiels. Le sujet dont il y est question sert à décrire la méthodologie et à donner le sens des termes techniques; il fera voir que même dans les domaines d'application classique, les problèmes d'analyse sont compliqués par des effets de "débordement", c'est-à-dire par les coûts et les bénéfices indirects qui sont dus au fait que le projet analysé ne peut, à cause de ses effets, être isolé du reste du monde.
- 4 Il faut admettre que certains projets peuvent très difficilement être exprimés quantitativement, mais on peut soutenir que le processus même de "pratiquer" l'analyse peut être très utile à celui qui doit prendre les décisions. Même si, au début,

l'on a raison d'être sceptique quant à la nature précise des conclusions à obtenir, l'analyse partielle qui en résultera, permettra de prendre de meilleures décisions que s'il n'y avait eu aucune analyse.

- 5 Les gestionnaires qui possèdent une certaine formation technique seront mieux placés pour remplir le rôle décrit ci-dessus. D'autre part, ils trouveront qu'il ne peut s'agir ici que d'un traitement superficiel d'un sujet qu'ils connaissent déjà. Il existe beaucoup de publications sur le sujet dont la plupart traitent de cas pratiques plutôt que de théorie générale: nous en donnons une bibliographie choisie à la fin de ce manuel. Tous les gestionnaires auraient avantage à prendre connaissance de ces publications mais nous espérons que le présent exposé général permettra à chacun de constater que les techniques de l'analyse coût-bénéfice sont de nature à lui rendre service quand il s'agit de prendre des décisions.

Clarté des objectifs

- 6 Nous devons encore insister sur la nécessité de présenter clairement les objectifs car si les objectifs soumis ne sont pas les "bons" l'analyse sera inutile et pourra même induire en erreur. Un nombre étonnant de publications sur l'analyse coût-bénéfice signalent les lacunes de la méthode. La plupart des critiques peuvent se résumer en une seule: l'analyste ou le gestionnaire, ou plus probablement les deux, lorsqu'ils ont entrepris l'analyse, ne se faisaient pas une idée claire des objectifs à atteindre, et le processus analytique n'a pas corrigé ce manque de clarté.
- 7 Les applications classiques de l'analyse coût-bénéfice ont été l'évaluation des projets relatifs aux armes de la défense et l'investissement de fonds publics dans des projets qui ont trait aux ressources hydrauliques. L'exemple exposé à l'annexe D traite de l'analyse de deux méthodes possibles de mettre à exécution un projet hydro-électrique. On constatera immédiatement que, dans sa forme originale, l'objectif présume déjà que l'énergie proviendra d'une usine hydro-électrique et, bien que ceci soit valable en théorie, il faudrait, dans la réalité, comparer la valeur des solutions proposées à la possibilité d'utiliser des carburants fossiles ou l'énergie nucléaire d'une centrale thermique.

Actualisation

- 8 En analysant un certain nombre de projets, il est évident que ni les dépenses ni les bénéfices surviendront précisément au même moment; il y aura plutôt une DURÉE DES COÛTS et une DURÉE DES BÉNÉFICES qui seront répartis sur quelques années à venir. Un exemple typique pourrait ressembler aux courbes données à la figure 1, et il faut nécessairement ramener à quelque dénominateur commun de comparaison les valeurs qui surviendront à différents moments. Un tel rajustement doit tenir compte du fait que les frais engagés maintenant sont plus lourds que les coûts futurs et, d'autre part, que les bénéfices dont on jouit maintenant ont une plus grande valeur que les bénéfices futurs. Ce rajustement se fait en ramenant toute valeur future des coûts et des avantages à leur VALEUR ACTUALISÉE par un taux quelconque d'actualisation établi en fonction d'un emprunt à longue échéance. Le choix des taux d'intérêt devant être utilisés est étudié plus longuement au paragraphe 11.

Risque et incertitude

- 9 Évidemment, il est rare qu'on puisse connaître avec exactitude les bénéfices futurs, qu'il s'agisse de l'augmentation de la fréquentation des parcs nationaux, de l'embauche de stagiaires adultes ou de la demande d'énergie électrique. Cependant,

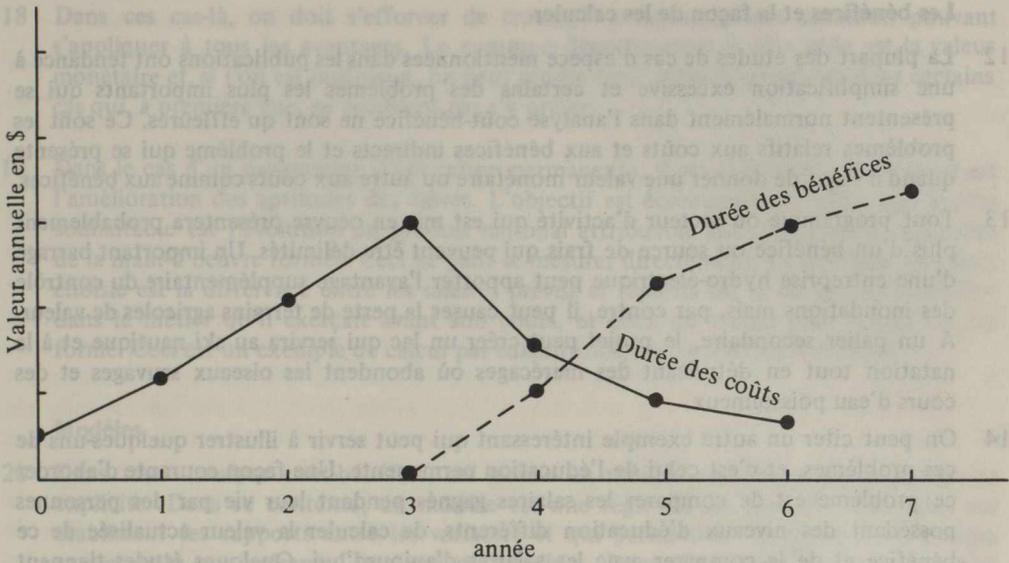


Figure 1

dans la plupart des cas, le gestionnaire peut établir une échelle de valeurs, qui va du plus pessimiste au plus probable et jusqu'au plus optimiste. C'est son évaluation du RISQUE, lequel ne doit pas être confondu avec l'INCERTITUDE qui correspond au cas où l'avenir n'est pas probabilisable.

- 10 Si, dans l'analyse, les variables peuvent avoir une échelle de valeurs, il est important d'en connaître l'effet sur la valeur générale de toutes les possibilités. Dans une étude hydro-électrique, supposons qu'il y ait de l'incertitude sur la demande future d'énergie et que l'ordre de priorité des projets change suivant la demande. Si l'un des projets permet une expansion par étapes, il peut être possible de proportionner la dimension aux demandes futures d'énergie, ce qui rendrait le bénéfice net moins SENSIBLE à la demande future qu'un projet qui ne peut être réalisé que sous une seule dimension.

Taux d'actualisation

- 11 Dans l'étude de la valeur actualisée, nous avons mentionné la difficulté de choisir un taux d'actualisation approprié. Le taux auquel le gouvernement fédéral peut emprunter n'est pas le seul taux permettant d'actualiser coûts et bénéfices d'un projet gouvernemental. Idéalement, le taux devrait aussi tenir compte des COÛTS DE SUBSTITUTION des fonds, c'est-à-dire du rendement que ceux-ci pourraient donner dans des usages de rechange, et même des rendements les plus avantageux possibles dans le secteur privé. De façon pragmatique, la solution au problème est d'appliquer une série normalisée de taux d'actualisation, un utilisant à la limite inférieure une approximation du taux à long terme auquel le gouvernement peut emprunter et, à la limite supérieure, un taux arbitraire plus élevé. Spécifiquement, on utilisera d'abord les trois taux 5, 10 et 15 p. 100. Si le classement des possibilités paraît stable, c'est-à-dire s'il ne change pas, quand on utilise ces trois taux différents, il est inutile de pousser l'analyse plus loin dans ce sens. Si l'on constate que les changements de classement ou que le projet atteignent le point d'équilibre entre un des deux intervalles, de 5 à 10 p. 100 et de 10 à 15 p. 100, le rapport de l'analyse doit faire mention du taux critique auquel cette situation se produit.

Les bénéfiques et la façon de les calculer

- 12 La plupart des études de cas d'espèce mentionnées dans les publications ont tendance à une simplification excessive et certains des problèmes les plus importants qui se présentent normalement dans l'analyse coût-bénéfice ne sont qu'effleurés. Ce sont les problèmes relatifs aux coûts et aux bénéfiques indirects et le problème qui se présente quand il s'agit de donner une valeur monétaire ou autre aux coûts comme aux bénéfiques.
- 13 Tout programme ou secteur d'activité qui est mis en oeuvre présentera probablement plus d'un bénéfice ou source de frais qui peuvent être délimités. Un important barrage d'une entreprise hydro-électrique peut apporter l'avantage supplémentaire du contrôle des inondations mais, par contre, il peut causer la perte de terrains agricoles de valeur. A un palier secondaire, le projet peut créer un lac qui servira au ski nautique et à la natation tout en détruisant des marécages où abondent les oiseaux sauvages et des cours d'eau poissonneux.
- 14 On peut citer un autre exemple intéressant qui peut servir à illustrer quelques-uns de ces problèmes, et c'est celui de l'éducation permanente. Une façon courante d'aborder ce problème est de comparer les salaires gagnés pendant leur vie par des personnes possédant des niveaux d'éducation différents, de calculer la valeur actualisée de ce bénéfice et de le comparer avec les salaires d'aujourd'hui. Quelques études tiennent compte des changements survenus dans les taux de chômage, des avantages pour les familles et la société, etc. Cependant, il faut comprendre qu'à moins des emplois vacants qui pourront être comblés par les stagiaires, ces derniers resteront sans emploi ou devront prendre la place des autres. Donc, l'estimation des bénéfiques se trouve compliquée par les changements qui surviennent dans la situation du chômage, ce qui peut être un objectif valable en soi, et par les nombreuses répercussions que les gains possibles peuvent avoir sur l'économie.
- 15 Idéalement, dans une analyse, toutes les sources de coûts et de bénéfiques, directs et indirects, sont exprimées en termes monétaires, ce qui permet de comparer des projets dont les résultats finals sont très différents, par exemple, l'énergie produite par un projet hydro-électrique et le transport plus facile qu'offre une nouvelle route.
- 16 Quand un résultat final ne peut s'exprimer en termes monétaires, il est souvent possible d'utiliser une autre mesure numérique pour la comparaison des projets possibles. Si l'un des objectifs d'un programme est de sauver des vies, le nombre de vies sauvées est clairement une méthode valide de calculer les avantages. Quand l'objectif d'un programme ou d'un secteur d'activité peut être déterminé assez précisément pour qu'un seul résultat, le sauvetage d'une vie, soit le but principal visé, alors le nombre de ces unités produites par un programme possible est une mesure de l'efficacité de ce programme. Donc, si on doit choisir entre plusieurs projets possibles produisant toutes le même résultat, même intangible, pourvu que le produit ou service soit accepté et mesurable, il servira à établir la valeur des projets possibles.
- 17 Bien que cette façon d'aborder le problème soit acceptable au sein d'un ministère ou pour certains de ses programmes, tout gestionnaire qui cherche à répartir un budget déterminé entre des programmes concurrentiels à extrants divers peut se trouver en face du problème des IMPONDÉRABLES, c'est-à-dire que l'extrant de chaque programme peut être exposé clairement et être exprimé en termes quantitatifs, alors que les extrants différents peuvent n'avoir aucun point commun qui permette d'établir une comparaison valable. Par exemple, l'extrant du programme B représentera le nombre d'années supplémentaires d'études fournies à un groupe particulier de la société.

- 18 Dans ces cas-là, on doit s'efforcer de trouver un dénominateur commun pouvant s'appliquer à tous les avantages. Le commun dénominateur le plus utile est la valeur monétaire et, si l'on est ingénieux, on peut rendre cette mesure applicable dans certains cas qui, à première vue, ne semblent pas s'y prêter.
- 19 Dans le cas d'un programme d'éducation permanente, il est clair que le rendement est l'amélioration des aptitudes des élèves. L'objectif est économique et l'avantage le plus souhaitable est l'évolution du produit national attribuable aux plus grandes aptitudes de la main-d'oeuvre formée. Ceci ne peut se mesurer directement. La méthode de calcul choisie est la différence entre les salaires prévus et répartis sur la vie entière de l'élève dans le métier qu'il exerçait avant son cours, et ceux du travail pour lequel il a été formé. Ceci est un exemple de calcul par substitution ou par PROCURATION.

Modèles

- 20 Dans toute analyse coût-bénéfice, on trouve un modèle mathématique implicite ou explicite. Dans ce contexte, un modèle est une règle ou un ensemble de règles qui établissent les rapports entre les variables et qui permettent d'estimer les avantages et les coûts que présente un projet possible. Dans l'exemple simple du projet hydro-électrique, où il n'y a qu'un seul avantage à considérer, à savoir les unités d'énergie produites, le nombre d'unités prévu serait estimé d'après les calculs des ingénieurs et on arriverait au montant du profit en se servant du prix auquel on compte vendre les unités d'énergie. De même, les coûts seraient obtenus par les méthodes d'estimation normales dans le domaine du génie. Ces méthodes fournies par le génie sont aussi des modèles, naturellement.
- 21 Il arrive qu'il n'existe aucune technique d'estimation normale dans le cas d'un grand nombre de problèmes et l'analyste sera alors obligé d'établir un ensemble de règles pour le problème à l'étude; ces règles pourraient être présentées sous forme d'équations mathématiques. Une formulation mathématique complète du problème fondée sur des rapports théoriques reconnus serait idéale. En pratique, le modèle est une représentation partielle de la réalité qui reproduit assez bien les résultats du projet proposé dans des conditions et des hypothèses diverses. Pour ce faire, le modèle doit inclure les variables-clés qui affectent le rendement d'un système proposé en ce qui a trait aux avantages produits et aux frais encourus, et il devra exprimer exactement les rapports qui existent entre ces variables. Quelquefois, il est préférable de présenter le modèle sous forme de simulation en utilisant un ordinateur et, présentement, on se sert beaucoup de ces simulations. Une université canadienne en utilise une pour étudier ses propres problèmes administratifs ayant trait aux besoins d'espace, aux inscriptions aux cours, aux travaux du personnel, etc. On se sert beaucoup de la simulation pour obtenir les meilleurs mélanges dans les opérations journalières du raffinage du pétrole, et elle a fourni une base pour le programme de soutien des prix dans l'industrie de l'uranium.
- 22 Le grand avantage d'un modèle calculé à l'ordinateur est qu'il permet à l'analyste de faire plusieurs essais et plusieurs analyses de sensibilité afin d'étudier le classement de plusieurs projets possibles, d'après un grand nombre d'hypothèses. Quand les principes qui régissent la détermination des coûts et des avantages ne peuvent s'exprimer sous forme mathématique, soit par l'analyse ou par la simulation, le modèle pourra consister en un ensemble de règles qui exprimeront en mots et en chiffres la relation qui existe entre les variables selon la meilleure compréhension de ces relations.

Nécessité des données

- 23 Comme il appert d'après plusieurs questions soulevées dans ce chapitre, la qualité de l'analyse dépendra beaucoup de la qualité des données qui servent à l'analyse. Quand un modèle sert à un essai de sensibilité, il faut substituer les valeurs réelles aux variables. Si le modèle a une bonne structure, il indiquera immédiatement tous les renseignements nécessaires qui, cependant, ne sont pas toujours disponibles sous une forme précise. Il faut alors soit attendre que les données soient disponibles selon des méthodes statistiques bien conçues soit substituer temporairement des estimations fondées sur les données incomplètes afin d'obtenir des résultats préliminaires.
- 24 Quand on procède à une analyse afin de décider entre des alternatives qui se font concurrence, on opte, de préférence pour le second choix. Pour celui qui prend les décisions, il suffit souvent d'avoir des estimations sur l'échelle prévue des avantages et des coûts, à moins que les possibilités à l'étude soient soumises à une concurrence très serrée. Ceci ne veut pas dire que les techniques d'estimation statistique non soignées soient acceptables, mais seulement que, si le temps presse, la responsabilité de l'analyste consiste à faire le mieux possible dans le temps alloué et à prévenir la direction des incertitudes que comportent ses estimations. C'est à la direction de décider si l'on doit consacrer plus de temps et plus d'argent à l'amélioration des estimations. L'analyste peut aider, dans ce domaine, en utilisant son modèle avec une échelle de variables suffisamment étendue pour permettre de déterminer les variables qui causent de grandes fluctuations dans le rendement du système et celles qui n'affectent à peu près pas le rendement. Ainsi, tout effort supplémentaire sera concentré sur l'amélioration des connaissances se rapportant aux variables plus importantes.
- 25 Une fois prise la décision relative au programme qui doit être adopté, la question de déterminer les coûts prend une autre forme. Les estimations requises doivent alors être précises puisqu'elles appuieront les demandes de fonds dans les demandes relatives à la Prévision des programmes. A ce stade, les coûts surestimés amèneront des diversions de fonds provenant d'autres secteurs d'activité qui auraient pu être poursuivis avec avantage, tandis qu'à un stage ultérieur, les coûts sous-estimés exigeront des diversions de fonds provenant d'autres secteurs d'activité ou des réductions regrettables dans l'échelle choisie au début.

Critères de décision sur le bénéfice-coût

- 26 La décision de choisir un projet possible plutôt qu'un autre est faite selon un ou plusieurs critères. Dans les situations plus simples où tous les coûts et tous les avantages peuvent s'exprimer sous la même forme qui, en général, est une unité monétaire, le programme choisi sera celui qui produit le bénéfice net le plus considérable (le bénéfice net égale la valeur de la courbe des bénéfices moins la valeur actualisée de la courbe des coûts), ou la proportion la plus élevée de rentabilité. Quand les coûts peuvent être exprimés en dollars et les avantages en termes non monétaires seulement, on arrive à une décision en fixant le plafond budgétaire et en choisissant le projet qui offre le plus d'avantages. Inversement, on peut fixer un niveau minimum de bénéfice acceptable, et le programme le moins onéreux sera choisi. Dans un programme sur les Mesures d'urgence destiné à la conservation de la vie, le nombre probable de vies à sauver représente la mesure la plus appropriée pour calculer les avantages et, dans ce contexte, il n'est pas nécessaire de chercher à leur attribuer une valeur monétaire.
- 27 On ne doit pas appliquer mécaniquement le critère de la proportion de rentabilité ou du profit net le plus élevé. Comme le démontre le tableau sur le projet d'un barrage

hydro-électrique (annexe D), tout programme qui peut être exécuté à des échelles différentes peut présenter plus d'une proportion de rentabilité et plus d'une valeur pour les bénéfices nets. Donc, le choix entre plusieurs projets ne peut être dissocié des questions de niveau minimum d'avantages considéré comme acceptable, non plus que de la totalité des coûts nécessaires.

Autres critères de décision

- 28 Un programme peut satisfaire à l'objectif et présenter la proportion la plus élevée de bénéfices nets par rapport au coût, et être rejeté. La décision est souvent soumise à d'autres contraintes. Par exemple, le choix peut être sujet à l'examen de l'effet qu'il aura sur la balance des paiements, sur l'avancement de l'industrie canadienne, sur la répercussion dans les régions moins développées et sur la restriction que le secteur d'activité devra être exploité par un personnel déjà en place au sein du ministère. Si le choix éventuel de celui qui prend les décisions est conditionné par des situations et des restrictions de ce genre, de même que par les avantages et les coûts déterminés par l'analyse, celui qui prend les décisions doit en informer l'analyste dès le début afin que ce dernier puisse lui fournir des renseignements sur ces points. Celui qui prend les décisions doit tenter de rendre la situation claire quant à la valeur relative de ces critères additionnels, les uns par rapport aux autres et aussi par rapport au critère principal qui est la proportion de rentabilité ou de bénéfices nets.
- 29 Il peut exister des critères primordiaux dont le plus commun est le plafond fixé sur la totalité des fonds disponibles pour un projet. Sachant qu'il y a un critère primordial, l'analyste peut, dès le début et avant de procéder à une analyse détaillée, éliminer les alternatives qui ne satisfont pas à ce critère.

Monographies techniques

- 30 Comme nous l'avons dit au commencement, le but de ce chapitre est de présenter une appréciation de l'analyse coût-bénéfice qui soit à la portée des gestionnaires. Par conséquent, on n'a tenté de la rendre ni rigide ni parfaite. Nous nous proposons de corriger cette lacune en publiant une série de monographies techniques destinées au personnel technique des ministères qui s'occupe de l'analyse des programmes.

CHAPITRE 4 – CONTRÔLE PAR LA GESTION

- 1 Le présent chapitre traite du contrôle qui se rattache à la réalisation des objectifs du programme. Puisque ce contrôle s'exerce au moyen de renseignements, nous aborderons les systèmes d'information touchant la gestion et les besoins généraux en données nécessaires à la budgétisation par programme. L'un et l'autre de ces sujets revêtent en eux-mêmes une importance considérable mais l'exposé qu'on en fait ici doit forcément se limiter au contrôle et aux systèmes d'information de la gestion dans la mesure où ils influent sur la budgétisation par programme. Chaque sujet sera d'abord traité sommairement puis fera l'objet d'une étude approfondie et distincte.
- 2 Le contrôle par la gestion consiste à prendre les mesures nécessaires pour veiller à ce que les étapes prévues soient franchies pour réaliser les objectifs fixés, en partant du principe que l'on puisse comparer, à intervalles voulus, les progrès accomplis dans un plan d'exécution préalablement établi. Les rapports fournis par un système d'information de gestion font état des progrès réalisés ou permettent de les situer par rapport aux réalisations projetées. Un système d'information de gestion peut également fournir de nombreuses données pour l'analyse coût-bénéfice et, de ce fait, amener la modification des plans à la lumière de données plus complètes.
- 3 Ce chapitre fait également mention des problèmes d'analyse soulevés par le manque de données et propose certains moyens d'y remédier.

Contrôle par la gestion

- 4 Le processus d'analyse des systèmes est suivi pour en arriver à une décision sur la ligne de conduite qui doit être adoptée pour atteindre des objectifs précis. Puisque la mise en oeuvre de cette ligne de conduite se situe dans l'avenir, son résultat est incertain. Par conséquent, le gestionnaire doit demander la préparation d'un plan d'exécution comprenant les détails voulus qui indique les diverses étapes des travaux ou les buts intermédiaires à atteindre afin de réaliser les objectifs. De temps à autre, il demandera des rapports situant les progrès accomplis par rapport aux buts. Si les rapports indiquent que, de fait, le rendement prévu n'est pas fourni, il doit établir si la réalisation des objectifs est compromise et s'il lui faut affecter les ressources différemment ou prévoir une modification au calendrier. Il peut évidemment juger que les difficultés résident à la base et que les hypothèses posées au cours de l'analyse se sont révélées si fausses qu'il faille procéder à une nouvelle analyse en fonction de données plus récentes et mieux appropriées.

Genres de contrôle

- 5 Il existe deux sortes de contrôle, l'un orienté vers les extrants et l'autre vers les intrants. Autrement dit, le premier s'attache aux mesures à prendre pour favoriser la réalisation des objectifs précis d'un programme, tandis que le second insiste sur les limites des dépenses permises ainsi que sur les lois ou règlements à respecter. Le premier consiste en la vérification des travaux menés à bien et le second en celle des ressources. Les gestionnaires du gouvernement sont très au fait de la vérification des ressources, selon le sens qu'on prête à cette expression dans la présente étude. Indépendamment de sa forme, ce genre de vérification est nécessaire pour les raisons suivantes:
 - a) le contrôle qu'exerce le Parlement sur les crédits et les affectations en espèces occupe une place primordiale dans notre système politique.

- b) une certaine répartition initiale ou primaire des crédits selon les niveaux importants de responsabilité, les secteurs d'activité ou autres, sera effectuée et un certain contrôle des ressources financières et humaines qui ont été affectées à ces secteurs doit être exercé;
 - c) lorsqu'il est conclu un contrat ou toute autre forme d'engagement qui nécessite des paiements futurs, un état quelconque des obligations sera vraisemblablement nécessaire afin d'éviter des dépenses excédentaires.
- 6 Tous ces éléments d'un système de vérification des ressources peuvent être mis en place et observés scrupuleusement, mais cela ne garantit pas que le gestionnaire soit, par le fait même, mis au courant des progrès. Par conséquent, il faut en outre un système de vérification des progrès qui puisse signaler au gestionnaire tout écart critique entre les extrants réels et les extrants prévus dans chaque secteur d'activité.
- 7 Certains ministères ont maintenant à leur disposition des rapports périodiques qui indiquent les dépenses, par secteur d'activité, ainsi que la variation, pour le mois et l'année, entre les dépenses prévues et les dépenses réelles. Ces rapports, ventilés par groupements d'articles de dépense, peuvent parfois indiquer qu'une ou plusieurs opérations du secteur d'activité s'écarte de la ligne de conduite qui a été tracée. Une variation considérable signifie que les dépenses sont de beaucoup supérieures ou inférieures aux prévisions, indiquant par là une sous-estimation des besoins réels ou une réalisation dépassant les prévisions. Or, des rapports ne portant que sur le secteur d'activité et les sommes dépensées ne peuvent répondre au besoin d'information du gestionnaire.

La teneur des rapports

- 8 Il faut, pour chaque opération dans le cadre secteur d'activité, un état comparé des résultats ou des extrants prévus et des résultats ou des extrants réels, durant une période donnée. Même si le choix établi après analyse peut permettre d'espérer les bénéfices nets les plus importants, ou présente le rapport bénéfice-coût le plus élevé (sous réserve des autres critères de décision touchant l'envergure des travaux, les limites budgétaires, etc), il n'est pas toujours possible de combiner un système de rapports qui indique directement les bénéfices réalisés dans un délai raisonnable. Il peut être nécessaire d'établir des rapports de contrôle en se fondant sur les unités d'intrants, ou d'extrants intermédiaires, à partir desquelles les bénéfices ou les extrants définitifs puissent être prévus. Il se peut que les profits ou extrants définitifs, par eux-mêmes, ne puissent être mesurés directement ou que leur réalisation exige un délai trop prolongé pour permettre de refléter le progrès accompli au cours de la mise en œuvre du projet. Les exemples suivants ont pour but de démontrer ce qui précède.
- 9 Supposons qu'on procède à une analyse afin de décider de la meilleure façon d'établir un moyen de transport entre deux endroits. Les avantages à peser sont les moyens de transport offerts pour répondre au mouvement prévu de diverses sortes de circulation. Les alternatives envisagées peuvent comprendre la construction d'une nouvelle route, le prolongement des voies ferrées ou l'établissement d'un nouvel itinéraire d'une compagnie aérienne. Supposons encore que les conclusions de l'analyse favorisent la construction d'un nouveau réseau routier. Par conséquent, le plan d'exécution consistera vraisemblablement en un calendrier de travail relatif à la construction d'une route. Le gestionnaire aura donc besoin de rapports sur l'efficacité avec laquelle les travaux de voirie sont exécutés ainsi que sur l'observation que l'on fait des limites budgétaires. Ainsi, durant la mise en œuvre, il ne peut vérifier que les extrants intermédiaires et les ressources de vérification qui entrent en jeu, mais il ne peut se rendre compte si les avantages prévus deviendront réalité.

- 10 Une fois la construction du réseau routier terminée, il se peut que l'on s'aperçoive que le courant de circulation est de beaucoup inférieur à celui qui avait été prévu et que l'on avait surestimé la demande. Pareil état de choses ne signifie pas nécessairement que l'analyse n'était pas valable en fonction des renseignements fournis, mais il montre plutôt combien il est difficile, dans certains cas, de bien calculer les bénéfices à réaliser. Dans ce premier exemple, tous les coûts ont été engagés avant qu'aucune mesure corrective n'ait été prise.
- 11 Comme deuxième exemple, examinons la décision d'établir un nouveau bureau de développement commercial dans un pays où le Canada n'envoyait pas auparavant de délégué à cette fin. La décision est prise en supposant qu'il en résultera une augmentation de 10 pour cent de nos exportations vers ce pays. Disons aussi qu'on ne décidera de maintenir la représentation que si les exportations croissent de façon appréciable. Le gestionnaire recevra alors en temps voulu des rapports sur le volume réel des transactions et il les comparera aux chiffres obtenus avant l'ouverture du nouveau bureau. Les bénéfices peuvent, dans ce cas, être évalués directement mais seulement après un laps de temps considérable. A court terme, il faut donc établir le système de rapports en fonction d'une certaine mesure du volume de travail, comme par exemple les demandes de renseignements reçues d'importateurs possibles et transmises aux exportateurs au Canada. Si, avec le temps, il devient évident que le commerce ne prospère pas de façon à justifier le maintien du bureau, ce dernier pourra être fermé avant l'épuisement du budget prévu pour le plan. Il y a donc une différence entre ce cas-ci et le premier.
- 12 Dans un troisième exemple, le bénéfice peut se résumer à une amélioration du service au public. Supposons qu'un certain permis devait auparavant être demandé par la poste, méthode comportant des retards et des inconvénients considérables, et qu'on décide d'ouvrir des bureaux dans quelques grandes villes, permettant ainsi aux intéressés de se faire délivrer le permis directement. La mesure directe du bénéfice est le nombre de personnes qui profitent de cette méthode pour se procurer des permis, et cette mesure peut être évaluée quotidiennement, hebdomadairement ou mensuellement, à volonté, pour permettre à la gestion d'évaluer très rapidement le succès du système.
- 13 Les services administratifs internes d'un ministère chargé de la fourniture de matériel ou de la dotation en personnel peuvent aussi être évalués rapidement et directement. Les rapports sur le nombre de commandes de matériel ou sur le nombre de demandes de nouveaux employés *non remplies* après un temps déterminé et raisonnable procurent des chiffres négatifs de réalisation qui permettent au gestionnaire de prendre les mesures correctives qui s'imposent.
- 14 Ces exemples visent à montrer la nécessité d'adapter les rapports aux contingences des secteurs d'activité et à prouver qu'il peut être nécessaire de choisir des mesures d'extrants intermédiaires, dans des situations complexes, plutôt que des mesures du bénéfice prévu. Les rapports de vérification devraient aussi aider le gestionnaire à réévaluer une ligne de conduite déterminée lorsqu'il y a indication que les bénéfices prévus ne sont pas réalisés.

Systèmes d'information de la gestion

- 15 Il est probable que les ministères et les départements qui commencent à appliquer le système PPB feront constamment face à un manque d'information. Il est très possible aussi que les objectifs du programme ne soient pas nettement définis. Il est presque certain également qu'ils auront des données insuffisantes pour l'estimation des coûts et

bénéfices des options qu'ils désireront analyser. Ne serait-ce que pour cette raison, la qualité de la planification et de l'analyse n'atteindra pas le niveau désiré. Le calcul des frais sera inexact, les prévisions de bénéfices ne seront guère plus que des conjectures, les critères de sélection entre plusieurs projets manqueront de discernement et l'on sera souvent très influencé par des hypothèses. Même si les problèmes initiaux sont inévitables, le manque de renseignements ne peut servir d'excuse valable pour tarder à instaurer le système PPB. De toute façon, *certaines* données fondamentales pourront être exploitées et l'application systématique des principes du PPB, même avec des données fondamentales insuffisantes, a des chances d'améliorer la qualité des décisions à prendre. Les bienfaits du système PPB ne pourront cependant pleinement se faire sentir qu'après l'installation d'un système de renseignements pouvant fournir des données auxiliaires à l'analyse et à la vérification.

- 16 L'expression "système d'information de la gestion" connaît actuellement une certaine vogue et s'applique à tout, des simples rapports dactylographiés présentés à intervalles plus ou moins réguliers, jusqu'aux banques de données en bonne partie encore à l'état conjectural dans lesquelles arrivent toutes les données sur les événements au fur et à mesure qu'ils se produisent dans une organisation, et desquelles on peut obtenir sur demande une grande variété de rapports tout récents analysés antérieurement sur l'état de l'organisation. Ces banques de données, qui sont très perfectionnées et qui donnent une réponse immédiate, seront peut-être jugées nécessaires et rentables pour certaines opérations gouvernementales. Mais actuellement, on peut tirer un grand profit de plans plus modestes de l'utilisation d'ordinateurs, lorsque cette dernière est dictée par la combinaison de nombreuses données, par le besoin d'une analyse préalable et d'un calendrier de réponse rapide, ce dernier étant mesuré en jours plutôt qu'en secondes après l'événement.
- 17 La partie des renseignements qui, au sein d'un ministère, est traitée par le système d'information de la gestion sera caractérisée par sa production régulière (hebdomadaire, mensuelle, trimestrielle ou annuelle) d'après un mécanisme établi, dans des sections déterminées et selon un plan préétabli, que l'on utilise un ordinateur ou non. Une grande partie de l'information que le gestionnaire utilisera pour vérifier le rendement proviendra du système d'information de la gestion. De plus, ce système fournira des données pour l'analyse du programme en cours. A cet égard, sa valeur peut être augmentée si le système est utilisé avec l'intention de rassembler des données pour l'analyse qu'il sera appelé à effectuer à l'avenir. Tout système d'information, destiné ou non à cette fin, apportera sans doute son appoint à la base des données d'analyse.
- 18 D'autre part, il est peu rentable et inutile pour de multiples raisons de charger le système d'information de la gestion de rassembler *toutes* les données nécessaires à l'analyse. Certaines données ne sont requises qu'une seule fois ou périodiquement, et peuvent être obtenues par études spéciales. Les données requises peuvent déjà être disponibles dans un autre ministère ou ailleurs. Lorsqu'on ne dispose d'aucun de ces deux moyens pour se procurer les données nécessaires, on pourra probablement trouver une approximation acceptable, ou arriver à cette approximation par des calculs généraux.
- 19 Si, par exemple, les opérations effectuées dans deux secteurs d'activité s'entremêlent, il faudra estimer le coût imputable à chacun. Mais il est possible que dans une situation statique cela ne doive se faire qu'à longs intervalles. L'étude d'un échantillonnage pris au hasard d'un genre familier aux spécialistes en appréciation de la productivité peut fournir rapidement des données suffisamment précises. Il est sans doute inutile de rechercher chaque dollar. Dans un bureau où l'on désire obtenir la répartition du temps alloué à chaque genre de travail, on fournit à chaque employé une carte numérotée pour chaque tâche. Les commis reçoivent l'instruction de sortir la carte correspondant à chaque travail qu'ils effectuaient. A intervalles déterminés, un technicien en organisation du travail faisait le tour et relevait sur une formule spéciale le nombre de cartes de chaque numéro qu'il voyait. Au bout de deux semaines, on connaissait exactement la répartition du travail par tâche et l'on put répartir le coût total de fonctionnement au prorata des divers travaux.

- 20 Avant d'engager le coût du rassemblement des données sur une variable quelconque, on devrait envisager la possibilité d'utiliser l'information déjà disponible sur une variable à peu près équivalente. Par exemple, on pourra établir assez précisément la mobilité interprovinciale de *toutes* les familles à diverses fins en se basant sur les déplacements interprovinciaux des familles qui touchent des allocations familiales ou des allocations aux jeunes. Ces dernières statistiques sont déjà disponibles. Dans le Programme des mesures d'urgence, les prévisions déjà approuvées du coût extraordinaire de la protection d'édifices contre les séismes peuvent également être acceptées pour les frais de protection des édifices contre les explosions.

- 21 Dans un système de permis, les renseignements sur le volume de la demande de permis sont disponibles. On pourra établir assez précisément la mobilité interprovinciale de *toutes* les familles à diverses fins en se basant sur les déplacements interprovinciaux des familles qui touchent des allocations familiales ou des allocations aux jeunes. Ces dernières statistiques sont déjà disponibles. Dans le Programme des mesures d'urgence, les prévisions déjà approuvées du coût extraordinaire de la protection d'édifices contre les séismes peuvent également être acceptées pour les frais de protection des édifices contre les explosions.
- 22 Dans un système de permis, les renseignements sur le volume de la demande de permis sont disponibles. On pourra établir assez précisément la mobilité interprovinciale de *toutes* les familles à diverses fins en se basant sur les déplacements interprovinciaux des familles qui touchent des allocations familiales ou des allocations aux jeunes. Ces dernières statistiques sont déjà disponibles. Dans le Programme des mesures d'urgence, les prévisions déjà approuvées du coût extraordinaire de la protection d'édifices contre les séismes peuvent également être acceptées pour les frais de protection des édifices contre les explosions.
- 23 Les renseignements sur le volume de la demande de permis sont disponibles. On pourra établir assez précisément la mobilité interprovinciale de *toutes* les familles à diverses fins en se basant sur les déplacements interprovinciaux des familles qui touchent des allocations familiales ou des allocations aux jeunes. Ces dernières statistiques sont déjà disponibles. Dans le Programme des mesures d'urgence, les prévisions déjà approuvées du coût extraordinaire de la protection d'édifices contre les séismes peuvent également être acceptées pour les frais de protection des édifices contre les explosions.
- 24 Ces renseignements sur le volume de la demande de permis sont disponibles. On pourra établir assez précisément la mobilité interprovinciale de *toutes* les familles à diverses fins en se basant sur les déplacements interprovinciaux des familles qui touchent des allocations familiales ou des allocations aux jeunes. Ces dernières statistiques sont déjà disponibles. Dans le Programme des mesures d'urgence, les prévisions déjà approuvées du coût extraordinaire de la protection d'édifices contre les séismes peuvent également être acceptées pour les frais de protection des édifices contre les explosions.

Systèmes d'information de la gestion

- 25 Il est probable que les ministères et les départements qui commencent à appliquer le système PFB feront constamment face à un manque d'information. Il est très possible aussi que les objectifs du programme ne soient pas nettement définis. Il est presque certain également qu'ils auront des données insuffisantes pour l'estimation des coûts et

CHAPITRE 5 – ORGANISATION ET DOTATION EN PERSONNEL

- 1 Le Conseil du Trésor s'attend à ce que chaque ministère et chaque organisme, à l'exception des ministères et des organismes de moindre importance, aient, au sein de leur organisation, une section ayant pour tâche exclusive le travail d'analyse relatif à la budgétisation par programme. On se référera à cette section ici comme à la section d'analyse des programmes. Vu qu'il n'existe pas de solution unique pour savoir où installer cette section au sein même de l'organisation, on s'efforcera, dans ce chapitre, de guider plutôt que de prescrire.
- 2 En raison de l'importance qu'on attache au PPB comme principal instrument de décision à la disposition de la haute direction, on serait peut-être porté à exiger du chef de la section d'analyse des programmes qu'il rende compte de sa gestion au sous-ministre. Cette solution pourrait bien être la meilleure, dans certaines circonstances; elle ne doit pas être écartée d'emblée. Toutefois, avant de l'adopter, on devrait examiner plusieurs facteurs.
- 3 Pour des raisons d'importance diverse, il est peut-être souhaitable que les chefs de bon nombre d'organisations de personnel, comme, par exemple, le directeur financier principal, l'agent en chef du personnel, le chef d'une division d'organisation et méthodes, rendent compte de leur gestion directement au sous-chef. Mais il y a une certaine limite pratique à laquelle la surveillance peut s'étendre. Le sous-chef peut également avoir en ligne directe de rapport des sous-chefs adjoints ou directeurs généraux ou les deux, responsables des directions d'exploitation, de l'administration et de la recherche; des adjoints exécutifs, des conseillers en méthodes; et des spécialistes en personnel aux bureaux principaux pour les travaux particuliers au ministère. Toutes ces personnes, et l'énumération n'en est pas complète, se disputent déjà l'attention du sous-chef. Vu qu'il est essentiel que le budget par programme capte son attention en bonne partie, la nouvelle section répondrait mieux à ses fins si elle était placée sous la responsabilité immédiate de quelqu'un dont le rôle principal est déjà de conseiller le sous-chef au sujet des questions d'organisation de travail et de réalisations, que si elle était constituée en une section indépendante se disputant également l'attention de celui-ci. La distance entre le sous-chef et le chef du service de l'analyse des programmes, ne doit pas dépasser un échelon de rapport.
- 4 Un autre point dont il faut également tenir compte, dans le même contexte général, est ceci: bien que la théorie du système PPB, telle qu'elle a été exposée dans les chapitres précédents, fournisse, en général, une façon plus systématique de faire la lumière sur les objectifs à atteindre et d'analyser les moyens permettant de les réaliser, et ce, mieux que tout ce qui a existé jusqu'ici dans les divers ministères, il faut dire que la planification n'a pas commencé avec le système PPB. Si le ministère possède déjà une division chargée de la planification, bien établie, qui couvre toutes les opérations de ce ministère ou presque toutes, la fonction de l'analyse des programmes pourrait tout aussi bien être dévolue à cette division, mais alors cette dernière devrait recevoir une nouvelle orientation du côté du budget par programme.
- 5 Il faut, cependant, se rendre compte qu'une division de planification, tel qu'il est mentionné ci-dessus, devrait s'intéresser aux buts essentiels que se propose le ministère, et non seulement à son bon fonctionnement. Un ministère soucieux de fournir certains services au public doit bien avoir une section qui se charge de prévoir les mesures à

prendre afin d'assurer ces services de la façon la plus efficace: savoir jusqu'à quel point ces services sont nécessaires, établir les critères qui doivent déterminer le choix de ces services, étudier la meilleure façon de tirer parti des fonds disponibles, etc. Mais ce ministère peut également disposer d'une autre section qui étudiera les meilleurs moyens de rendre ces services efficaces, une section qui aura pour tâche de fixer les normes de travail chez les employés, d'établir des manières de procéder efficaces, de tracer des plans d'aménagement de bureaux et des schémas de mouvement. La première section est le genre de section de planification à laquelle il y aurait lieu d'ajouter une section d'analyse des programmes.

- 6 On *pourrait* installer la nouvelle section dans les services administratifs d'un ministère. Toutefois, avant de le faire, le sous-chef devrait réfléchir soigneusement sur le genre de service administratif dont il dispose. Si l'on regarde ce qui se passe dans l'armée, la plupart des services administratifs, en particulier ceux qui fonctionnent dans les grands ministères ayant plusieurs programmes en cours, sont en grande partie absorbés par des problèmes d'effectif et de logistique. Ces services administratifs s'efforcent de réaliser des projets, mais n'ont habituellement qu'un petit rôle à jouer dans l'élaboration de ces projets. Ce serait une erreur que de vouloir instaurer un service de programmation dans l'administration, en pareilles circonstances.
- 7 Le volume qui fait pendant à celui-ci, le Manuel de prévision des programmes et des crédits, mentionne la relation intime qui existe entre la gestion des finances et le budget par programme. Pour reprendre un thème développé au chapitre 1^{er}, on recourt à la budgétisation par programme afin de faciliter le travail d'affectation des deniers publics et d'assurer l'usage le meilleur possible des ressources financières du gouvernement. La présentation officielle de la demande annuelle de fonds d'un ministère, figurant dans la demande de revue de programme, incombe d'habitude à la division de la gestion des finances. La demande de revue de programme représente, à la date à laquelle cette demande est faite, le point culminant du travail d'analyse des programmes. Autrement dit, la demande de revue de programme exprime, en dollars et en années-hommes, des besoins de fonds établis par l'analyse. Il doit donc y avoir coordination entre la division chargée de l'analyse des programmes, quelle qu'elle soit, et la division de la gestion financière. La première devra, par exemple, s'adresser à la seconde pour obtenir les renseignements nécessaires à l'évaluation des dépenses, et aussi pour connaître les contraintes financières dont une planification réaliste doit tenir compte.
- 8 Le sous-chef peut exiger la coordination la plus étroite entre les deux divisions et décider d'installer la section d'analyse des programmes au sein de la division de la gestion financière. Toutefois, il ne devrait recourir à cette mesure que si cette dernière division, à l'heure actuelle, rend directement compte de sa gestion au sous-chef et si elle a une part active dans la planification. Un directeur financier, même s'il appartient au groupe de ceux qui rendent compte directement au sous-chef, dont l'activité s'oriente davantage vers les aspects purement comptables de la gestion financière, n'est peut-être pas la personne qui convient pour servir de pont entre le sous-chef et le petit groupe d'économistes, de mathématiciens et d'ingénieurs qui, d'autre part, doivent former une section d'analyse de programmes idéale. Des questions complexes ou des opérations productrices de revenu lui sont réservées, qui accaparent toute son attention au détriment du travail d'analyse, et qui sont de nature à l'empêcher de repenser les problèmes essentiels de la façon dont le système PPB le préconise.
- 9 Voilà donc les facteurs dont le sous-chef doit tenir compte, dans chaque ministère et organisme, quand il décide des rapports d'information qui s'imposent. En prenant en considération tous ces facteurs, une solution à laquelle le sous-chef peut donner son approbation est celle où les fonctions de la gestion financière, des services d'information, de l'étude de l'exploitation, de l'organisation et des méthodes, et de l'analyse des programmes, seraient toutes attribuées à un «directeur d'analyse des programmes et des finances» qui, à son tour, rendrait compte de sa gestion au sous-chef.

Dotation en personnel

- 10 La section d'analyse des programmes devrait commencer à une échelle réduite, et le nombre de personnes à son service devrait être maintenu délibérément bas.

Évidemment, il est peu probable que des ministères ou organismes plus petits puissent justifier la création de sections distinctes de ce genre. Ailleurs, le nombre de fonctionnaires pourra varier selon l'importance du ministère et le nombre et la diversité des programmes que ce ministère met en oeuvre, pour mettre les choses au clair sans vouloir pour cela suggérer des limites à appliquer à la lettre, un ou deux fonctionnaires seront peut-être suffisants mais il est tout aussi possible qu'il en faille jusqu'à huit ou dix.

- 11 La raison principale d'insister sur un personnel réduit, c'est qu'il est à souhaiter d'avoir une section dont les éléments sont intimement liés et qui partagent la compréhension des problèmes en cours. Au moment d'entreprendre l'étude d'un problème particulier, la majeure partie du temps se passe en discussions prolongées sur la praticabilité du plus grand nombre de projets possibles. Plus le personnel est nombreux, plus il est difficile à tous les membres de partager l'intelligence des problèmes qui se posent à eux. Il devient, d'autre part, forcément plus difficile de donner libre cours aux discussions.
- 12 A un autre point de vue, on doit se résigner à avoir un personnel réduit en raison des difficultés que l'on éprouve à trouver des fonctionnaires compétents. Un bon analyste est probablement celui qui a été formé aux méthodes de solution de problèmes, qui possède une imagination fertile et qui est au moins sensibilisé aux méthodes quantitatives. On exige habituellement du candidat qu'il ait une formation universitaire en sciences économiques, en mathématiques ou en génie. Il n'est cependant pas rare de trouver des analystes chez ceux qui ont reçu une formation différente. En tout cas, à moins qu'il ne s'agisse d'un novice dans la profession, l'analyste doit avoir acquis de l'expérience dans sa spécialité de façon à pouvoir utiliser ses aptitudes pertinentes. En outre, du fait qu'il doit communiquer avec la direction, le candidat doit pouvoir s'exprimer, oralement et par écrit, sur des sujets techniques sans en obscurcir le sens par l'usage d'un vocabulaire trop ésotérique ou trop particulier à sa spécialité.
- 13 L'équipe doit comprendre des personnes de formation différente, et ce, non seulement parce que la solution d'un problème complexe exige l'apport de connaissances diverses, mais aussi parce que le même problème peut se présenter à un mathématicien, à un économiste, à un ingénieur, sous un angle différent. Et les différentes façons dont ces personnes abordent le problème sont de nature à engendrer la solution la meilleure.
- 14 Il serait souhaitable également que quelques-uns des fonctionnaires travaillant dans la section aient une longue expérience des différents services et que les autres en soient dépourvus. Les premiers apporteraient leur connaissance des sujets traités par le ministère et des restrictions pratiques dont il faut tenir compte dans le choix des projets à adopter. Les seconds auraient tendance à élargir la façon de voir, probablement plus étroite, de leurs aînés, vu que celui qui n'est pas du métier met certaines choses en doute au fur et à mesure qu'il s'intègre à son ministère. Très probablement, il suggérera des solutions complètement différentes. Souvent, ceux qui ont l'expérience d'un programme sont ceux dont la façon d'envisager les difficultés et d'y remédier est fortement marquée par l'expérience qu'ils possèdent.
- 15 De temps à autre, la section d'analyse pourrait se rendre plus utile si elle faisait appel au Bureau des conseillers en gestion ou si elle s'assurait le concours des universités et des bureaux de conseillers en gestion commerciale de l'extérieur. Reprenant la remarque faite au chapitre 3, selon laquelle l'analyste doit être comme le prolongement du gestionnaire, il est important que l'on fasse un usage prudent des services des conseillers du dehors, et cela signifie que l'on doit bien définir les problèmes à confier à ces conseillers. La définition des objectifs à atteindre, les hypothèses et le jugement qui sont à la base de toute analyse, incombent, en fin de compte, au gestionnaire. Dans l'ordre des choses, le second élément, à savoir, la

connaissance du sujet, appartient normalement au personnel du ministère. Le conseiller peut apporter une connaissance des techniques, mais, à moins qu'on ne lui demande d'intervenir dans un secteur déterminé du problème, les résultats qu'il est en mesure de produire ne vaudront probablement pas l'argent qu'on aura payé pour ses services. Si, dès le début, on compte démesurément sur la collaboration de conseillers sans se donner la peine de créer une section d'analyse des programmes, cela équivaut à remettre à plus tard une décision que l'on devra prendre un jour. Le processus d'analyse se poursuivra; il exige cette continuité qu'une section du ministère peut assurer à la longue, alors qu'un conseiller ne le peut pas.

Il est évident que la connaissance technique est une condition nécessaire pour que le conseiller puisse apporter une contribution valable. Cependant, il ne faut pas se limiter à la connaissance technique. Le conseiller doit également posséder une certaine expérience de la gestion et une bonne compréhension des problèmes du ministère. Il doit être capable de communiquer avec les fonctionnaires du ministère et de leur expliquer les raisons de ses recommandations. Il doit également être capable de travailler avec les autres conseillers et de leur apporter son soutien et son expertise. Le conseiller doit également être capable de travailler avec les membres du public et de leur expliquer les raisons de ses recommandations. Il doit être capable de travailler avec les autres conseillers et de leur apporter son soutien et son expertise. Le conseiller doit également être capable de travailler avec les membres du public et de leur expliquer les raisons de ses recommandations.

Données en personnel

- C. La section d'analyse des programmes devrait continuer à travailler et à fournir des conseils et des recommandations.

ANNEXE A

CLASSIFICATION DES FONCTIONS

La classification comporte trois niveaux: fonctions, sous-fonctions et programme fonctionnel, indiqués ci-après par des lignes plus en retrait les unes des autres.

SERVICES GÉNÉRAUX DU GOUVERNEMENT

LÉGISLATION ET ADMINISTRATION

SERVICE LÉGISLATIF
SERVICE EXÉCUTIF
PERCEPTION DES IMPÔTS ET DES DROITS
RÉGION DE LA CAPITALE NATIONALE
LÉGISLATION ET ADMINISTRATION: AUTRES SERVICES

PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

JUSTICE
SERVICES CORRECTIONNELS
PROTECTION POLICIÈRE
SERVICES AUX CONSOMMATEURS
PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS: AUTRES SERVICES

AFFAIRES EXTÉRIEURES

RELATIONS EXTÉRIEURES

RÉLATIONS DIPLOMATIQUES
CONTRIBUTIONS AUX ORGANISMES INTERNATIONAUX

AIDE AUX PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

AFFAIRES EXTÉRIEURES: AUTRES SERVICES

DÉFENSE

TRANSPORTS ET COMMUNICATIONS

TRANSPORTS AÉRIENS
TRANSPORTS MARITIMES
TRANSPORTS FERROVIAIRES
TRANSPORTS ROUTIERS
SERVICES POSTAUX
TÉLÉCOMMUNICATIONS
TRANSPORTS ET COMMUNICATIONS: AUTRES

EXPANSION ÉCONOMIQUE**INDUSTRIES PRIMAIRES**

AGRICULTURE
 PÊCHERIES
 FORÊTS
 MINES
 RESSOURCES HYDRAULIQUES
 ÉNERGIE
 AUTRES INDUSTRIES PRIMAIRES

INDUSTRIES SECONDAIRES**INDUSTRIES DES SERVICES**

TOURISME
 INDUSTRIES DES SERVICES: AUTRES

COMMERCE EXTÉRIEUR**POPULATION ACTIVE**

CONDITIONS DE TRAVAIL
 FORMATION
 IMMIGRATION
 POPULATION ACTIVE: AUTRE

RECHERCHES GÉNÉRALES

RECHERCHES EN SCIENCES SOCIALES
 RECHERCHES EN SCIENCES PHYSIQUES
 RECHERCHES GÉNÉRALES: AUTRES

EXPANSION RÉGIONALE**AUTRES MESURES D'EXPANSION ÉCONOMIQUE****SANTÉ ET BIEN-ÊTRE****SANTÉ**

SANTÉ PUBLIQUE
 SOINS MÉDICAUX
 SOINS HOSPITALIERS
 SANTÉ: AUTRES MESURES

SOUTIEN DU REVENU

VERSEMENTS AUX PERSONNES ÂGÉES
 VERSEMENTS AUX FAMILLES
 VERSEMENTS AUX CHÔMEURS

ASSISTANCE SOCIALE

RÉGIME D'ASSISTANCE PUBLIQUE DU CANADA
 ASSISTANCE AUX HANDICAPÉS
 ASSISTANCE SOCIALE: AUTRES MESURES

PRESTATIONS AUX ANCIENS COMBATTANTS

INDIENS ET ESQUIMAUX

HABITATION ET URBANISME

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE: AUTRES MESURES

ASSISTANCE À L'ÉDUCATION

ENSEIGNEMENT POST-SECONDAIRE
 ASSISTANCE À L'ÉDUCATION: AUTRES MESURES

CULTURE ET LOISIRS

ARCHIVES, GALERIES, MUSÉES, BIBLIOTHÈQUES ET THÉÂTRES
 PARCS, LIEUX HISTORIQUES ET AUTRES LIEUX DE RÉCRÉATION
 CINÉMA, RADIO ET TÉLÉVISION
 CULTURE ET LOISIRS: AUTRES MESURES

PAIEMENTS DE TRANSFERT FISCAL

SUBVENTIONS STATUTAIRES AUX GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX
 PAIEMENTS DE PÉRÉQUATION DU REVENU
 AUTRES PAIEMENTS DE TRANSFERT FISCAL

DETTE PUBLIQUE

FRAIS GÉNÉRAUX D'ORDRE INTERNE

SERVICES DE SOUTIEN DU GOUVERNEMENT
 CONTRIBUTIONS AUX RÉGIMES DE PENSION ET D'ASSURANCE
 MÉDICALE DES EMPLOYÉS
 CRÉDIT POUR ÉVENTUALITÉS
 AUTRES DÉPENSES NON ATTRIBUÉES

* Dont 51,6 millions pour indemniser le Groupe de Travaux de l'énergie

FONCTION			Services gén. du gov.	Transports et communications					Mesures d'ordre économique
SOUS-FONCTION			Législation et Administration						Population active
PROGRAMME FONCTIONNEL			Exécutif	Transports aériens	Transports maritimes	Transports ferroviaires	Télé- communication	Immigration	
MINISTÈRE	PROGRAMMES CHOISIS	SECTEURS D'ACTIVITÉ CHOISIS							
Main-d'oeuvre et Immigration	Main-d'oeuvre Immigration	Tous							○
Transports	Serv. aériens	Loi et règlements sur la radio					○		
		Services météorologiques							
		Tous les autres		○					
	Ch. de fer et navigation	Subventions aux ch. de fer					○		
Subventions aux bacs transbordeurs					○				
Santé nationale et Bien-être	Services médicaux	Soins médicaux Aviation civile		○					
		Soins médicaux aux Indiens							
		Soins médicaux fonction publique	○						
		Soins médicaux immigration							○
		Service aux marins malades				○			

ANNEXE A

Tableau montrant les relations entre les fonctions, les sous-fonctions, les programmes fonctionnels et les programmes des ministères.

ANNEXE B

RÉPARTITION PAR FONCTION DES PRÉVISIONS DE DÉPENSES DE 1968-1969

SERVICES GÉNÉRAUX DU GOUVERNEMENT

\$ millions

SERVICE LÉGISLATIF ET ADMINISTRATION

Service législatif

Chambre des communes	15.2
Sénat	3.6
Bibliothèque du Parlement	.7
Directeur général des élections	14.4
Commissaire à la représentation	.1
Auditeur général	2.5
	<u>36.5</u>

Exécutif

Gouverneur général et lieutenants-gouverneurs	1.1
Administration du Conseil privé	4.1
Administration des finances	4.1*
Administration du Conseil du Trésor	5.1
Commissions royales d'enquête (CP)	2.3
	<u>16.7</u>

Perception des impôts et des droits

Revenu national-impôt	62.7
Revenu national-douanes et accise	61.4
Commission du tarif	.5
Commission d'appel de l'impôt	.3
	<u>124.9</u>

Région de la capitale nationale

Commission de la capitale nationale	<u>24.5</u>
-------------------------------------	-------------

Services législatifs et administratifs—Autres postes

Gouvernements territoriaux (AINC)	12.0
Monnaie royale canadienne (FIN.)	3.9
Commission de révision des statuts (JUS.)	1.2
	<u>17.1</u>

Total pour la sous-fonction	<u>219.7</u>
------------------------------------	---------------------

*Dont \$0.6 million pour indemniser le Compte du fonds des changes

PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

\$ millions

Justice

Administration, y compris adm. des cours de justice	1.6
Traitements et pensions (JUS.)	12.4
	<u>14.0</u>

Services correctionnels

Bureau du Solliciteur général	.8
Services correctionnels (CORR)	66.5
Commission nationale des libérations conditionnelles (Serv. corr.)	2.1
	<u>69.4</u>

Protection policière

Gendarmerie royale du Canada	<u>86.5</u>
------------------------------	-------------

Services aux consommateurs

Administration (CC – CCA)	1.1
Consommation (CC – CCA)	6.2
Aliments et drogues (SNBS)	9.2
	<u>16.5</u>

Protection des personnes et des biens— Autres postes

Enquêtes sur les coalitions (Loi relative aux enquêtes sur les coalitions)	1.4
Département des assurances	1.5
Surveillance des paris aux hippodromes (AGR.)	1.7
	<u>4.6</u>

Total pour la sous-fonction 191.0TOTAL POUR LA FONCTION 410.7**AFFAIRES EXTÉRIEURES****RELATIONS EXTÉRIEURES****Relations diplomatiques**

Affaires extérieures—Administration	52.5
-------------------------------------	------

Contributions aux organismes internationaux

Évaluations, subventions, etc (AE – EA)	17.3
---	------

Total pour la sous-fonction 69.8

\$ millions

Aide aux pays en voie de développement

Administration (Agence canadienne de développement international)	4.1
Aide à l'expansion canadienne (ACDI - CIDA)	153.7
Paiements—sucre antillais (FIN.)	1.9
	<hr/>
Total pour la sous-fonction	159.7
	<hr/>
TOTAL POUR LA FONCTION	229.5

DÉFENSE

Ministère de la Défense nationale	1,664.1
Conseil de recherches pour la défense	45.8
Construction de défense Ltée	2.3
Arsenaux canadiens Ltée	.3
Planification des approvisionnements d'urgence (A et S)	.6
	<hr/>
TOTAL POUR LA FONCTION	1,713.1

TRANSPORTS ET COMMUNICATIONS**Transport par air**

Services de l'air (à l'exclusion des services météorologiques) (MT - DOT)	125.7
Paiements aux transporteurs aériens (CCT - CTC)	1.8
Médecine de l'aviation civile (SNBS)	.1
	<hr/>
	127.6

Transport par eau

Services de la marine (MT - DOT)	95.6
Conseil des ports nationaux	9.9
Marine (TP)	33.8
Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent	12.3
Service des marins malades (SNBS)	1.3
Subventions aux ports nationaux	12.2
	<hr/>
	165.1

Transport par rail

Subventions aux chemins de fer (CCT - CTC)	96.0
Déficit des Chemins de fer Nationaux du Canada	30.0
	<hr/>
	126.0

\$ millions

Transport par route

Route transcanadienne (TP – PWD)	45.0
Chaussée de Northumberland (TP)	5.0
Transport et autres services (TP)	13.0
Caisse des passages à niveau (CCT)	15.0
Grandes routes (EER)	17.1
	<u>95.1</u>

Services postaux

Postes	<u>346.6</u>
--------	--------------

Télécommunications

Ministère des Communications	<u>14.0</u>
------------------------------	-------------

Transports et communications—Autres

Chemins de fer et navires à vapeur (MT)	56.1
Administration (MT)	8.5
Services météorologiques (MT)	32.2
Administration (CCT)	4.6
	<u>101.4</u>

TOTAL POUR LA FONCTION 975.8**EXPANSION ÉCONOMIQUE****INDUSTRIE PRIMAIRE****Agriculture**

Administration (AGR.)	6.8
Division économique (AGR.)	1.6
Recherches (AGR.)	42.5
Production et marchés (à l'exclusion de l'Office de stabilisation des prix agricoles, de l'assurance-récolte et de la surveillance des paris aux hippodromes)	26.3
Office de stabilisation des prix agricoles (subventions aux produits laitiers)	146.4
Hygiène vétérinaire (AGR.)	18.7
Commission des grains	10.3
Grains (Ind. et Com.)	50.9
Office canadien des aliments du bétail	18.4

\$ millions

Société du crédit agricole	6.0
Assurance-récolte (AGR.)	5.9
Commission canadienne du lait	.3
Irrigation et conservation des eaux (EEG)	8.1
	<u>342.2</u>

Pêches

Pêches—Gestion et expansion (P et F)	32.0
Office des recherches sur les pêches	16.1
Indemnisation de l'Office des prix des produits de la pêche	6.5
	<u>54.6</u>

Forêts

Programme forestier (Pêches et Forêts)	<u>23.5</u>
--	-------------

Minéraux

Mise en valeur des minéraux (EMR)	2.1
Recherches géologiques (EMR)	11.2
Paiements concernant l'aide à l'exploitation des mines d'or (EMR)	15.6
Industrie minière et métallurgique (EMR)	8.7
Subventions au charbon des provinces de l'Est (EER)	3.0
	<u>40.6</u>

Ressources hydrauliques

Ressources hydrauliques (EMR)	47.5
Commission mixte internationale	.5
	<u>48.0</u>

Énergie

Énergie atomique du Canada Ltée	68.6
Administration (Comm. de contr. de l'énergie atomique)	.4
Subventions à la recherche (Comm. de contr. de l'énergie atomique)	3.9
Office fédéral du charbon	8.2
Office national de l'énergie	1.6
Mise en valeur de l'énergie (EMR)	.4
	<u>83.1</u>

Industrie primaire—Autres postes

Administration (EMR)	5.2
Administration (P. et F.)	3.5
	<u>8.7</u>

Total pour la sous-fonction 600.7

Industrie secondaire

Contributions principales (Ind. et Com.)	74.4
--	------

\$ millions

Subventions aux navires de commerce et de pêche	32.5
Aide à la recherche industrielle (CNR)	6.1
Corporations (Cons. et Corp.)	5.7
Société de développement de l'industrie cinématographique canadienne	3.3
Total pour la sous-fonction	119.0

INDUSTRIE DE SERVICE

Tourisme

Expansion du tourisme (Ind. et Com.)	10.3
--------------------------------------	------

Total pour la sous-fonction	10.3
------------------------------------	-------------

COMMERCE EXTÉRIEUR

Opérations industrielles et commerciales (IC)	29.9
Expositions universelles	2.4
Commission des expositions du gouvernement canadien (TP)	5.2

Total pour la sous-fonction	37.5
------------------------------------	-------------

MAIN D'OEUVRE

Conditions de travail

Administration (Trav.)	7.0
------------------------	-----

Formation

Formation professionnelle des adultes (M et I)	195.7
Aide en capital, écoles techniques et professionnelles (M et I)	99.7
Formation technique et professionnelle—Suppression progressive	4.2
	<u>299.6</u>

Immigration

Immigration (M et I)	32.4
Immigration, Services médicaux (SNBS)	2.9
Enregistrement de la citoyenneté (SE)	1.5
Commission d'appel de l'immigration	.6
	<u>37.4</u>

Main-d'oeuvre—Autres postes

Administration (M et I)	4.8
Administration de la Main-d'oeuvre (M et I)	6.5
Services de l'emploi (M et I)	42.3

	\$ Millions
Mobilité de la main-d'oeuvre (M et I)	4.0
Stabilisation de l'emploi (M et I)	.5
Élaboration des programmes (M et I)	5.9
	<u>64.0</u>
Total pour la sous-fonction	408.0
 RECHERCHES GÉNÉRALES	
Sciences sociales—Recherches	
Administration et opérations (BFS)	24.3
Recensement (BFS)	2.4
Conseil économique	1.6
Sciences sociales et humanités (Conseil des Arts du Canada)	13.2
	<u>41.5</u>
Sciences physiques—Recherches	
Subventions aux universités (CNR)	59.0
Administration (CNR)	45.0
En capital (CNR)	5.4
Conseil des sciences	4
Astronomie et physique (EMR)	5.3
Plateau polaire continental (EMR)	2.0
	<u>117.1</u>
Total pour la sous-fonction	<u>158.6</u>
 EXPANSION RÉGIONALE	
Administration	21.5
Paiements ARDA	23.6
Expansion rurale	9.6
Utilisation de la main-d'oeuvre	1.9
Expansion industrielle	33.0
Subventions stimulant le développement de certaines régions	33.6
Inventaire des terres et projets relatifs aux Indiens	8.0
Programme d'expansion (non compris le gouvernement des Territoires) (AINC)	45.0
Société de développement du Cap-Breton	31.4
Total pour la sous-fonction	<u>207.6</u>
 EXPANSION ÉCONOMIQUE—AUTRES POSTES	
Administration (I et C)	4.5
Administration (AINC)	5.7
Prêts garantis (FIN)	5
Levés topographiques et aériens (EMR)	12.2
Total pour la sous-fonction	<u>22.9</u>
TOTAL POUR LA FONCTION	<u><u>1,564.6</u></u>

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL

\$ millions

SANTÉ

Hygiène Publique

Subventions à l'hygiène en général (SNBS)	31.2
Subventions aux organismes d'hygiène (SNBS)	.5
Programme des services d'hygiène (SNBS)	7.8
Services de quarantaine (SNBS)	.7
	<u>40.2</u>

Soins médicaux

Soins médicaux	35.0
Fonds d'aide à la santé (SNBS)	37.5
Subventions et bourses (CRM)	26.9
Administration (CRM)	.3
	<u>99.7</u>

Soins hospitaliers

Assurance-hospitalisation, subventions (SNBS)	560.0
Construction d'hôpitaux, subventions (SNBS)	18.0
	<u>578.0</u>

Santé—Autres postes

Services de santé (Nord) (SNBS)	8.2
Administration ministérielle (SNBS)	4.5
Administration médicale (SNBS)	2.9
Assurance-maladie et aide à la santé (SNBS)	1.3
	<u>16.9</u>

Total pour la sous-fonction	<u>734.8</u>
-----------------------------	--------------

MAINTIEN DU REVENU

Versements aux familles

Allocations familiales (SNBS)	562.0
Allocations aux jeunes (SNBS)	51.2
Paiements d'assistance familiale (SNBS)	3.7
	<u>616.9</u>

Versements aux chômeurs

Commission d'assurance-chômage	41.5
Contribution du gouvernement au Fonds d'assurance-chômage	82.2
Assistance transitoire (Trav.)	1.1
	<u>124.8</u>

Total pour la sous-fonction	<u>741.7</u>
-----------------------------	--------------

\$ millions

ASSISTANCE SOCIALE

Régime d'assistance publique du Canada	<u>251.9</u>
Aide aux handicapés	
Allocations aux invalides (SNBS)	6.6
Allocations aux aveugles (SNBS)	2.0
Réadaptation des invalides (M et I)	3.9
	<u>12.5</u>
Assistance sociale—Autres postes	
Services du bien-être (SNBS)	9.5
Subventions nationales à l'hygiène (SNBS)	2.4
Subventions aux organismes de bien-être (SNBS)	.3
Assistance-vieillesse (SNBS)	3.8
Compagnie des jeunes Canadiens	1.9
Institut Vanier (Fin.)	.4
Loi relative aux rentes sur l'État (Trav.)	1.0
Aide spéciale, Île Bell (EER)	.3
	<u>19.6</u>
Total pour la sous-fonction	<u>284.0</u>

PRESTATIONS AUX ANCIENS COMBATTANTS

Administration du ministère (AAC)	5.7
Services de bien-être, allocations, prestations (AAC)	117.8
Pensions	228.4
Services des traitements (AAC)	65.0
Administration des terres destinées aux anciens combattants	9.0
Total pour la sous-fonction	<u>425.9</u>

INDIENS ET ESQUIMAUX

Programme social (AINC)	159.8
Services d'hygiène des Indiens (SNBS)	27.0
Total pour la sous-fonction	<u>186.8</u>

LOGEMENT ET RÉNOVATION URBAINE

Travaux de recherche sur l'habitation et travaux d'urbanisme (SCHL)	3.8
Pertes, exploitation d'habitations subventionnées (SCHL)	4.2
Traitement des eaux vannes (SCHL)	8.0

\$ millions

Contribution à des plans de rénovation urbaine (SCHL)	22.1
Total pour la sous-fonction	<u>38.1</u>
TOTAL POUR LA FONCTION	<u>2,411.3</u>
AIDE À L'ÉDUCATION	
Enseignement post-secondaire	
Administration de l'aide à l'éducation (SE)	.1
Subvention à l'éducation (SE)	275.0
	<u>275.1</u>
Éducation—Autres postes	
Prêts aux étudiants (FIN.)	9.2
TOTAL POUR LA FONCTION	<u>284.3</u>
CULTURE ET LOISIRS	
Archives, Galeries, Théâtres, etc.	
Musée nationaux du Canada	7.2
Bibliothèque nationale	1.6
Centre national des Arts	17.3
Administration et fonctionnement (Archives publiques)	1.5
	<u>27.6</u>
Parcs nationaux, lieux historiques et autres lieux de récréation	
Parcs nationaux et lieux historiques (AINC)	33.0
Service canadien de la faune (AINC)	4.8
	<u>37.8</u>
Film, Radio et Télévision	
Société Radio-Canada	151.1
Office national du film	10.0
Conseil de la Radio-télévision canadienne	2.0
	<u>163.1</u>
Culture et Loisirs—Autres postes	
Administration (SE)	1.8
Santé et sport amateur (SNBS)	5.0
Direction de la citoyenneté (SE)	3.1
Subvention à la YM-YWCA d'Ottawa (FIN.)	.7
Soutien des arts (Conseil des arts du Canada)	7.4
	<u>18.0</u>
TOTAL POUR LA FONCTION	<u>246.5</u>

\$ Millions

PAIEMENTS DE TRANSFERT FISCAL

SUBVENTIONS STATUTAIRES AUX GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX 31.8

PAIEMENTS DE PÉRÉQUATION DES REVENUS 626.0

AUTRES PAIEMENTS DE TRANSFERT FISCAL

Paiements à Québec (Programmes établis et arrangements fiscaux) 136.0

Part d'impôt sur le revenu des entreprises d'utilité publique 15.2

151.2

TOTAL POUR LA FONCTION 809.0

DETTE PUBLIQUE

Intérêt et amortissement 1,470.0

Frais du service de la dette et Frais d'émission des

nouveaux emprunts 4.0

TOTAL POUR LA FONCTION 1,474.0

FRAIS GÉNÉRAUX INTERNES

Services de soutien du Gouvernement

Services du logement (TP) 181.2

Administration (TP) 21.7

Programme des services (y compris le Service central de

documentation sur le personnel, le Bureau des conseillers

en gestion) (Approvisionnements et Services) 35.2

Subvention en remplacement d'impôts sur les biens fédéraux (FIN.) 47.1

Services juridiques (Just.) 3.1

Services d'hygiène de la Fonction publique (SNBS) .8

Commission des relations de travail dans la Fonction publique 1.4

Bureau des traductions (SE) 4.8

Administration (CFP) 1.7

Dotation en personnel (CFP) 6.2

Formation et Appels (CFP) 1.1

Enseignements des langues (CFP) 5.0

Approvisionnements-administration (A et S) 4.9

Achats et gestion du matériel (A et S) 23.9

Impressions et papeterie publiques (A et S) 4.3

Gestion des documents et Services techniques (AP) .8

Corporation commerciale canadienne 2.4

Amortissement d'actif, dettes irrécouvrables, etc. (CT) 1.6

Laboratoires d'essai 1.1

348.3

Contribution aux Régimes de pension et de soins médicaux des employés

Cotisations en vertu de la Loi sur la pension du service public (C du T) 142.9

Régimes de pensions du Canada et régime des rentes du Québec (C du T) 18.4

Assurance collective médicale-chirurgicale et autres régimes

de pensions (C du T) 15.2

Indemnisation des employés de l'État (Trav.) 3.6

180.1

Crédit pour éventualités

175.0

TOTAL POUR LA FONCTION 703.4

TOTAL 10,822.8

(Les chiffres ayant été arrondis, les totaux ont dépassé le détail des affectations de 6 millions en 1968-1969 et de 2 millions en 1969-1970.)

ANNEXE C

RÉPARTITION DES COÛTS DES PROGRAMMES ET
DES SECTEURS D'ACTIVITÉ ADMINISTRATIFS

- 1 Plusieurs ministères, particulièrement les plus importants, souhaiteraient un programme d'administration comprenant les secteurs d'activités centraux nécessaires au fonctionnement du ministère comme entité. Le système PPB prévoit, dans certains cas, que les coûts d'un programme administratif seront répartis entre chaque secteur d'activité des autres programmes, selon le « service » que le programme administratif rend dans ce secteur. Cette optique pourrait facilement entraîner l'adoption de systèmes très perfectionnés de calcul du prix de revient, du fait que les dépenses faites par la Division du personnel, par exemple, seraient imputés à chaque autre secteur d'activité du ministère, pour chaque employé engagé. Ceci comprendrait les frais de publication des avis de concours, les dépenses des jurys, les indemnités de déplacement et les frais d'acheminement des certificats de nomination. De même, les frais d'établissement de relevés financiers par une Division de gestion financière dans le Programme d'administration et les frais d'études de mesure du travail par une Division de l'organisation et des méthodes devraient être payés à même les fonds fournis aux programmes organiques.
- 2 Comme il a été mentionné au chapitre 1^{er} du présent guide, le système canadien PPB n'a pas été conçu dans cet esprit. Les idées générales adoptées sont les suivantes:
 - a) Les programmes et services administratifs devraient comprendre uniquement les secteurs d'activité qui, de par leur nature, relèvent de ces programmes et services;
 - b) Les coûts administratifs se justifieraient en fonction de la charge que représenteraient pour l'administration les programmes et secteurs d'activité non administratifs.
- 3 Les coûts des programmes administratifs devraient comprendre les fonds nécessaires au bureau du ministre et du sous-ministre et aux divisions ou sections chargées du personnel, de l'analyse des programmes, de la gestion financière, de l'organisation et des méthodes, du contrôle des formules de la gestion des formules et des services de bureau. Dans la plupart des cas, les bibliothèques des ministères feront également partie du programme administratif, ainsi que certaines petites sections générales de traitement des données. Normalement, tous les secteurs d'activité que le ministère a décidé de placer, pour des raisons d'organisation, dans le cadre de l'administration centrale n'appartiendront pas forcément au programme d'administration. Si un secteur d'activité sert exclusivement ou principalement un des autres programmes du ministère, on devrait dans le calcul des prix de revient, l'inclure comme partie intégrante de cet autre programme.
- 4 Quant aux changements à apporter dans les coûts administratifs, en raison de la charge que peuvent représenter d'autres programmes et secteurs d'activité pour l'administration, l'exemple suivant pourra indiquer l'optique générale.
- 5 Supposons qu'un ministère ait quatre programmes:
 - a) Administration
 - b) Recherches
 - c) Opérations A
 - d) Opérations B

TOTAL POUR LA FONCTION

246.5

Le ministère évaluerait alors en pourcentage la charge que représentent, pour le programme d'administration, les trois derniers programmes. Par exemple:

	Charge pour le programme d'administration
Recherches	30%
Opérations A	24%
Opérations B	46%
	100%

On aura obtenu ces pourcentages en estimant la charge à chaque secteur d'activité dans le programme d'administration, comme l'indique le tableau ci-dessous.

	Activités du programme d'administration					Coût total du programme d'administr.
	Cadres supérieurs	Division du personnel	Division de la ges- tion financ.	Div. de l'organ. et des méthodes	Services de bureau	
Frais annuels courants (en milliers de dollars)	45	170	150	100	85	550

Charge par (pourcentage) secteur d'activité administratif

						Total pondéré (en milliers de dollars)
Recherches	20	45	25	0	50	165.5
Opérations A	40	15	35	10	30	131.5
Opérations B	40	40	40	90	20	253.0
	100	100	100	100	100	550.0

- 6 Il n'y a pas lieu de recourir à une étude précise pour établir les pourcentages indiqués au tableau ci-dessus. Dans le cas du personnel, par exemple, le taux de fluctuation dans chacun des trois programmes constitue probablement une estimation raisonnable; il faudra procéder à certains rajustements pour les problèmes de personnel plus difficiles qui se présentent dans certains programmes. On pourra officiellement établir des évaluations raisonnables, après avoir examiné les documents de chaque secteur d'activité administratif. La méthode de calcul du total pondéré d'un programme est celle que nous avons suivie dans le cas du programme de recherches:

$$(20 \times 45) + (45 \times 170) + (25 \times 150) + (50 \times 85) = \$165.5 \text{ (000)}$$

- 7 L'affectation financière à un programme administratif sera, par conséquent, généralement déterminée par l'affectation faite aux programmes appliqués en fonction de la charge que ces autres programmes représentent pour l'administration. Un exemple fera mieux comprendre ce principe. Prenons, comme hypothèse, la structure des programmes susmentionnée et supposons aussi que les coûts de ces programmes et les affectations additionnelles sont les suivants:

	Frais de l'année en cours (1)	Charge pour l'admin. (2)	Affectation additionnelle (3)	(4)	Affectation additionnelle provisoire à l'administration (5) (2) x (4)
Administration	500				
Recherches	20,000	165.5	5,000	25%	41.4
Opérations A	10,000	131.5	1,000	10%	13.2
Opérations B	30,000	253.0	6,000	20%	50.6
					<u>105.2</u>

Ainsi, l'affectation financière additionnelle qui semble être nécessaire à l'administration serait de \$105,200.

8 L'affectation définitive pourrait naturellement différer pour les raisons suivantes:

- a) L'affectation supplémentaire de fonds à un programme non administratif peut revêtir la forme de fonds additionnels pour des subventions et des constructions qui ne sont pas nécessairement de nature à augmenter la charge pour l'administration. Si on ne s'attend pas à une augmentation de charge pour l'administration, une affectation accrue à un programme non administratif ne justifierait pas une augmentation du programme d'administration.
- b) Il peut y avoir une raison valable d'augmenter les sommes affectées au programme d'administration, indépendamment de ce qui se passe dans les autres programmes, à savoir l'adoption de nouveaux travaux comme, par exemple, l'établissement d'un programme de formation du personnel dans un ministère où pareil programme n'existait pas encore, des frais de recrutement exceptionnellement élevés dans une spécialité où la demande est très forte, etc.

ANNEXE D

EXEMPLE D'UNE ANALYSE COÛT-BÉNÉFICE*

- 1 A titre d'exemple simplifié d'analyse coût-bénéfice, le présent chapitre étudie deux manières d'aborder un programme de production d'énergie hydro-électrique. Au préalable, il faut supposer qu'une décision fondamentale a déjà été prise en faveur de la construction d'une centrale hydro-électrique et qu'il n'y a que deux solutions possibles au problème, sur le plan technique.
- 2 Aux fins du présent exposé, il faut également supposer que deux réseaux de cours d'eau sont en cause et que chaque projet n'est réalisable que sur un seul réseau.
Réseau A: construction d'une série de petits barrages pouvant produire de l'énergie à 10, 20, 30, 40, 50 ou 60 mégawatts.
Réseau B: construction d'un seul grand barrage lequel, compte tenu de la hauteur et de l'emplacement, peut produire de l'énergie à 75, 90, 100, 125, 150 ou 200 mégawatts.

Le réseau A présente en outre une autre complication du fait qu'il ne comporte qu'un seul emplacement où la production d'énergie dans la gamme de 30 à 60 mégawatts soit possible, même s'il existe un certain nombre d'emplacements qui permettrait la construction de barrages plus petits.
- 3 Avant de faire un choix entre les projets A et B, il est nécessaire de déterminer l'ampleur du projet qui serait le plus avantageux pour chacun des réseaux. Le tableau (DI) et la figure 2 résument les données qui ont été fournies à l'égard du réseau A.
- 4 Deux colonnes du tableau DI sont à remarquer: la quatrième où figurent les avantages nets et la dernière qui indique le rapport entre l'accroissement des avantages et des éléments du coût. Ce rapport ($\Delta B/\Delta C$) montre les avantages supplémentaires qui peuvent résulter de dépenses additionnelles: tant que le rapport est supérieur à 1.0, les avantages supplémentaires qui s'accumulent excéderont les coûts additionnels engagés pour les réaliser. Il est évident que l'ampleur optimum touchant le projet A se situe à 40 MW puisque toute autre augmentation de dépenses au delà de ce sommet excéderait les avantages réalisés. L'ampleur optimum, selon le projet A, semblerait donc indiquer la mise en oeuvre du projet de 40 MW. Selon le même raisonnement, lequel n'est cependant pas exposé ici, l'échelle optimum touchant le projet B se situe à un sommet de 100 MW, soit un projet coûtant 27.9 millions de dollars et comportant des avantages de 44.5 millions de dollars.
- 5 Les coûts qui figurent au premier stade de l'analyse comprendraient les dépenses d'établissement et les frais d'exploitation futurs des barrages; les avantages pourraient être calculés en fonction du prix de vente de l'électricité produite.

* Le présent exemple est établi sur le modèle de celui qui figure dans la publication "GUIDE COÛT-BÉNÉFICE" par W. R. D. Sewell, John Davis, A. D. Scott et D. W. Ross. Cette publication est en vente chez l'Imprimeur de la Reine et Contrôleur de la papeterie, au prix de \$1.25. Des valeurs numériques différentes ont été utilisées dans le présent exposé afin d'abrégier les exemples.

Ampleur	Coûts	Bénéfices	Bénéfice net	Coefficient du coût	Coûts ΔC	Bénéfices ΔB	Coefficient $\Delta B / \Delta C$
MW	\$000,000			\$000,000			
10	4.0	5.5	1.5	1.38	—	—	—
20	7.6	10.7	3.1	1.41	3.6	5.2	1.44
30	10.9	15.6	4.7	1.43	3.3	4.9	1.48
40	14.1	20.2	6.1	1.43	3.2	4.6	1.44
50	19.0	24.5	5.5	1.29	4.9	4.3	.88
60	23.7	28.5	4.8	1.20	4.7	4.0	.85

TABLEAU I

Données du coût du réseau A

(Remarque: On suppose que le coût unitaire par kilowatt-heure demeure constant au-delà d'une capacité de 60 MW.)

(See page 3795)

- 6 Nous devons ensuite évaluer la demande à prévoir. En supposant que la demande doit commencer, la première année, à 10 MW et qu'elle doit augmenter régulièrement à 100 MW jusqu'à la dixième année pour se maintenir à ce dernier sommet par la suite, il semble que les meilleurs moyens d'y satisfaire seraient les suivants:

Option A: un projet à 40 MW et trois projets à 20 MW,
Option B: un projet à 100 MW.

- 7 Au premier abord, l'option A semble la plus intéressante puisque les petits projets peuvent être réalisés grosso modo au fur et à mesure des besoins, selon le cycle de la demande, tandis que l'option B doit être réalisée en entier dès le début. Afin de résoudre ce problème, il faut calculer la valeur actualisée des dépenses et des avantages énumérés ci-après:

- a) La valeur actualisée des quatre placements de capitaux nécessités par l'option A, lesquels sont engagés au fur et à mesure de l'accroissement de la demande.
- b) La valeur actualisée des avantages.
- c) La valeur actualisée des frais d'exploitation et d'entretien de l'option A.
- d) La valeur actualisée des frais d'exploitation et d'entretien de l'option B.

- 8 Il est alors bien évident qu'il faut poser beaucoup d'autres questions avant de pouvoir commencer l'analyse détaillée.

- a) Quel taux d'intérêt sera utilisé? Aux fins du présent exemple, supposons que ce taux est de 5 p. 100.
- b) Quel temps faudra-t-il pour construire un barrage? Nous supposons qu'il sera possible de commencer à fournir de l'électricité un an après que les capitaux auront été engagés.
- c) Quels seront les frais d'exploitation et d'entretien? Nous supposons qu'ils seront de \$100,000 par barrage, par année.
- d) Peut-on tolérer que la demande soit forcée d'attendre l'offre ou doit-on y satisfaire au fur et à mesure des besoins? Nous supposons qu'il faut satisfaire à la demande en deçà d'un an.
- e) Quelle est la durée d'utilisation, sur le plan financier? Nous supposons qu'elle est de 20 ans pour les fins de calcul des revenus annuels.

En pratique, très peu de ces questions peuvent faire l'objet de réponses simples; mais aux fins du présent exemple, il est nécessaire de faire des suppositions d'ordre très général.

- 9 En ce qui a trait au projet A, nous devons décider l'ordre à suivre dans notre programme de construction. Afin de respecter le postulat relatif à la demande (alinéa d. ci-dessus), il est nécessaire de commencer une construction immédiatement. Il est également nécessaire de décider s'il faut construire en prévision des besoins futurs ou simplement pour satisfaire aux exigences actuelles. Par exemple, si nous commençons la construction du barrage à 40 MW, cela sera-t-il suffisant pour répondre aux besoins jusqu'à la fin de la quatrième année. Allons-nous construire un barrage à 20 MW au cours de la quatrième année pour satisfaire à la demande prévue durant la cinquième année ou allons-nous, durant cette cinquième année, exécuter les travaux qui nous permettront de faire face à nos engagements selon le critère d) et de satisfaire à la demande de la sixième année?

- 10 Considérons la construction au cours de la quatrième année comme étant la conjoncture X et celle de la cinquième année comme étant la conjoncture Y. Le tableau DII expose, de façon simple, l'analyse nécessaire pour déterminer qu'il est plus avantageux, sur le plan financier, de construire au cours de la cinquième année tout en se conformant à l'exigence selon laquelle la demande existante doit être satisfaite en deçà d'une année.

Conjoncture X

Année	Dépenses \$000,000	Revenus \$000,000	Revenu net \$000,000	Valeur actuelle, 4 ^e année \$000,000
4	7.60	—	— 7.60	— 7.60
5	.10	.09	— .01	— .01
6	.10	.17	+ .07	+ .06
7	.10	.17	+ .17	+ .06

Valeur actuelle nette,
4^e année
— 7.49 millions de dollars

Conjoncture Y

Année	Dépenses \$000,000	Revenu \$000,000	Revenu net \$000,000	Valeur actuelle, 4 ^e année \$000,000
4	—	—	—	—
5	7.60	—	— 7.60	— 6.89
6	.10	.17	+ .07	+ .06
7	.10	.17	+ .07	+ .06

Valeur actuelle nette,
4^e année
— 6.77 millions de dollars

TABLEAU II

Comparaison entre la construction de la quatrième et de la cinquième années,
en vue de satisfaire à la demande des cinquième et sixième années
(REMARQUE: les deux conjonctures sont identiques après la sixième année).

Année	Demande MW	Programme des construc- tions MW	Coût de construc- tion \$000,000	Frais d'entretien \$000,000	Revenu \$000,000	Revenu net \$000,000	Valeur actuelle \$000,000	Total Valeur actuelle \$000,000
1	10	40	14.1			- 14.100	- 13.429	
2	20			.100	.535	+ .435	+ .395	
3	30			.100	.780	+ .680	+ .587	
4	40			.100	1.010	+ .910	+ .749	
5	50	20	7.6	.100	1.010	- 6.690	- 5.242	
6	60			.200	1.425	+ 1.225	+ .914	
7	70	20	77.6	.200	1.425	- 6.375	- 4.531	
8	80			.300	1.825	+ 1.525	+ 1.032	
9	90	20	7.6	.300	1.825	- 6.075	- 3.916	
10	100			.400	2.225	+ 1.825	+ 1.120	- 22.321
11-20	100			.40p.a.	2.285p.a.	+ 1.825p.a.	+ 8.651	- 13.670
21-30	100			.40p.a.	2.225p.a.	+ 1.825p.a.	+ 5.311	- 8.359
31-40	100			.40p.a.	2.225p.a.	+ 1.825p.a.	+ 3.261	- 5.098
41-50	100			.40p.a.	2.225p.a.	+ 1.825p.a.	+ 2.002	- 3.096

TABLEAU D III

Valeur actuelle nette du réseau A

- 11 Il est maintenant possible d'établir un programme de construction touchant l'option A et d'en examiner le coût d'ensemble. Le tableau DIII indique l'évolution de la valeur actualisée nette calculée d'après le coût de construction, l'estimation des frais d'entretien, le revenu prévu provenant de la vente de l'électricité, ainsi que la réduction de toutes ces valeurs futures à leur valeur actualisée, c'est-à-dire au commencement de la première année. On verra que la valeur actualisée, nette, même après 50 ans, présente toujours un aspect négatif; et qu'en fait, il faut environ 70 ans pour établir un équilibre même si l'on ne tient compte que du seul avantage retiré de la vente de l'électricité.
- 12 Le tableau DIV expose un calcul semblable touchant l'option B, selon laquelle un équilibre se produit après 40 ans, et qui laisse prévoir des revenus nets allant toujours en augmentant par la suite. En même temps, le rapport bénéfice/coût, qui peut être calculé pour toute période comme il suit,

$$\frac{\text{valeur actualisée des bénéfices}}{\text{valeur actualisée des frais d'établissement} + \text{valeur actualisée des frais d'exploitation et d'entretien}},$$

est uniformément supérieur à celui de l'option A.

- 13 Il faut comprendre, cependant, que dans la plupart des projets du gouvernement, il est peu probable qu'un calcul de ce genre soit le seul facteur à considérer avant de prendre une décision. Il se peut fort bien que des restrictions se posent en ce qui touche, notamment, l'importance des terres cultivables rendues improductives et la réinstallation des cultivateurs dépossédés du fait des travaux de construction, les valeurs sur le plan récréatif, les difficultés de transport et d'accès, etc. Autant que possible, ces facteurs doivent être exprimés sous forme de quantités et être réduits à des valeurs monétaires afin d'établir une mesure commune aux fins d'analyse.
- 14 Enfin, il faut souligner le fait que le présent exemple représente une manière simplifiée d'aborder un problème déjà réduit à l'essentiel. En pratique, les postulats qui ont été posés devraient être examinés soigneusement et pourraient, à eux seuls, faire l'objet d'études séparées. Les calculs devraient être repris en se fondant sur des taux d'intérêt différents, sur d'autres exigences quant à la demande d'énergie et sur les modifications possibles des critères d'ensemble; par exemple, la demande pourrait devancer l'offre de deux années au lieu d'une. Tout le problème doit, en réalité, faire l'objet d'analyses touchant les domaines qui sont davantage sujets à fluctuation en ce qui a trait à toutes ces variables, afin de déterminer si la décision d'ensemble ou l'ordre des préférences seraient ou non modifiés par suite de suppositions différentes.

Année	Demande MW	Programme de construction MW	Coût de construction \$000,000	Frais d'entretien \$000,000	Revenu \$000,000	Revenu net \$000,000	Valeur actuelle \$000,000	Total Valeur actuelle \$000,000
1	10	100	27.9			- 27.9	- 26.571	
2	20			.20	.535	+ .335	+ .304	
3	30			.20	.780	+ .580	+ .501	
4	40				1.010	+ .810	+ .666	
5	50			.20	1.225	+ 1.025	+ .803	
6	60			.20	1.425	+ 1.225	+ .914	
7	70			.20	1.625	+ 1.425	+ 1.013	
8	80			.20	1.825	+ 1.625	+ 1.047	
9	90			.20	2.025	+ 1.825	+ 1.120	
10	100			.20	2.225	+ 2.025	+ 1.243	- 18.960
10-20	100			.20p.a.	2.225p.a.	+ 2.025p.a.	+ 9.599	- 9.361
21-30	100			.20p.a.	2.225p.a.	+ 2.025p.a.	+ 5.893	- 3.468
31-40	100			.20p.a.	2.225p.a.	+ 2.025p.a.	+ 3.618	+ .150
41-50	100			.20p.a.	2.225p.a.	+ 2.025p.a.	+ 2.221	+ 2.371

TABLEAU D IV

Valeur actuelle nette du réseau B

ANNEXE E

BIBLIOGRAPHIE CHOISIE

Il existe un grand nombre d'ouvrages sur la planification et la budgétisation des programmes. La courte liste qui suit comprend quelques-uns des travaux généraux les plus détaillés. Certains des ouvrages énumérés ici comportent des bibliographies plus complètes permettant des études approfondies.

- Anthony, R.N. *Planning and Control Systems — A Framework for Analysis*. Harvard University Press, 1965.
- Dorfman, Robert. *Measuring Benefits of Government Investment*. Washington (D.C.) Brookings Institution, 1965.
- Hitch, C.J. et McKean, R.N. *Economics of Defense in the Nuclear Age*. Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1960.
- McKean, R.N. *Efficiency in Government Through Systems Analysis: With Emphasis on Water Resources Development*. New-York, John Wiley & Sons, 1958.
- Novick, David, éditeur, *Program Budgeting*, Harvard University Press, 1965.
- Operational Research Quarterly, *Special Conference Issue on Decision-Making*, volume 19, 1968.
- Prest, A.R. et Turvey, R. "Cost Benefit Analysis: A Survey." *Economic Journal*, volume 75, déc. 1965. Le présent article paraît également dans *Surveys of Economic Theory*, American Economic Association, Vol. III, Toronto, Macmillan, 1966.
- Public Administration Review, *Planning — Programming — Budgeting, Symposium*, p. 243-310, décembre 1966, volume XXVI.
- Sewell, W.R.D., Davis, J., Scott, A.D. et Ross, E.W. *Guide d'analyse profit-coût*. Imprimeur de la Reine, Ottawa, Canada, 1965.
- Le *Subcommittee on National Security and international operations* du Sénat des É.-U. (Henry Jackson, président), a publié les ouvrages suivants, en 1967:
- "Planning-Programming-Budgeting, Official Documents
 - Planning-Programming-Budgeting, Selected Comments
 - Planning-Programming-Budgeting, Initial Memorandum."

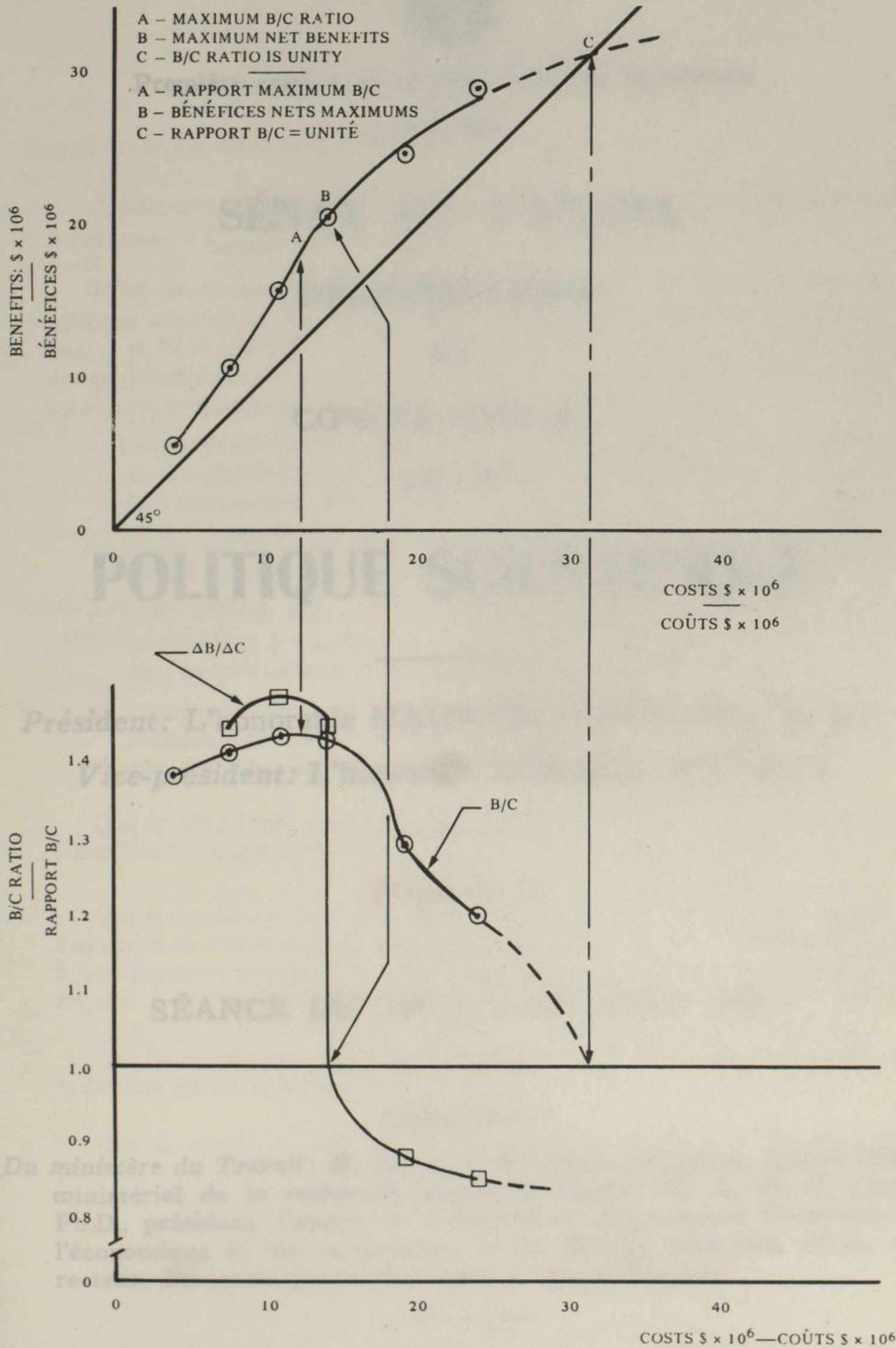


Figure 2



Première session de la vingt-huitième législature

1968-1969

SÉNAT DU CANADA

DÉLIBÉRATIONS

DU

COMITÉ SPÉCIAL

DE LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable MAURICE LAMONTAGNE, C.P.

Vice-président: L'honorable DONALD CAMERON

Fascicule 27

SÉANCE DU JEUDI 6 FÉVRIER 1969

TÉMOINS:

Du ministère du Travail: M. Harry J. Waisglass, président, comité inter-ministériel de la recherche socio-économique; M. A. W. J. Craig, Ph.D., président, Groupe de recherche de programmes, Direction de l'économique et des recherches; et M. George Saunders, Ph.D., directeur, Direction de l'économique et des recherches.

APPENDICE:

28.—Mémoire présenté par le Ministère du Travail.

MEMBRES DU COMITÉ SPÉCIAL
DE LA
POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Président: L'honorable Maurice Lamontagne

Vice-président: L'honorable Donald Cameron

Les honorables sénateurs:

Aird	Grosart	Nichol
Bélisle	Haig	O'Leary (<i>Carleton</i>)
Blois	Hays	Phillips (<i>Prince</i>)
Bourget	Kinnear	Robichaud
Carter	Lamontagne	Sullivan
Cameron	Lang	Thompson
Desruisseaux	Leonard	Zuzyk
Giguère	McGrand	

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

ORDRES DE RENVOI

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 17 septembre 1968:

«L'honorable sénateur Lamontagne propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.,

Qu'un comité spécial du Sénat soit nommé pour enquêter et faire rapport sur la politique scientifique du gouvernement fédéral en vue d'en évaluer les priorités, le budget et l'efficacité, à la lumière de l'expérience des autres pays industrialisés et des exigences du nouvel âge scientifique et, sans restreindre la généralité de ce qui précède, pour enquêter et faire rapport sur les questions suivantes:

- a) les tendances récentes que révèle le budget affecté à la recherche et au développement, au Canada, en regard des montants attribués aux mêmes fins dans d'autres pays industrialisés;
- b) les travaux de recherche et de développement exécutés par le gouvernement fédéral dans les secteurs des sciences physiques, biologiques et humaines;
- c) l'aide fédérale accordée aux travaux de recherche et de développement qu'exécutent les particuliers, des universités, l'industrie et d'autres groupes dans les trois secteurs scientifiques susmentionnés; et
- d) les principes généraux d'une politique scientifique pour le Canada, qui soit audacieuse et efficace, les besoins financiers à longs termes et les structures administratives que requiert son exécution.

Que le comité soit autorisé à retenir les services d'avocats, de personnel et de conseillers techniques dont il pourra avoir besoin;

Que le comité soit autorisé à convoquer des personnes, à demander le dépôt de dossiers et de documents, à interroger des témoins, à faire rapport de temps à autre, à faire imprimer au jour le jour les documents et témoignages que le comité pourra requérir, à siéger durant les séances ou les ajournements du Sénat, et à se déplacer;

Que les témoignages entendus et les documents recueillis à ce sujet au cours de la dernière session soient déférés au comité; et

Que le comité se compose des honorables sénateurs Aird, Argue, Bélisle, Bourget, Cameron, Desruisseaux, Grosart, Hays, Kinneer, Lamontagne, Lang, Leonard, MacKenzie, O'Leary (*Carleton*), Phillips (*Prince*), Sullivan, Thompson et Yuzyk.

Après débat, la motion, mise aux voix, est adoptée.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, le 19 septembre, 1968:

«Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur Lamontagne, C.P. propose, appuyé par l'honorable sénateur Benidickson, C.P.:

Que le nom de l'honorable sénateur Robichaud soit substitué à celui de l'honorable sénateur Argue sur la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.»

Extrait des procès-verbaux du Sénat, Mercredi, le 5 Février, 1969:

«Avec la permission du Sénat,

L'honorable sénateur McDonald propose, appuyé par l'honorable sénateur MacDonald (*Cap-Breton*),

Que les noms des honorables sénateurs Blois, Carter, Guigère, Haig, McGrand et Nichol soient ajoutés à la liste des sénateurs qui font partie du Comité spécial sur la politique scientifique.

La motion, mise aux voix, est adoptée.»

Le greffier du Sénat,
ROBERT FORTIER.

PROCÈS-VERBAL

Le jeudi 6 février 1969

Conformément à la motion d'ajournement et à l'avis de convocation, le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 3 heures et demie de l'après-midi.

Présent: Les honorables sénateurs Lamontagne (*président*), Blois, Cameron, Haig, Kinnear, Robichaud et Thompson—(7).

Aussi présent:

Philip J. Pocock, directeur de la recherche (*sciences physiques*).

Les témoins suivants sont entendus:

DU MINISTÈRE DU TRAVAIL:

M. Harry J. Waisglass, président, Comité interministériel de la recherche socio-économique;

M. A. W. J. Craig, Ph.D, président, Groupe de recherche de programmes, Direction de l'économique et des recherches; et

M. George Saunders, Ph.D., directeur, Direction de l'économique et des recherches.

Assistaient à la réunion:

Mlle E. Lorentsen, directrice, Direction de la législation; et

M. John Mainwaring, directeur, Direction des affaires internationales du travail.

Une notice biographique de chaque témoin suit le présent procès-verbal.

Suit en Appendice n° 28:

Mémoire présenté par le ministère du Travail.

A 5 heures et demie de l'après-midi, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

ATTESTÉ:

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

Avec la permission du Sénat,

PROCES-VERBAL

L'honorable sénateur McDonald, appuyé par l'honorable sénateur Kinross, a proposé que le Comité spécial de la politique scientifique se réunisse le mardi et le mercredi de la semaine prochaine.

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunira le mardi et le mercredi de la semaine prochaine. La proposition est adoptée.

Présent: Les honorables sénateurs Kinross, McDonald et Thompson (V).
Avec la permission du Sénat.

L'honorable sénateur McDonald, appuyé par l'honorable sénateur Kinross, a proposé que le Comité spécial de la politique scientifique se réunisse le mardi et le mercredi de la semaine prochaine.

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunira le mardi et le mercredi de la semaine prochaine. La proposition est adoptée.

DU MINISTRE DU TRAVAIL:

M. Harry J. Weisberg, président, Comité interministériel de la recherche socio-économique.
M. A. W. J. Craig, Ph.D., président, Groupe de recherche de programmes, Direction de l'économie et des recherches;

M. George Saunders, Ph.D., directeur, Direction de l'économie et des recherches.
Assistent à la réunion:
Mlle E. Lortenssen, directrice, Direction de la législation; et
M. John Mainwaring, directeur, Direction des affaires internationales du travail.

Une notice biographique de chaque témoin suit le présent procès-verbal.

Suit en Appendice no 28:

Mémoire présenté par le ministre du Travail.

A 5 heures et demie de l'après-midi, le Comité s'est réuni pour une nouvelle convocation du président.

ATTESTE:

Le secrétaire du Comité,
Patrick J. Savoie.

CURRICULUM VITAE

WAISGLASS HARRY J. M. Waisglass a acquis une vaste expérience dans le domaine de la recherche appliquée socio-économique, comme négociateur, conciliateur, médiateur et arbitre en relations industrielles, et comme consultant en matières de recherche, de planification et de mise au point de politiques socio-économiques. Nommé le 1^{er} janvier 1968 directeur général de la recherche et du développement au ministère fédéral du Travail, il a servi antérieurement à titre de consultant en matière de recherche auprès du secrétariat spécial de la planification, Bureau du Conseil privé à Ottawa; directeur de la recherche (Canada) pour les Métallurgistes unis d'Amérique; directeur de la recherche et de l'éducation (Canada) pour les Travailleurs unis du vêtement d'Amérique; chargé de cours en relations industrielles et boursier (Fellow) d'études supérieures en recherche à l'ancien Institut des relations industrielles, à l'Université de Toronto. De 1944 à 1947, statisticien et chercheur pour le ministère du Travail et la Commission de collaboration en matière de production industrielle, à Ottawa. En 1963-1964, consultant du Bureau international du Travail auprès du gouvernement de Singapour et des syndicats ouvriers. De 1964 à 1967, a fait partie du Voluntary Planning Board de la Nouvelle-Écosse; en 1963, du comité consultatif des finances de l'Office de développement du gouvernement d'Ontario; du comité consultatif de la formation professionnelle du Toronto Board of Education; et de nombreux conseils d'arbitrage et de conciliation dans les conflits du travail. Pendant de nombreuses années, a été président du comité législatif du Toronto and District Labour Council et a fait partie de plusieurs comités du Congrès du Travail du Canada et du Conseil canadien du Bien-être. Il a aussi acquis une longue expérience comme administrateur et comme membre de conseils d'administration d'organismes de bien-être privés et locaux: le Jewish Vocational Service, le Toronto Rehabilitation Centre et le North York and Weston Family Service Centre. A Toronto, a fait partie pendant de nombreuses années de bureaux et de comités de l'United Community Fund et du Social Planning Council. Né à Toronto, il y reçoit sa formation scolaire et universitaire, en 1948, il obtient une maîtrise en sciences économiques. Auteur de *Towards Equitable Income Distribution: Some Social and Economic Considerations for Union Wage Policies*, et d'articles publiés dans le *Canadian Welfare*, *Financial Post*, *Industrial Relations Quarterly Review* et dans les périodiques des syndicats ouvriers. M. Waisglass est président du Comité interministériel de la recherche socio-économique.

CRAIG ALTON WESTWOOD JOSEPH. *État civil:* Né le 16 novembre 1931, marié, trois enfants âgés de 4, 7 et 8 ans. *Formation scolaire et universitaire:* mai 1955, baccalauréat ès sciences commerciales (summa cum laude), Université St. Dunstan's; juin 1957, maîtrise en administration des affaires (M.B.A.) Université de Western Ontario; juin 1964, doctorat en philosophie (Ph.D.) Université de Cornell (Les travaux de doctorat portaient sur les principaux domaines suivants: Conventions collectives, Code du travail, Histoire et Théorie du travail. Les domaines mineurs sont les suivants: Économie du travail et Sécurité du revenu; Sociologie, en mettant l'accent sur la théorie sociologique et la bureaucratie) *Postes occupés:* Chercheur à l'extérieur—Direction de l'économique et des recherches, ministère fédéral du Travail, au cours des étés de 1958 et de 1959; Chercheur intermittent—Université de Cornell, 1960-1962; Chargé de cours—Collège Christ the King (UWO), 1957-1960; 1963-1964, Chargé de cours intermittent—Collège Huron (UWO), 1963-1964, Économiste en recherches—Direction de l'économique et des recherches, ministère fédéral du Travail; 1964—Chef, Division des recherches en relations indus-

rielles—Direction de l'économie et des recherches, ministère fédéral du Travail; 1966—Secrétaire, Comité de recherches du ministère du Travail et des universités, ministère fédéral du Travail,—depuis janvier 1967—Président, Groupe de recherche de programmes, Direction de l'économie et des recherches, ministère fédéral du Travail,—depuis janvier 1968—*Cours donnés*: Introduction à la gestion des entreprises. Comptabilité, Relations industrielles et Économie du travail—*Recherches*: Pour le compte du ministère du Travail, interviews effectuées à l'extérieur au cours des étés de 1958 et de 1959 concernant les répercussions de l'automatisation dans l'industrie canadienne de l'automobile. Sous la direction du professeur R. L. Aronson, de l'Université de Cornell, revue d'ouvrages et interviews effectuées à l'extérieur concernant l'automatisation de septembre 1960 à février 1962. L'ouvrage du professeur Aronson, publié en 1965 sous le titre: «*Jobs, Wages and Changing Technology*» est fondé en grande partie sur mes travaux. «*The Consequences of Provincial Jurisdiction for the Process of Company-wide Collective Bargaining in Canada: A Study of the Packinghouse Industry*». (Dissertation de doctorat, 1962-1964). «*The Structure of Collective Bargaining in Canada, 1953-1966*»—(Les données pour cette étude ont été consignées dans le mémoire d'un ordinateur et un certain nombre de publications devraient paraître au cours de l'année). *Publications et Communications*: «*Arbitration of Labour-Management Disputes in Canada*»—*Labour Law Journal*, Novembre 1961. «*A framework for Understanding Industrial Relations Behaviour*» (Communication présentée aux étudiants de maîtrise en administration des affaires à l'Université McMaster, le 4 décembre 1965). «*A Framework for the Analyzing of Industrial Relations Systems*» (Communication présentée à la réunion annuelle de l'Association canadienne de science politique, le 7 juin 1967). Ces deux communications ont été polycopiées. «*Perspectives in Collective Bargaining*». (Communication présentée conjointement avec M. H. J. Waisglass à la réunion de juin 1968 du Canadian Industrial Relations Research Institute). *Membre des sociétés professionnelles suivantes*: American Economic Association, l'Association canadienne de science politique, Industrial Relations Research Association, l'Institut professionnel du Service public du Canada. *Membre de la société d'honneur suivante*: Élu au Cornell Chapter of the Honour Society of the Phi Kappa Phi, 1962.

SAUNDERS GEORGE—M. Saunders, né à Toronto, le 4 mars 1928, est diplômé de l'Université de Toronto où il obtient un baccalauréat en sciences commerciales. En 1951, on lui accorde une bourse d'études supérieures en sciences économiques à l'Université de Wisconsin où il reçoit, en 1952, une maîtrise ès sciences et, en 1959, un doctorat en philosophie (PH.D.). De 1952 à 1954, à l'Université de Wisconsin, il est boursier (Fellow) et adjoint d'enseignement. En 1954, il est nommé économiste au ministère fédéral du Travail et, en 1966, directeur de la Direction de l'économie et des recherches de ce ministère. A représenté le Canada aux conférences de l'Organisation internationale du Travail au Canada et à l'Organisation de coopération et de développement économiques. En 1963-1964, a été le délégué du Canada auprès d'un groupe d'experts indépendants de l'OCDE, à Paris, chargés d'étudier les rapports entre les changements dans la variation des taux de salaire et la mobilité de la main-d'œuvre. En 1963-1964, a fait partie pendant six mois du Comité préparatoire à l'instauration des conventions collectives dans la fonction publique. En décembre 1966, a été nommé pour une période de deux ans directeur des recherches de la Commission d'étude créée par le premier ministre sur les relations de travail. Auteur de nombreuses communications sur les salaires et les relations industrielles. Membre de l'exécutif du Canadian Industrial Relations Research Institute et membre de l'American Economic Association et de l'Industrial Relations Research Association.

LE SÉNAT

COMITÉ SPÉCIAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

TÉMOIGNAGES

Ottawa, le jeudi 6 février 1969

Le Comité spécial de la politique scientifique se réunit aujourd'hui à 3 heures et demie de l'après-midi sous la présidence du sénateur Maurice Lamontagne.

Le président: Honorables sénateurs, cet après-midi nous accueillons les représentants du ministère du Travail. La délégation est dirigée par M. Harry J. Waisglass, président du Comité interministériel de la recherche socio-économique. Il est accompagné de Mlle E. Lorentsen, directrice de la Direction de la législation; de M. George Saunders, directeur de la Direction de l'économique et des recherches; de M. A. W. J. Craig, président du Groupe de recherche de programmes, Direction de l'économique et des recherches et de M. J. Mainwaring, directeur, de la Direction des affaires internationales du travail.

Monsieur Waisglass, avez-vous l'intention de faire un bref discours de présentation?

M. Harry J. Waisglass (président, Comité interministériel de la recherche socio-économique, ministère du Travail): Je vous remercie beaucoup. Honorables sénateurs, nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites et à l'intérêt que vous portez aux travaux de recherche et de développement de notre ministère. Nous aimerions aussi vous exprimer le plaisir que nous procure l'occasion d'être ici et de nous présenter devant votre comité pour répondre de notre mieux aux questions que vous voudrez nous poser.

D'abord, je voudrais vous présenter nos excuses pour l'état de notre mémoire; nous avons essayé de répondre de notre mieux aux questions que vous nous avez posées, dont certaines étaient assez difficiles. Mais il a fallu faire de notre mieux dans les circonstances qui nous étaient particulièrement défavorables, surtout à cause du manque de temps et plus encore, à cause du manque de temps du personnel supérieur.

Certains de nos hauts fonctionnaires dans ce domaine ont été appelés à remplir diverses missions. M. Saunders, ici présent, vient tout juste de rentrer d'une mission qu'il a accomplie auprès de la Commission d'étude sur les relations de travail, à titre de directeur des recherches. En cette qualité, ses fonctions consistaient à organiser et à diriger le programme de recherches de la Commission d'étude Woods. Un autre de nos hauts fonctionnaires est détaché auprès de l'Orga-

nisation internationale du Travail à Kuala Lumpur en Malaysia, en qualité de conseiller, d'expert dans l'établissement de certains programmes visant les statistiques; un autre encore haut fonctionnaire dans le domaine de la recherche est détaché pour un an auprès de la Commission sur le bilinguisme et le biculturalisme.

Donc, tout en nous occupant des problèmes urgents du ministère, surtout des questions relatives aux travaux de la Commission d'étude sur les relations de travail, nous avons essayé de consacrer le plus de temps possible à la préparation de ce mémoire.

En le révisant, nous avons constaté qu'il renferme quelques erreurs techniques et nous vous signalerons plus tard quelques rectifications sous la forme d'un mémoire révisé.

Le président: Avez-vous ces rectifications, car nous pourrions les inclure dès maintenant dans nos délibérations?

M. Waisglass: Nous en avons quelques-unes; mais il faudrait un certain temps pour réviser le mémoire en ce moment et signaler les changements à y apporter.

Le président: Si deux mémoires paraissaient dans nos délibérations, cela porterait peut-être à confusion.

M. A. W. J. Craig (président, Groupe de recherche de programme, Direction de l'économique et des recherches, ministère du Travail): L'idée était, je pense, de reprendre le mémoire et de le faire dactylographier à nouveau en y insérant les rectifications voulues de façon à ce qu'un seul mémoire figure dans les délibérations du comité.

M. Waisglass: Nous avons à envisager un autre problème en ce moment. Les questions très importantes, essentielles mêmes, et de vaste portée, qui intéressent votre comité en matière de politique scientifique au sens large du mot, sont des questions dont il nous est difficile de parler à titre de fonctionnaires; nous nous trouvons donc dans une situation un peu gênante, surtout en ce qui concerne la formulation d'une politique scientifique car, cela n'entre pas dans les attributions du ministère du Travail, en ce sens que nous ne sommes pas officiellement habilités à formuler de façon générale la politique scientifique.

Je dois dire que le ministère s'intéresse beaucoup à l'utilisation des sciences sociales, c'est-à-dire, à l'étude et au développement des relations sociales dans le cadre du monde du travail, à l'application de méthodes d'approche scientifiques dans la solution des problèmes de politique qui relèvent du ministère.

Nous nous occupons aussi, mes collègues qui sont ici aujourd'hui, et moi, ainsi que plusieurs de nos collègues professionnels, comme particuliers, comme professionnels et comme citoyens, du domaine de la recherche et du développement, ainsi que de l'épanouissement des sciences sociales, surtout du rôle que les sciences sociales pourraient et devraient jouer le plus efficacement en faisant appel aux connaissances de nos sociologues et en appliquant ces connaissances aux problèmes d'intérêt public.

En notre qualité de professionnels et du point de vue professionnel, nous pourrions discuter de nombreux problèmes ayant trait au développement des sciences sociales, problèmes distincts des questions qui, je crois, ont grandement préoccupé le Comité jusqu'ici et qui intéressent beaucoup de personnes qui ont comparu devant vous, soit le développement des sciences physiques.

Quant à nous, nous nous intéressons surtout, au sein du ministère, au développement des sciences sociales et humaines. Notre intérêt tient aux progrès de la science et de la technologie surtout du point de vue des conséquences des changements technologiques sur les humains et des ajustements sociaux et culturels qui s'imposeront à notre société.

L'organisation du service de la recherche et du développement au sein du ministère du Travail suscitera, je pense, l'intérêt de votre Comité, car elle est assez distinctive; son importance est reconnue dans tout le ministère. L'originalité de ce service consiste à faire directement rapport, par mon intermédiaire, au sous-ministre, même s'il est complètement séparé des autres services, ses travaux sont liés et intégrés aux travaux des organes d'exécution du ministère. Une bonne partie de nos travaux est organisée en fonction des intérêts du ministère pour servir ses organes d'exécution.

Une de nos principales fonctions a trait au domaine des relations industrielles. Il s'agit essentiellement de l'administration de la législation ouvrière, de la loi sur les relations industrielles et sur les enquêtes visant les différends du travail; autrement dit, en langage ordinaire, de la prévention et du règlement des conflits du travail.

Une autre fonction importante du ministère consiste à formuler et à appliquer les normes de travail.

Dans ces deux domaines, le groupe de recherche et de développement joue un rôle très important et fournit ce que nous devrions décrire dans les termes les plus vastes, je pense, un service d'intelligence.

Le président: Ce sont maintenant les deux principales fonctions qu'exerce le ministère du Travail, par suite du remaniement de 1966?

M. Waisglass: C'est exact; jusque-là le ministère s'occupait aussi de la politique de la main-d'œuvre et des programmes, lesquels, depuis le début de 1966 relèvent essentiellement du ministère de la Main-d'œuvre, mais les rapports sont très étroits entre les problèmes de main-d'œuvre et les problèmes de relations industrielles au sens le plus large du mot.

Il y a donc lieu d'assurer une collaboration assez efficace entre le groupe de recherche de programmes de notre ministère et le ministère de la Main-d'œuvre et d'autres ministères qui dépendent plus ou moins de nous, dans la mesure où ils empiètent sur les problèmes de formulation de politique publique dans le domaine du travail.

Il y a aussi un troisième domaine, celui des Directions qui font directement rapport au sous-ministre; ce sont: les Directions de l'administration, du personnel, de l'administration financière, des relations publiques. Une partie de nos travaux de recherche et de développement se rapportent à ces fonctions.

En plus du genre de services que j'ai déjà mentionnés, c'est-à-dire, en plus de fournir des services de renseignements en vue d'orienter, d'organiser et de pourvoir des services d'intelligence mis à la disposition des organes de direction du ministère, le groupe de recherche et de développement fournit aussi aux syndicats et aux patrons des services directs afin de les aider à formuler leur politique et à prendre des décisions dans le secteur privé, ce qui diffère de la formulation de politique dans le secteur public.

Un des buts de notre ministère est de faire en sorte que les différends entre le patronat et le salariat soient autant que possible réglés entre eux et nous, dans la mesure de nos moyens, en utilisant des données statistiques et en effectuant des recherches, nous essayons de les aider à élucider et à comprendre leurs problèmes.

Ce genre de service d'intelligence: l'utilisation de recherches et de données statistiques de nature à les aider à résoudre leurs problèmes, ou ce genre d'information que nous mettons entre les mains de tierces parties, médiateurs, conciliateurs ou, dans de rares cas, conseils d'arbitrage, est utile en fournissant de façon objective certains critères ou mesures, propres à résoudre les différends.

Il existe un domaine dans lequel il y aurait beaucoup à faire et c'est probablement de notre part un acte de foi, comme cela est arrivé, un acte de foi soutenu par l'expérience. Arriver à persuader deux groupes dont les intérêts sont en conflit, de reconnaître certains faits, rend plus facile la tâche de résoudre leurs conflits d'intérêt. Je pense que, de cette manière, nous faisons une contribution très réelle.

Un autre domaine de service que rend le ministère et qui n'a pas reçu beaucoup de considération, mais qui,

à mes yeux, constitue un apport vital, très réel et des plus utiles, c'est celui que le ministère a rendu, depuis de nombreuses années par l'intermédiaire de ses services de recherches—certains de mes collègues assis autour de la table peuvent vous en dire quelque chose si l'affaire vous intéresse—le genre de services de recherche et de développement que nous fournissons, en collaboration avec les ministères provinciaux du Travail et qui rendent un service précieux, en participant aux efforts de coordination des activités en vue d'harmoniser la formulation de politiques sociales dans le domaine des relations industrielles.

Ce genre de collaboration bénévole, spontanée—et j'insiste sur les mots spontanée et bénévole—collaboration accordée par l'intermédiaire des services d'intelligence de notre groupe de recherche et de développement, peut contribuer, comme il l'a fait dans le passé, et comme il le fera à l'avenir, je pense, dans une plus grande mesure, à la formulation de politiques publiques, sociales et de politiques de relations industrielles.

Dans un pays comme le Canada, où se trouvent onze juridictions dans le domaine du travail, où les responsabilités et l'autorité dans les domaines de rapports salariat patronat sont ainsi divisées, les problèmes réels ne sont pas toujours partagés selon les juridictions. Aux fins d'assurer le progrès social, je pense que le genre de collaboration et de services de soutien que pouvoient notre Direction de la législation, celle de l'économique et des recherches ainsi que celle des affaires internationales du travail, qui font prendre conscience aux onze juridictions canadiennes et aux organismes internationaux, comme l'OIT et l'OECD, des développements de politiques publiques dans les autres pays, constituent une contribution digne de la fonction du service d'intelligence, en ce sens que les services de recherche et de développement deviennent des organes d'échange très significatifs.

Au sens large du mot, les services qu'offre notre groupe de recherche et de développement ne sont pas des services de recherche au sens abstrait, ou au sens pur, ou encore, comme certaines personnes les décrivent, des recherches de tour d'ivoire; il s'agit de recherches orientées vers l'action, dans ce sens qu'on fournit les informations les plus sûres à ceux qui doivent prendre des décisions intelligentes.

Monsieur le président, je ne veux pas prolonger cet exposé, mais j'aimerais terminer en citant une observation qui peut sembler bien prosaïque, mais qui est attribuée à Stewart Chase, écrivain bien connu pour ses ouvrages sur les problèmes de science: il a écrit cela, il y a quelque temps déjà. Cette citation m'a semblé fort à propos, vu l'intérêt que nous portons au rôle que jouent les sciences sociales et à la manière dont elles pourraient se développer à l'avenir.

Voici ce qu'écrivait Stewart Chase:

Pour nous être utiles, les sciences sociales devraient en premier lieu, pouvoir ajouter de l'importance et une certaine signification au comportement humain, ce qui nous ferait pénétrer plus au fond de la vie humaine et nous expliquerait plus complètement cette connaissance de sens com-

mun: pourquoi les êtres humains agissent comme ils le font. La science résout nécessairement des problèmes; pour les résoudre, il faut savoir de quoi il s'agit.

Je voudrais, si vous me le permettez, tirer certaines conclusions de tout cela. On a beaucoup parlé de la nécessité de garder la recherche séparée des problèmes d'administration et de la formulation des politiques afin de protéger son objectivité et pour d'autres raisons, soit que la science doit être développée dans son sens pur.

A mon avis, cela est très important. Dans le ministère, nous essayons de considérer les faits objectivement et de les évaluer honnêtement et de façon réaliste, puis de les signaler aux organes de direction de manière à ce qu'ils leur soient le plus utiles. Nous croyons honnêtement que si la recherche dans ces domaines était trop éloignée du milieu où se prennent les décisions, elle ne pourrait être réellement efficace ou utile.

Il est important de maintenir entre ces deux domaines des rapports très étroits. En les gardant liés, comme nous le faisons dans le service de recherche et de développement, on reconnaît que la recherche s'effectue mieux dans un milieu intellectuel et scientifique, tout en se poursuivant à l'intérieur du ministère et en étant étroitement liée aux préoccupations des administrateurs et des organes de direction.

Cette interaction est nécessaire, comme l'ont fait remarquer certains observateurs scientifiques et certains sociologues auxquels je pense en particulier, car les administrateurs et les organes de direction ne posent pas toujours les bonnes questions.

D'autre part, les chercheurs, qui travaillent par eux-mêmes, ne s'occupent pas toujours des questions qui intéressent les organes de direction. En les réunissant, tout en les gardant séparés et en leur accordant un degré raisonnable d'autonomie et d'indépendance à l'intérieur de l'organisation, il est possible d'avoir ce genre de milieu ambiant dans lequel le chercheur peut donner à l'administrateur et à l'organisme directeur une perspective plus vaste des problèmes, et en retour, l'administrateur peut exposer au chercheur ce que j'aime appeler et qui est fort utile au chercheur en sciences sociales, les composantes réelles.

C'est à peu près tout ce que j'ai à dire pour le moment, monsieur le président.

Le président: Je vous remercie beaucoup. La parole est au sénateur Thompson.

L'hon. M. Thompson: Monsieur le président, d'abord, je voudrais dire à M. Waisglass qu'il est rafraîchissant d'entendre un savant parler des dangers de l'abstraction pure et de la nécessité d'effectuer des recherches orientées vers l'action. Je dois dire, monsieur le président, que je connais M. Waisglass depuis quelque temps. Je sais que c'est sa manière d'aborder les problèmes et je pense comme lui que les renseigne-

ments, l'intelligence et l'objectivité sont les meilleurs moyens de résoudre les problèmes de la communauté.

Il vient d'en évoquer un où il s'est servi de recherches pour obtenir des ressources médicales plus efficaces et plus judicieuses pour certaines communautés. Il pourrait, j'en suis sûr, nous en citer bien d'autres.

Je me demande, monsieur Waisglass, avec mes antécédents, alors que j'écoutais des discours politiques . . .

Le président: N'oubliez pas que vous étiez aussi fonctionnaire.

L'hon. M. Thompson: J'étais fonctionnaire et, de fait, je devais écrire certains discours.

Dans la première page de votre mémoire, vous mentionnez que l'objectif fondamental de vos recherches est de favoriser le progrès économique et social tout en respectant la justice et en encourageant les bonnes relations industrielles tout en améliorant les normes de travail et de profits.

Le progrès économique et social avec la justice; ce sont, d'une certaine manière, des platitudes assez prétentieuses; voudriez-vous nous expliquer un peu ce que vous entendez par là?

M. Waisglass: Non; le mieux que je puisse faire est de m'expliquer dans mes propres mots ordinaires, ce que cela signifie pour moi; si cela signifie autre chose pour mes collègues, j'espère qu'ils interviendront.

Bon nombre de ministères de l'État se préoccupent, et avec raison, de l'expansion de la production. C'est leur première, sinon leur seule, préoccupation et ils s'occupent des intrants à la production et de l'efficacité productive. On peut considérer le travail comme un des intrants importants et je présume que le ministère de la Main-d'œuvre se préoccupe surtout de la qualité et de la spécialité de la main-d'œuvre et il veille à ce que les spécialistes se trouvent au bon moment à l'endroit où s'effectue la production; car c'est là sa fonction. Il s'occupe surtout de la qualité du travail comme intrant.

Les scientifiques qui ont comparu devant vous, les chercheurs d'autres ministères, devraient, je pense, s'intéresser surtout à la technologie et à la science comme intrants dans le système de production afin de produire de plus gros pâtés et des pâtés de meilleure qualité.

Ce n'est pas là l'objet de notre préoccupation fondamentale, même s'il s'agit d'une partie fort nécessaire à l'expansion et à la croissance économiques. Mais je pense qu'un ministère, au moins, devrait s'occuper, en premier lieu, de ce qu'engendre le système de production: la distribution de la production plutôt que le volume de la production, des intrants. Donc, je dirais que ce qui nous intéresse, au premier chef, c'est la distribution équitable du revenu; nous étudions les manières dont certains problèmes sont résolus entre les syndicats d'ouvriers et les patrons sous forme de déci-

sions et de conventions privées et comment ces décisions touchent de façon générale l'intérêt public.

Comme chacun sait, les intérêts privés au Canada sont assez bien exprimés. A cet égard, le ministère du Travail a, je pense, une fonction bien légitime à remplir, celle de tenter d'articuler et d'exprimer en quoi consistent les intérêts publics et de chercher à créer une certaine harmonie entre les politiques publiques et privées qui rendent la société juste.

Les préoccupations d'un grand nombre de gens dans le domaine des relations industrielles, et cela est bien naturel, sont souvent concentrées exclusivement sur la question des salaires comme un des extrants que l'ouvrier retire du système de production, et cela me paraît très important.

Dans ce domaine des extrants dans le processus économique et social, une des choses qui nous intéresse est la satisfaction non pécuniaire du travailleur: son bonheur, son bien-être et le genre de satisfaction qu'il retire de son emploi et de la communauté.

Notre intérêt ne se borne pas, je dois dire, au bien-être économique et social du travailleur syndiqué. Nous nous intéressons à tous les travailleurs; le milieu légal ou législatif; le milieu des organisations et des institutions; ce que nous pouvons contribuer par l'intermédiaire de nos recherches et de nos procédés de développement qui pourraient faciliter la création d'organismes qui aideront les particuliers à réaliser leurs propres aspirations comme citoyens, comme membres d'une famille et comme travailleurs productifs.

L'hon. M. Thompson: Puis-je enchaîner maintenant? Je vous remercie de cette déclaration. Je songe à votre préoccupation non seulement pour ce qui est des conditions de travail mais aussi en ce qui concerne toute la grande question des loisirs et de la récréation des travailleurs.

Votre exposé m'a fort intéressé et je remarque que vous avez effectué certaines études sur les changements technologiques; j'y reviendrai plus tard, mais à la page 29, il est question, par exemple, d'une étude faite à la suite de certains changements technologiques qui se sont produits dans le domaine des chemins de fer.

A la page 31, vous parlez d'innovations techniques et de conventions collectives, puis d'évolution économique et technologique dans les années 60.

Ensuite, à la page 38, vous parlez d'études sur les conséquences des changements technologiques.

Il y a environ cinq ans, peut-être cinq ou huit ans, on appréhendait l'automatisation à un point qui tenait presque à l'hystérie dans notre propre province d'Ontario et le gouvernement fit faire des études à ce sujet. Le ministre du Travail nous a assurés que l'automatisation avait eu peu d'influence sur le chômage, mais je pense qu'elle a engendré d'autres changements, et j'aimerais citer ceci. Il s'agit d'un extrait d'un article d'Otto Neuloh intitulé «L'Automatisation et les loisirs», publié dans le *Science Journal*. Je n'en citerai qu'un court paragraphe où

l'auteur prétend que l'effet de l'automatisation sur la société sera probablement d'occasionner un changement social dans les collectivités dont l'organisation repose sur les services ou l'administration d'un gouvernement. Il prévoit cela pour les environs de l'an 2010.

Songez-vous à l'avenir afin de prévoir les problèmes qui vont surgir et êtes-vous d'accord avec la conclusion qu'il nous propose?

M. Waisglass: Je ne pourrais vous dire si je le suis ou non car le contexte de la recherche qui se poursuit dans ce domaine ne m'est pas familier; toutefois, il s'agit certainement de problèmes qui nous préoccupent.

En ce qui concerne la recherche au sein même du ministère, faute de personnel, nous consacrons surtout notre attention aux questions immédiates ou à celles qui surgiront avant longtemps, et notre effort vise à nous préparer à faire face aux problèmes que nous prévoyons.

Quant aux problèmes à très longue échéance, nous ne disposons malheureusement pas de ressources suffisantes pour les traiter comme nous le souhaiterions. Il y a là un problème très réel qui mérite beaucoup plus d'attention que nous n'avons été en mesure de lui accorder.

Nous avons cependant en ce moment quelqu'un que nous patronnons et qui se livre à des travaux de recherche à Genève, au Centre International d'études sur le Travail. M. Craig ou M. Mainwary pourraient nous en dire davantage sur ce programme qui se poursuit depuis quelques années. Nous envoyons généralement un ou parfois deux chercheurs à l'étranger pour y entreprendre ou y poursuivre leurs travaux de recherche.

Celui dont je parle a fait un travail considérable sur les relations qui existent entre l'évolution de la technologie et des loisirs, d'une part, et la participation des travailleurs aux affaires de la collectivité sur l'effet des progrès de la technologie, la réduction des heures de travail et, partant, l'augmentation des loisirs. Comment l'homme va-t-il utiliser ceux-ci? Dans quelle mesure élargiront-ils le champ de sa participation aux activités créatives de sa communauté?

Je ne puis guère vous donner d'autres détails sur cette étude mais M. Craig pourra vous en dire davantage.

Le président: En orientant vos services de recherche vers ce genre de travaux, ne courez-vous pas le risque d'empiéter par exemple sur un domaine qui est actuellement l'apanage du ministère de la Main-d'œuvre?

M. Waisglass: Je ne le crois pas. Les services de la Main-d'œuvre ont leurs propres subventions pour leurs programmes de recherche. M. Dymond, leur sous-ministre adjoint, est membre du Conseil consultatif où nous étudions toutes les demandes, aussi sommes-nous certains qu'aucun travail de recherche ne fait double emploi.

Il y a, en matière de recherche, certaines zones frontalières. Or il s'agit ici, précisément, d'un type de recherche où il n'est pas aisé d'attribuer la juridiction à celui-ci plutôt qu'à celui-là. C'est un travail qui s'impose et il convient d'encourager les hommes de science compétents capables d'entreprendre une œuvre de pionniers. Lorsqu'ils en auront jeté solidement les bases, sans doute pourra-t-on, dans la suite, y consacrer d'autres ressources.

Le sénateur Thompson: Nous avons connu, dans l'histoire de notre main-d'œuvre, des crises contre lesquelles nous n'avons pas songé à nous prémunir. C'est quand la crise est là que nous devons résoudre les problèmes qu'elle pose.

Cet article dit encore que, selon la théorie préconisée par le corps médical et appuyée par d'autres hommes de science tout comme par les employeurs, des vacances d'hiver et d'été seraient plus nécessaires et plus effectives, à la longue, pour aider les travailleurs à se remettre, tant physiquement qu'intellectuellement, qu'une fin de semaine prolongée ou une journée de travail réduite.

Or, nous voyons les travailleurs, j'entends ici les syndicats, lutter généralement pour une semaine de travail plus courte.

En Allemagne, on a mis à l'essai une méthode de roulement qui comprend parfois trois ou quatre équipes. On est même à changer en conséquence les programmes de télévision, les services religieux et toute une variété d'autres choses.

Je comprends qu'à la suite de certaines études actuelles, on prétend qu'étant donné le rôle de la technologie, il vaudrait mieux, au lieu d'une réduction de la semaine de travail, accorder deux mois de congé pour permettre aux travailleurs de reprendre leur équilibre et de passer plus de temps à travailler dans leur jardin, par exemple. Voilà, me semble-t-il, le genre de travaux que nous devrions entreprendre.

De là, je voudrais passer à la question que vous n'avez cessé d'évoquer tout au long de votre mémoire, c'est-à-dire votre pénurie de personnel. J'ai remarqué avec intérêt et je songe ici à la page 16, que vous tendez à éliminer les contrats extérieurs. Vous parlez de trois domaines.

A la page 25, vous mentionnez le nombre limité de programmes. A la page 16, les subventions ont diminué et il y a, de fait, une autre page où l'on fait état de contrats extérieurs. Je regrette de ne pas avoir ici la page où l'on énumère les subventions accordées aux contrats à l'extérieur, lesquelles s'élevaient, je crois, à 50 millions de dollars.

Si votre propre personnel n'est pas suffisant, pourquoi ne faites-vous pas davantage appel à vos contrats extérieurs pour faire exécuter ces travaux?

M. Waisglass: Nous avons commencé à le faire. Bon nombre de travaux ont été accomplis de cette manière. Toutefois, ce système se heurte à un obstacle très important, celui des crédits budgétaires. Tout

dépend des fonds disponibles. Ce n'est là qu'une de nos difficultés.

Une autre grande difficulté vient du recrutement de spécialistes compétents en sciences sociales appliquées qui pourraient s'occuper de ce genre de problème en dehors des cadres du gouvernement.

Le sénateur Thompson: Permettez-moi une autre considération. C'est à coup sûr au ministère qu'incombe de donner, aux autres ministères peut-être mais en tout cas à l'industrie, l'exemple de l'attitude à adopter.

Vous accordez des bourses aux universités et pourtant, dans votre mémoire, vous prétendez que vous ne parvenez pas à obtenir des gens expérimentés pour faire vos travaux.

Est-ce parce que les bourses sont insuffisantes ou parce que vous en limitez le nombre?

M. Waisglass: Nous devons tout d'abord, je pense, considérer la question sous son aspect pratique: le programme de subventions sous forme de bourses s'est révélé très utile, au cours des années, pour former une réserve d'hommes de science compétents, aptes à s'intéresser à des travaux sur les relations industrielles et à des travaux de recherche qui n'auraient pas nécessairement pour objet immédiat les problèmes journaliers des affaires du ministère, mais plutôt ceux du domaine des relations industrielles.

Si vous passez en revue ceux qui ont obtenu de nous des bourses dans le passé, vous verrez qu'un grand nombre d'entre eux ont fait preuve de capacités éminentes et fourni un apport très important.

Le professeur Meltz, le doyen Woods et Mme Sylvia Ostry figurent parmi ceux qui, au début de leur carrière dans le domaine des relations industrielles, ont reçu de nous des bourses et ont contribué un apport original et significatif de ce côté.

Remarquons que ce n'est pas seulement en vue du problème particulier qu'ils ont eu à résoudre, mais à cause de leur contribution particulière à la science en général qu'ils ont reçu leurs bourses. Leur vrai mérite a été d'inciter d'autres personnes à s'intéresser à diverses techniques et à y devenir compétents, d'une compétence individuelle plutôt que spécialisée. J'estime que la distinction est importante.

Nous sommes parvenus, dans une certaine mesure, à éveiller dans ce domaine certaines vocations individuelles, à stimuler certaines aptitudes personnelles que nous n'aurions pas eues autrement. Je doute que cela eût été possible si le ministère du Travail n'avait pas été là, durant ces années, pour assurer des fonds à ces bourses. Sans pouvoir l'affirmer à coup sûr, je pense que cela n'a pas été sans donner des résultats.

Du point de vue du ministère, lorsque les fonds manquent, que les ressources deviennent rares, la tendance toute naturelle est d'organiser les ressources de façon à faire face aux difficultés immédiates plutôt qu'aux problèmes à longue échéance. Nous

avons aujourd'hui des problèmes aussi urgents que graves à résoudre, des questions de politique publique très épineuses.

Vous consacrez vos ressources à utiliser vos gens de la meilleure façon possible. Même s'il s'agit de recrues médiocres, ce sont les meilleures que vous ayez pu trouver. Vous leur demandez de vous aider et vous consacrez moins de vos fonds et de vos ressources que vous ne le souhaiteriez à élargir les possibilités de ressources à long terme auxquelles vous voudrez faire appel dans l'avenir.

Il n'en est pas toujours ainsi. Parfois, les ressources existantes sont insuffisantes pour faire face à la demande, aussi faisons-nous des compromis provisoires; nous espérons pouvoir, à la longue, résoudre les problèmes à long terme.

Le sénateur Thompson: Pour passer à un autre domaine, vous avez évoqué la justice sociale. Je n'ignore pas que c'est une question qui vous tient personnellement à coeur et qu'une de vos fonctions est de veiller aux conditions de travail. J'ai pourtant l'impression que vous vous attachez aux gens qui sont les plus susceptibles de prendre soin de leurs propres intérêts, c'est-à-dire les gens bien organisés des syndicats.

Notre société actuelle souffre de problèmes qui ne sont pas d'hier, loin de là: les ouvriers agricoles itinérants et leurs déplorables conditions d'existence. J'aimerais savoir si votre ministère a entrepris l'étude des domaines de ce genre. Songeons aussi aux arriérés mentaux, en fonction surtout du développement de la technologie et de la difficulté croissante qu'ils ont de trouver toute espèce de travail. Je songe aussi aux conditions de ceux qui travaillent dans les usines d'amiante.

Je ne suis franchement pas satisfait de ceux qui travaillent pour les organismes chargés de la réglementation atomique. Jusqu'à quel point sont-ils compétents lorsqu'il s'agit de protéger les travailleurs contre les effets de la radioactivité?

Je pourrais passer en revue un certain nombre d'industries qui comportent des risques mais celles-ci, à certains égards, ne sont protégées par aucun accord résultant de négociations collectives. Je songe, une fois de plus, aux travailleurs agricoles dont beaucoup sont dans le même cas, et pourtant votre principal effort tend à atteindre les travailleurs des deux premiers secteurs.

Qu'advient-il de tous les travailleurs non syndiqués?

M. Waisglass: Voilà, monsieur le sénateur, une question que j'apprécie à sa juste valeur. Je suis d'accord avec vous sous bien des rapports mais il n'est pas juste de déclarer que nous ne nous soucions que des travailleurs syndiqués. Ce n'est pas exact.

Le service du ministère chargé des normes industrielles, celui qui fixe les salaires minimums, les heures maximums et le régime des congés, est là en

grande partie pour assurer une protection élémentaire au travailleur non syndiqué, suivant des normes minimales.

Cependant, dans la mesure où votre question vise les travailleurs sans emploi, les fainéants qui s'éloignent de la vie économique et sociale du pays, le groupe inamovible, le travailleur agricole qui est réellement en état quasi permanent de chômage, sans parler du travailleur intermittent dont les rapports avec la masse ouvrière sont vraiment fort ténus, je dois avouer qu'une des choses que nous déplorons est de n'avoir pu faire à leur égard autant que nous l'aurions voulu.

De nouveau, il faut trancher la question: qui est vraiment responsable des travaux dans ce domaine? Relèvent-ils de la Santé nationale et du Bien-être social ou bien du ministère du Travail?

Le président: Ou bien de la Main-d'œuvre?

M. Waisglass: Ou bien de la Main-d'œuvre. Vous faites face, ici, au problème de réintégrer ces «laissés-pour-compte» de la société dans le courant général.

Nous avons certains programmes à cet égard; il y a la loi régissant les justes méthodes d'emploi et une direction ministérielle du même nom.

Il faudrait encourager davantage la recherche dans ce domaine. Nous lui avons témoigné notre intérêt en créant certains programmes de recherche et certaines activités connexes à celles d'autres ministères de juridictions différentes, autrement dit, les ministères provinciaux.

Voilà un domaine auquel, je pense, il faudrait prêter plus d'attention car il réclame un véritable effort de collaboration entre les ministères et les diverses juridictions.

Le sénateur Thompson: Avez-vous, par exemple, établi des comparaisons entre la durée de la vie, le genre et la gravité des maladies d'un homme qui travaillerait, par exemple, dans une industrie réputée hasardeuse, par rapport à ces mêmes facteurs dans une autre industrie?

M. Waisglass: Oui. On a poursuivi certains travaux de recherche sur les accidents qui surviennent dans l'industrie. La direction de la sécurité, de son côté et parfois sous contrat ou conjointement avec nos propres programmes, a exécuté ou projeté des travaux sur les conditions de la sécurité et surtout, je le répète, dans les industries relevant du gouvernement fédéral, par exemple les transports.

Des études analogues se poursuivent au niveau provincial.

Les travaux de recherche portant sur les accidents qui surviennent en dehors de l'industrie et les problèmes relatifs à la maladie sont confiés au ministère de la Santé nationale et du Bien-être social et retiennent sans aucun doute notre attention. Voilà, une fois de plus, un problème vital auquel nous nous intéressons mais encore faudrait-il du temps et des ressources impor-

tantes pour entreprendre des travaux dans ces secteurs marginaux.

On s'est déjà efforcé d'énoncer des hypothèses relatives au travail, voire un cadre a priori qui servirait à de futures enquêtes sur les relations entre les maladies mentales, les troubles émotifs et les possibilités d'adaptation aux changements.

Voilà précisément un domaine qui, dans une large mesure, intéresse davantage l'industrie: celui d'une adaptation harmonieuse aux changements technologiques.

Une des manières d'envisager la pauvreté, et c'est la mienne, consiste en grande partie à examiner les problèmes de ceux qui, pour diverses raisons, se sont montrés inaptes à s'adapter aux changements technologiques et économiques, pour des raisons matérielles, par suite d'incapacités physiques ou de déficiences d'ordre intellectuel ou émotif. Ces problèmes sont largement imputables aux temps où nous vivons, aux changements intervenus dans la civilisation industrielle, à leurs effets sur les organisations des hommes et leurs capacités d'adaptation.

J'estime qu'on pourrait faire beaucoup plus de recherches dans ce domaine, surtout lorsqu'il s'agit de formuler des questions destinées aux chercheurs, afin d'être certains de leur poser toujours des questions qui soient pertinentes.

Nous touchons ici, une fois de plus, à la question de savoir jusqu'à quel point il est légitime, pour un ministère du Travail de se lancer dans la recherche à cet égard, car cela implique des éléments qui émergent à plusieurs disciplines et à plusieurs ministères.

Le sénateur Thompson: Si vous ne le faites pas, qui s'en occupera?

M. Waisglass: Voilà une question opportune. S'agit-il d'un domaine de la recherche qui intéresse les psychiatres ou les psychologues, ou bien s'agit-il d'un problème qui concerne plusieurs disciplines à la fois? Faut-il étudier conjointement les effets d'un changement sur les individus, surtout sur ceux qui tendent à devenir des fainéants et qui sont incapables, pour diverses raisons, de s'adapter à tout changement? Que faudrait-il donc faire pour les ramener dans le corps de la société?

Le sénateur Thompson: Puis-je vous répéter la question? Estimez-vous qu'il s'agit d'un domaine où votre ministère pourrait entreprendre des travaux?

M. Waisglass: Mon avis personnel est que nous devrions nous y intéresser mais que nos décisions sont toujours prises au sujet des priorités. J'espère que nous aurons un jour suffisamment de ressources pour nous permettre de faire des recherches plus efficaces dans des domaines où nous pourrions, je crois, aider à l'élaboration de mesures d'ordre privé et public.

Le sénateur Thompson: J'ai constaté avec intérêt que John Porter a rédigé un travail d'étude. Je ne me souviens pas très bien du titre mais je pense qu'il

traitait des attitudes prises à l'égard de divers emplacements. Nous ne négligeons pas la nécessité de recruter des hommes de science. Nous avons entendu dire que les jeunes gens, ou du moins certains d'entre eux, estiment que les savants manquent de sens moral à cause de la bombe atomique et ainsi de suite.

John Porter en parle-t-il dans son travail?

M. Craig: Oui, il y parle du classement des différents groupes professionnels et, sauf erreur, les spécialistes en sciences sociales n'étaient pas cotés très haut.

Le sénateur Thompson: Je ne pensais pas à ces gens. Je songeais aux spécialistes en sciences physiques.

Le point fut soulevé par un des Américains qui sont venus témoigner ici. Il estimait qu'une des choses qui détourne les jeunes de se consacrer définitivement aux sciences, c'est l'horreur qu'ils éprouvent à l'idée qu'on puisse fabriquer et utiliser la bombe atomique. Ils ne veulent pas être complices.

Je me demandais si John Porter avait constaté une semblable réaction chez les jeunes Canadiens?

M. Craig: Il n'en parle pas. Son étude, il est vrai, date d'il y a trois ans et se présentait, à l'époque, sous forme d'une introduction préliminaire. Si j'ai bonne mémoire la plupart des disciplines scientifiques figuraient assez bas dans l'échelle du classement.

Si je me souviens bien, les professions politiques se classaient beaucoup plus haut et les professions médicales, médecins et autres, étaient placées bien au-dessus des spécialistes en sciences sociales.

M. Waisglass: J'aimerais modifier, si je le puis, une réponse que j'ai donnée à votre dernière question.

Réfléchissant à cette question où l'on demandait si le ministère du Travail pouvait légitimement faire des travaux de recherche dans le domaine de l'adaptation aux changements technologiques, je voudrais amender ma réponse. Il serait plus opportun, je pense, de résoudre les problèmes de ce genre à l'échelon interministériel plutôt qu'à un palier uniquement ministériel.

A mon avis, ce genre de recherche devrait refléter une attitude mieux intégrée à l'égard des questions de politique que nous serons appelés à examiner dans ce domaine.

Le sénateur Thompson: Le travail initial et la coordination pourraient toutefois être confiés au ministère du Travail?

M. Waisglass: Ce ministère pourrait peut-être prendre l'initiative mais la manière dont le gouvernement est organisé pour résoudre les problèmes offre, en soi, une difficulté. Il est à tout le moins difficile, pour ne pas dire plus, de se lancer dans des programmes de recherche qui requièrent des efforts et une collaboration entre les diverses disciplines lorsque le problème lui-même n'intéresse pas, de façon nette et précise, tel ou tel organisme gouvernemental.

Le fait de prendre l'initiative d'un travail de recherche est fonction des problèmes de gestion ainsi que de la formulation et de l'application des politiques.

Si j'en crois ma propre expérience, celle surtout de ma première année à Ottawa, où j'ai été membre du comité inter-ministériel de la recherche sociale et économique, je me suis rendu compte qu'un des principaux facteurs tendant à restreindre la collaboration inter-ministérielle n'était pas exclusivement, bien qu'il faille en tenir compte, le manque d'expérience ou de savoir-faire dans l'art de faire travailler de concert les diverses disciplines. Vous voyez ce que je veux dire: il s'agit du grand problème des disciplines traditionnelles qui existent au sein des sciences sociales, ou entre ces dernières et les sciences physiques.

Un des facteurs d'inhibition était également le travail qui consiste à planifier et à organiser les attributions au niveau de la coordination ministérielle.

Permettez-moi de vous donner encore un exemple: Avant la création du nouveau ministère chargé du développement régional, un grand nombre d'organismes s'occupaient des problèmes qui relèveront désormais de ce ministère et chacun avait son propre personnel de recherche et ses propres services. Bon nombre d'entre eux faisaient faire leurs recherches à l'extérieur sous contrat au lieu de les confier à leur personnel interne.

Il était très difficile de coordonner les travaux au sein de chacun de ces organismes autonomes et la coordination entre les divers ministères ne prendra quelque envergure qu'en groupant tous ces organismes en un seul, au sein du ministère chargé de l'expansion régionale. Sans cela, la tendance de ces divers organismes est d'organiser ses travaux de recherche en fonction de ce que chacun d'eux estime être conforme à la tâche qu'il poursuit et à ses problèmes.

Si, dans une région donnée on peut trouver une formule ou un système quelconque permettant de coordonner les attributions des divers ministères dans le domaine de la recherche, cela facilitera également la coordination de la recherche dans cette région.

Le président: Pourriez-vous nous en dire davantage au sujet de ce comité interministériel de la recherche sociale et économique?

M. Waisglass: Si je ne me trompe, il a cessé de fonctionner quelque temps après mon départ. Il a peut-être tenu une ou deux réunions depuis lors.

Cela s'explique principalement du fait que le secrétariat spécial préposé à la planification au Conseil privé, a été transformé et fusionné avec les autres services du Conseil. Je n'y ai passé qu'un an, à titre de conseiller, et c'est moi qui ai opéré le rapprochement entre les fonctionnaires les plus anciens des divers ministères chargés de la recherche socio-économique.

Ce fut là en grande partie un travail empirique, tendant surtout à permettre aux chercheurs des divers

ministères et organismes du gouvernement de prendre contact, de définir leurs difficultés, de formuler des problèmes de coordination en matière de recherche et d'en exprimer les besoins afin de voir quel genre de travaux on peut obtenir à titre bénévole.

C'est peut-être un genre de tentative qui vaut la peine d'être examiné. Nous avons essayé de compter, dans une large mesure, sur la collaboration volontaire des organismes bénévoles chargés de la recherche. Il n'y a pas eu aucun mandat, directives ou autorités pour exiger d'eux qu'ils intègrent ces éléments. Mais cela vous donne une idée du genre de collaboration que vous pouvez obtenir personnellement.

Ces conditions sont, je crois, possibles à atteindre; il faut beaucoup de confiance, de temps et de patience, mais il faut attendre longtemps avant d'obtenir l'autorité qui assure intégration et coordination.

Le président: Mais pourquoi le comité n'existe-t-il plus? Parce que vous ne faisiez pas de progrès en fait de coordination?

M. Waisglass: Je crois qu'on aurait pu faire plus de progrès, lents jusqu'ici et peut-être coûteux, si l'on m'avait remplacé ou si l'on avait désigné des gens pour poursuivre les travaux.

Il s'agit surtout d'un genre de travail qui se fonde sur la persuasion plutôt que sur la coercition. Il faut amener les travailleurs à s'asseoir et à étudier sérieusement les problèmes afin de chercher à les résoudre.

Autant que je sache, les résultats n'ont pas été entièrement décourageants et l'on a fait des progrès considérables.

Grâce au travail accompli par ce Comité, je crois que nous avons pu réunir tous les administrateurs des programmes de subventions intéressant le domaine des sciences socio-économiques. En conséquence, nous avons publié, sous ma direction, un ouvrage donnant la liste de toutes les subventions accordées aux divers organismes des sciences sociales.

Pour la première fois, les administrateurs des programmes de subventions se sont réunis et ont pu comparer leurs connaissances et leurs opinions des problèmes en cause.

Bon nombre de questions sont demeurées sans solution. Par ailleurs, un grand nombre d'administrateurs ont pris connaissance de la nature des écarts, ils ont appris à les accepter et ils se sont dit que la nature de leur programme «leur permettait de justifier tout écart et qu'ils ne peuvent s'empêcher d'être différents du reste du monde». On a essayé de corriger certains renseignements concernant les programmes de subventions.

J'ai songé, à l'époque, à faire en sorte de pousser nos recherches plus avant. Après avoir réussi à obtenir que les administrateurs des programmes de subventions mettent volontairement en commun les renseignements dont ils disposent; la prochaine étape aurait consisté à voir s'il nous serait possible de réunir les administrateurs des programmes de recher-

ches contractuels se rattachant aux sciences sociales et d'obtenir la mise en commun des renseignements.

La troisième étape aurait consisté à repérer et réunir les administrateurs des programmes de recherches internes.

La quatrième étape était gigantesque et je n'aurais voulu m'en charger pour rien au monde. Il s'agissait de réunir tous les renseignements possibles sur les travaux de recherche effectués par les Commissions royales d'enquête et par les équipes d'experts, ce qui est en soi une entreprise énorme.

Disons que ce programme s'appliquerait en largeur dans le cadre du gouvernement fédéral. Après avoir opéré au palier fédéral, nous aurions constaté s'il était également possible de colliger des renseignements sur les recherches faites par les gouvernements dans le domaine des sciences sociales, au palier provincial ainsi que dans le secteur étranger au gouvernement. Ainsi, nous aurions peut-être pu élaborer une sorte de réseau. C'était un mode d'approche par étapes. Au cours de notre travail dans ce domaine, nous avons essayé d'amener les intéressés à chercher si l'on pouvait faire davantage... je songe à un grand objectif, une sorte de centre de renseignements, ou une chambre de compensation où se trouveraient réunis les résultats des travaux de recherche, afin de savoir ce qui se fait dans le domaine des sciences sociales. Les gens pourraient recourir à ce service lorsqu'ils auraient à affronter des problèmes, pour profiter de l'expérience acquise antérieurement et pour découvrir ce qui a été accompli dans ce domaine particulier.

Le sénateur Thompson: Puisque le gouvernement ne dispose pas d'un tel service, ai-je raison d'affirmer qu'il doit y avoir des empiètements, des répétitions et des opérations inefficaces?

Le président: Dans le domaine des sciences sociales?

M. Waisglass: Dans le domaine des sciences sociales.

Si on me le permet, je dois vous signaler une autre impression qui m'est personnelle. Je vous la soumets pour ce qu'elle vaut.

J'ai découvert qu'un grand nombre de ressources peuvent être obtenues des ministères et des organismes fédéraux, et surtout du Conseil du Canada, car ce dernier a énormément contribué à accorder des bourses aux particuliers. Il existe des sommes dont on dispose pour récompenser l'effort individuel, ou encore les institutions qui s'occupent des recherches dans le domaine des sciences sociales, lorsqu'elles ont déjà la capacité de faire ce genre de travail; il y a toute fois dans notre pays, de nombreux domaines ouverts à la recherche sociale et qui nécessitent l'aide d'institutions déjà établies, en particulier dans les secteurs interdisciplinaires où ces institutions reconnues sont nécessaires—si l'on veut établir l'essentiel, c'est-à-dire des cadres institutionnels ou bien une méthodologie

vouée à la recherche. Sans quoi, il est impossible de faire de bons travaux de recherche par contrat.

Il y a un grand nombre d'organismes qui ont obtenu de l'argent pour des recherches par contrat. Ce fut surtout parce qu'ils étaient les meilleurs qu'on pût trouver, mais ils n'ont pas donné de bons résultats et n'ont même rien contribué dans bien des cas. L'obtention de ces contrats n'a aidé en rien, en fin de compte, au développement de cette aptitude des institutions à l'égard des sciences sociales.

J'affirmerai que certain genre de procédé ou de rouage est peut-être nécessaire pour établir des centres excellents.

Je ne crois pas que dans un pays comme le Canada, nous puissions nous les permettre en trop grand nombre; de combien de centres d'ordre supérieur pouvons-nous disposer pour nos recherches portant sur les problèmes urbains ou pour celles qui visent les problèmes de relations industrielles ou des centres de recherche qui procèdent au moyen de relevés?

Il y a tant de choses dont nous avons besoin. Mais comment pourrions-nous développer quelques-uns de ces centres institutionnels qui sont capables d'accepter les problèmes propres au gouvernement et aux divers paliers de gouvernement—et non pas seulement du gouvernement fédéral—afin de pouvoir appliquer une méthode disciplinée, organisée et systématique pour traiter ces problèmes particuliers?

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, tout d'abord, je ferai deux observations. Voici la première. Je sais quelque chose des antécédents de M. Waisglass et j'ai pu constater son activité et son dynamisme, par exemple lorsqu'il était membre du syndicat des métallurgistes. Je m'étonne de voir à quel point le climat d'Ottawa l'a inhibé et tranquilisé.

M. Waisglass: J'en ai honte.

Le sénateur Cameron: Voici ma seconde observation. Votre réponse au sénateur Thompson a souligné un élément qui s'est fait jour plusieurs fois au cours des séances du Comité, soit l'énorme lacune dans le programme de recherche sur les sciences sociales au Canada.

Or, votre travail a lieu principalement dans ce domaine et, si l'on considère le nombre des personnes employées depuis 5 ou 10 ans, je crois que votre personnel de la recherche s'est augmenté de deux personnes seulement pendant que la main-d'œuvre se multipliait par plusieurs milliers et alors que les problèmes sont devenus de plus en plus complexes.

Je me demande si vous croyez à la possibilité de faire un travail efficace dans le champ d'action dont vous êtes chargé, avec le genre de personnel dont vous disposez à l'heure actuelle? Soyez d'une parfaite franchise?

M. Waisglass: A vrai dire, je crois que nous obtenons des résultats splendides, ce qui est étonnant vu le personnel dont nous disposons. Je ne suis pas toujours

sûr que son nombre constitue la seule solution. Je ne me soucie pas de bâtir un autre empire bureaucratique. Il n'y a peut-être pas assez de temps que je suis dans l'ambiance d'Ottawa.

Nous cherchons des compétences, cependant, et nous continuons à en chercher. Nous sommes vraiment prisonniers d'un cercle vicieux et, à moins que nous n'accomplissions davantage, à moins qu'il soit possible de faire davantage, que ce soit fait par nous ou par quelqu'un d'autre, pour développer le genre de spécialiste des sciences sociales qui saura s'occuper des problèmes inhérents aux programmes d'ordre public et qui leur appliquera ses connaissances en la matière, ses techniques, son savoir-faire et ses conceptions. Peu importe la somme dont vous disposez. Il vous est simplement impossible d'obtenir ce genre de spécialistes.

D'une part, je ne crois pas qu'il y ait suffisamment de ces spécialistes en sciences sociales.

D'autre part, l'autre partie de notre problème consiste à obtenir assez d'argent pour louer tous les services que nous aimerions avoir.

Il existe un autre aspect du problème: nous devons, je crois, lui accorder la priorité à l'étape actuelle, et c'est d'ailleurs déjà fait. Il s'agit de la question du développement. J'ai fait également un certain travail expérimental à ce sujet. Ce travail porte sur le développement d'une organisation efficace et rentable chargée d'administrer les fonctions spécialisées afin que la recherche influe activement sur les problèmes touchant les programmes publics.

On peut également parler en faveur d'un service de recherche assez réduit mais très compétent, très flexible, et capable de passer d'un genre de problème à un autre, en s'appuyant davantage sur les experts des universités ou sur les institutions privées et sur les organismes de recherche qui ne dépendent pas du gouvernement, pour les amener à s'occuper des problèmes qui vous préoccupent à un moment donné.

Vous obtenez ainsi la souplesse qui vous permet de travailler en même temps à des problèmes immédiats et à longue échéance. Je dirai toutefois que cela nécessite une certaine attention de la part de ceux qui sont chargés de la planification des programmes dans le domaine des sciences sociales, à un palier beaucoup plus élevé que celui du ministère.

Certains de ces problèmes ne sont pas facilement résolus dans le seul cadre de l'organisation ministérielle.

Tout ce que je peux faire, c'est vous livrer certaines pensées à ce sujet.

Le sénateur Cameron: A propos de la liste des documents qui ont été rédigés, je vois qu'il s'agit d'un nombre très considérable de documents portant sur divers sujets et préparés par des professeurs d'université et par d'autres personnalités.

Je relie ensuite ce facteur au fait que, selon vous, votre programme de recherche est d'un caractère

actif. Je me demande combien d'initiatives pratiques résultent de ces documents. Ces études comportent une grande quantité de renseignements utiles dans leur contexte, mais lorsque vous parlez de programme de recherche actif, je me demande quelles mesures d'action vous fournissent ces documents lorsque vous approfondissez certains domaines.

Quant à moi, et je pourrais fort bien faire erreur, il me semble que le problème est très confus: Je ne doute pas que toutes ces questions soient pertinentes. Elles ont leur place et exercent leur influence, aujourd'hui, sur les relations ouvrières mais, si j'examine la chose, il me semble que les initiatives sont très éparpillées.

Le président: Parlez-vous plus particulièrement du programme des subventions?

Le sénateur Cameron: Oui.

Le président: Ou des travaux de recherche internes effectués dans le cadre du ministère?

Le sénateur Cameron: Il s'agit de ce programme de subventions et je songe à ces recherches actives que vous avez mentionnées. Quelle mesure d'action en résulte-t-il?

M. Waisglass: Ce programme de subventions est surtout destiné à encourager des études plus ou moins libres au sein des domaines qui intéressent le ministère. Le spécialiste choisit le problème. Nous ne le choisissons pas pour lui.

Dans le cas des recherches par contrat, il s'agit du problème qui préoccupe le ministère outre les questions qui nous préoccupent. Nous accordons des contrats ou bien nous confions le problème à des spécialistes en recherche.

La plupart des recherches actives sont effectuées au sein du ministère. Une petite partie d'entre elles sont effectuées par contrat.

Les recherches effectuées grâce aux subventions portent plutôt sur le développement des études spécialisées et les aptitudes au travail de recherche.

Lorsque ces personnes poursuivent ce genre de recherches et acquièrent de l'expérience, et lorsque nous en faisons le tri en séparant les bons spécialistes des mauvais, nous espérons alors savoir sur qui nous pouvons compter.

Le sénateur Cameron: C'est la réponse que j'attendais. Je voulais m'en assurer.

Passons maintenant à l'étape suivante. Ici, je parle en tant que profane et comme simple citoyen, en examinant le programme du gouvernement fédéral dans le domaine des relations ouvrières.

A la page 36 se trouvent les articles 88, 89 et 90. Vous avez à considérer sur ce point des problèmes importants, mais je n'oublie pas cependant que nous avons des ennuis au ministère des Postes depuis quel-

ques années. Nous avons aussi eu des ennuis avec les employés d'Air Canada. Il y a trois ans environ, nous avons reçu le rapport Montpetit qui contenait certaines recommandations. L'année dernière, un nombre relativement faible je crois, environ 25% des recommandations, ont été appliquées et les Canadiens se sont vus menacer de grèves, de ralentissements ou de grève perlée.

Je me pose la question suivante, qui ne relève peut-être pas du service des recherches, mais j'estime qu'elle a son importance: Quelles études a-t-on faites sur les causes premières de ce genre de mécontentement?

M. Waisglass: Je tiens d'abord à rappeler que, comme vous le savez, le rapport Montpetit mentionne que les problèmes des postes ne relèvent pas de notre division. Heureusement pour nous, je crois, le problème concerne toujours le Conseil du Trésor, mais le grand problème, d'une façon générale est le suivant: quelles sont les causes premières de l'agitation? Pourquoi les hommes font-ils la grève? Quelles sont les causes de la grève? Quels sont les moyens de résoudre les conflits?

Le sénateur Cameron: C'est vrai, mais peu m'importe qui est chargé de l'affaire au Conseil du Trésor; c'est votre division qui s'occupe des recherches portant sur les relations ouvrières. Je crois que le gouvernement du Canada, quelle que soit la division responsable, le Conseil du Trésor ou tout autre, nous oblige à poser la question suivante: Qu'y a-t-il au fond de tout cela? Néglige-t-on des facteurs essentiels?

Je crois qu'il en est probablement ainsi, mais en fin de compte il arrive qu'à l'extérieur on croit généralement, et cette opinion s'affirme de plus en plus, que les cadres remaniés du ministère du Travail et du ministère de la Main-d'œuvre ne nous donnent pas des résultats aussi efficaces que les anciennes structures.

C'est un problème qui concerne l'administration plutôt que la recherche, et je dois dire que j'approuve la conception originale émanant du ministère de la Main-d'œuvre. Mais il semble qu'on n'ose pas s'attaquer à certains domaines essentiels.

Par exemple, il n'y a pas si longtemps, les employés de l'aviation parlaient de grève perlée; les employés des postes aussi parlent de grève perlée, ce qui amoindrit pour le public la qualité du service. A mon avis donc, il y a quelque chose qui ne va pas dans les règlements.

En d'autres termes, il y a là un problème d'administration. Si les règlements que les hommes peuvent suivre entraînent une détérioration des services publics, ces règlements auraient dû être supprimés il y a longtemps.

Je ne sais si la question relève de votre domaine, mais je crois que quelqu'un devrait être chargé d'examiner ce qui se passe lorsque des groupements parlent de faire la grève perlée.

Le président: La chose entrerait certainement dans vos attributions, car vous étudiez l'industrie de l'acier et vous étudiez également l'industrie de la pulpe et du

papier. Par conséquent, la division du gouvernement fédéral, ou bien un de ses organismes, par exemple Air Canada, relèverait certainement de vos attributions dans ce genre de recherche.

M. Waisglass: Je crois, monsieur le sénateur, que les règlements tendent généralement à être rigides. Je défie toute administration de m'indiquer un ensemble de règlements tendent généralement à être rigides. Je défie genre de problème.

Si les règlements tendent vers la flexibilité, c'est là de la sagesse, cela signifie de bonnes relations, de l'esprit d'invention et de la bonne volonté, ce qui permettrait d'opérer des redressements afin de répondre à des situations particulièrement variables.

Les règlements doivent être modifiés chaque jour si vous voulez vous conformer à la règle dans un monde en pleine évolution.

Quant à votre question antérieure au sujet des recherches sur les causes des grèves, nous avons un programme de recherches. C'est un programme à long terme. On fera paraître des publications, des rapports provisoires dans un avenir rapproché, mais il s'agit tout de même d'un projet à longue échéance. Une forte partie de ce travail s'effectue sous la direction du Dr. Craig et je peux lui demander de vous en parler, si vous voulez.

M. Craig: Je tiens simplement à dire quelques mots à ce sujet. Nous parlions tout à l'heure des recherches faites dans le domaine des sciences sociales.

Il y a peu de temps, nous avons pu attirer ici une personne hautement compétente, M. Garfield Clock, qui a fait ses études au Royaume-Uni et qui a une certaine expérience des enquêtes sur l'agitation ouvrière au Royaume-Uni, l'agitation qui se transforme en grève et qui prend aussi bien d'autres formes.

Depuis son entrée dans notre division, il y a environ un an, il étudie l'histoire de nos grèves et il présentera, tout d'abord, une étude graphique sur le sujet.

Il a également fait beaucoup de travail théorique sur le mobile des grèves. Grâce à ses recherches ordinaires et à sa connaissance des motifs théoriques des grèves, il présentera une monographie qui nous permettra de mieux comprendre le comportement des grévistes.

Ce comportement, ainsi que d'autres formes de l'agitation industrielle telles que les ralentissements, la grève perlée, l'absentéisme, bref toutes ces manifestations seront étudiées, mais il s'agit d'un projet à long terme et nous ne disposons que d'un seul spécialiste.

Le président: S'il s'en va, votre programme s'arrêtera.

M. Craig: C'est juste.

Le président: Presque comme vous l'avez fait en tant que président du comité; vous êtes parti et le comité a cessé ses travaux.

M. Craig: Je voudrais revenir sur une des questions posées tout à l'heure. Nous avons convenu, mon collègue et moi, que nous pouvions présenter à ce comité des opinions divergentes, en tant qu'individus.

Le président: Voilà qui est très intéressant. C'est probablement la première fois que cela se produit.

M. Waisglass: Nous essayons de diriger un milieu de recherches.

M. Craig: M. Waisglass a jugé que nous avions suffisamment de ressources avec la petite équipe professionnelle dont nous disposons. Mon opinion est tout à fait l'opposé de celle de M. Waisglass. J'estime que nous n'avons pas les ressources nécessaires pour suffire aux recherches internes et constantes que nous devrions mener à long terme.

Je crois que nous devrions prévoir les développements probables et élaborer un modèle de travail de recherche qui servira à prédire le comportement ordinaire qui existera disons en l'an 2000, au moyen de recherches prospectives.

Quel genre de problèmes émergeront, quelle sorte de programmes pouvons-nous concevoir pour nous permettre de résoudre ces problèmes?

Notre mémoire comporte un travail que j'ai effectué moi-même. Ce n'est encore qu'une ébauche très schématique. Elle suppose ce que j'appelle une conception des recherches de caractère multi-disciplinaire plutôt qu'inter-disciplinaire.

Le genre de formation prévue pour cette conception serait celle que possède un individu versé dans le domaine économique et sociologique ainsi que dans les autres sciences sociales. Un individu formé de la sorte pourrait s'attaquer à des problèmes ou administrer des programmes de recherches avec des spécialistes particuliers qui feraient enquête sur les divers aspects de ces problèmes et qui pourraient présenter des études individuelles sous une forme globale où seraient intégrés tous les concepts et toutes les théories. Avec cette vue d'ensemble, nous pourrions alors élaborer un programme à l'échelle de la nation.

J'ai pris la liberté de n'être pas d'accord avec mon collègue; nous nous sommes approchés de cette table après avoir convenu que nous pouvions différer d'opinion.

M. Waisglass: Je regrette vivement de décevoir les sénateurs, mais il n'y a pas ici de véritable désaccord.

Le président: J'allais dire, en ma qualité de président, que la chose était très vivifiante.

Le sénateur Cameron: Gardons à cette situation l'aspect très concret qui la caractérisera.

La désaffection du secteur postal date de longtemps. Il y avait des ennuis dans ce secteur avant la présentation du rapport Montpetit lequel était excellent à mon sens car il recommandait l'abolition de règlements qui étaient d'une teneur féodale. Certains

détails en étaient tout simplement honteux. C'est pourquoi j'ai sympathisé avec les employés des postes.

Nous leur avons donné une augmentation de traitement de 23%, je crois. Or, on nous menace encore d'une cessation de travail et l'on parle de la grève perlée. Il y a donc là quelque chose qui ne va pas. Le ministère du Travail n'a encore présenté au public aucune analyse pour expliquer ce qui va mal.

Les syndicalistes, comme Houle, Décarie et les autres, ont-ils perdu tout leur jugement? Je suis porté à le croire lorsque je les entends à la radio, mais quand je songe aux griefs et aux injustices que leur service a connus pendant des années, je ne suis pas sûr qu'ils n'aient pas encore raison. On ne le dirait pas cependant.

Ce qui résulte nettement de cette situation, c'est que les Canadiens ne trouvent pas leur compte à ce genre d'agissement. Il me semble que le gouvernement canadien devrait s'affirmer l'employeur le plus efficace et le plus progressif dans le domaine des relations ouvrières; mais on voit qu'il n'en est pas ainsi.

Le président: Serait-il possible de s'arranger pour que vous ne vous occupiez pas des travaux de recherche dans un ministère fédéral?

Ma phrase est mal tournée, mais voyez-vous où je veux en venir?

M. Waisglass: Je ne suis pas sûr d'avoir compris votre question.

Le président: Eh bien, seriez-vous normalement tenu d'étudier les activités et la situation du ministère des Postes?

M. Waisglass: Pas sans le consentement du Conseil du Trésor.

Le président: Ce n'est pas comme dans le cas de vos autres travaux de recherche en dehors du gouvernement où vous êtes libre d'agir à votre guise?

M. Waisglass: Je ne prétends pas que nous soyons entièrement libres d'entreprendre toutes les recherches que nous désirons.

Si vous songez à la place que le Conseil du Trésor occupe dans ce domaine à titre d'employeur, nous ne pouvons pas étudier les problèmes industriels de la Ford Motor Company ou de l'Algoma Steel Plant, même dans le cadre de notre propre juridiction, et vérifier ce qui se passe à l'intérieur des usines, sans obtenir la permission du syndicat et de l'employeur. Il nous faut leur collaboration.

Il ne s'agit donc pas d'un problème alarmant. C'est là l'une des petites choses que les spécialistes en sciences sociales ont appris à endurer tout en faisant leurs recherches dans le domaine des relations humaines et des situations. Ce genre de problème, le physicien peut l'étudier dans un laboratoire. Il est capable de créer les

conditions artificielles et les étudier. Nous devons examiner une situation réelle, ce qui exige beaucoup de tact dans un grand nombre de ces situations. Mais cela comporte également beaucoup de recherches et nous en faisons un grand nombre qui ne nécessitent pas ce genre d'enquête interne.

Une partie de notre travail s'effectue au moyen de relevés et de questionnaires. Nous avons fait un certain nombre d'études concernant des cas typiques sur lesquels nous avons obtenu l'accord des syndicats et de l'entreprise. Il reste beaucoup à faire dans ce domaine.

Le sénateur Thompson: J'aimerais revenir à l'argument du sénateur Cameron. Il est certain que le gouvernement canadien devrait donner l'exemple à toutes les industries. Autrement, je trouve assez prétentieux d'aller examiner les affaires de la compagnie Ford, lorsqu'on vous le demande, si vous n'avez pas nettoyé vos propres étables, pour dire.

Je note ici que l'un de vos objectifs consiste à maintenir d'excellentes normes de traitements et de conditions de travail, à égaliser les possibilités d'emploi pour tous les travailleurs. Je ne puis m'empêcher de penser qu'on peut attribuer au gouvernement et à votre division l'état de choses que les postes ont rendu possible à l'égard des normes de traitement et des conditions de travail, s'il est vrai que cette situation dure depuis des années alors que la division est chargée d'assurer des conditions de travail d'un niveau élevé.

En d'autres termes, j'estime que si vous n'avez pas le pouvoir voulu pour vous occuper de la question, quelque chose est de travers dans le gouvernement.

M. Waisglass: Non, mais nous pouvons agir en tant que division du travail, dans le cadre des données et des recherches objectives que nous assurons au Conseil du Trésor en tant qu'employeur, et aussi aux syndicats de la fonction publique, comme nous le faisons d'ailleurs pour tous les employeurs et tous les syndicats du pays.

Par exemple, il y a le Bureau d'étude des traitements, à l'Office des relations du personnel de la fonction publique, qui sert d'intermédiaire neutre entre le gouvernement et sa qualité d'employeur, les fonctionnaires et les syndicats.

De plus, nous avons en marche des programmes de travail très importants: le recueil et l'analyse des ententes collectives, des données sur les traitements, des conditions de travail et des enquêtes, renseignements que nous fournissons aux autres employeurs et syndicats. Nous les fournissons également à l'Etat fédéral et aux autres gouvernements.

C'est là un des services, à mon avis très précieux, qu'assure notre ministère.

Le sénateur Cameron: Monsieur le président, j'aimerais revenir là-dessus. . .

M. Waisglass: C'est un service constant et qui est à la page.

Le sénateur Cameron: Nous avons donc sur le tapis le gouvernement canadien, représenté soit par le Conseil du Trésor ou par un autre organisme. Il ne vous a pas demandé, en votre qualité de division des recherches du gouvernement canadien de chercher à découvrir ce qui ne va pas aux postes. Est-ce exact?

M. Waisglass: Je ne suis pas en mesure de répondre à cette question pour l'instant. On peut nous l'avoir demandé dans certains cas précis, je ne sais pas.

Le sénateur Thompson: M. Waisglass ne fait partie du ministère que depuis peu de temps.

M. Waisglass: Je crois me souvenir qu'il y a eu certains contacts entre les hauts fonctionnaires de notre ministère et la Direction de la consultation syndicale patronale et les représentants de l'employeur et du syndicat dans les bureaux de poste de certaines régions. Certaines contributions peuvent avoir été apportées dans ce domaine, peut-être par l'application de certaines des idées du rapport Monpetit et pour l'établissement de consultations entre les employeurs et les syndicats dans ce domaine.

Je crois que quelque chose a été fait; d'autres choses peuvent l'avoir été. Je ne voudrais pas prétendre que nous n'avons rien fait, mais notre point de vue (je tiens à ce que ceci soit établi bien clairement et je sais que c'est aussi l'attitude du ministre, et elle est reflétée dans votre question, l'idée que vous exprimez, ainsi que le Sénateur Thompson) est que le cuisinier devrait être le premier à goûter son potage.

Je pense que c'est également ce que croit notre ministre, et notre programme en matière de consultation syndicale patronale, les programmes du ministère du Travail lui-même en matière de consultation syndicale patronale, sont de ceux qu'il estime qu'il y aurait lieu d'établir quelque contribution que nous puissions faire dans les sociétés de la Couronne dans les ministères fédéraux.

Je sais que c'est l'une de ses convictions. Je le tiens de lui personnellement, et je sais qu'en ce qui concerne la politique de notre ministère, nos services sont disponibles, tant sur le plan opérationnel que sur celui de la recherche. Il appartient aux employeurs et aux syndicats de faire le meilleur usage des services que nous pouvons leur offrir.

Le sénateur Cameron: Traçons un parallèle avec une entreprise privée: supposons qu'il s'agisse de la *Ford Motor Company* et qu'elle ait un problème de ce genre. Je suppose que la première chose qu'elle ferait serait de s'adresser à son service des recherches en lui disant: «Examinez la question et faites-nous savoir ce qui ne va pas ici, y a-t-il un facteur dont nous n'avons pas tenu compte?» Je pense que nous devrions attendre du gouvernement qu'il se conduise d'une façon très similaire, qu'il mette ses mécanismes de recherche en branle afin de découvrir où le bât blesse car tout ceci va devenir très sérieux et aura de très mauvaises répercussions sur tout le pays, des menaces de grèves et autres choses du même genre,

dans ce ministère en particulier, tous les deux trois mois.

C'est pourquoi je m'efforce d'inclure ceci dans votre programme orienté vers l'action; voici un domaine qui demande de l'action à grands cris. Je ne vous fais aucun reproche, et d'après ce que vous dites je pense que tout ceci concerne directement le Conseil du trésor; il ne vous a pas demandé de faire quoi que ce soit à cet égard.

M. Craig: Monsieur le président, pourrais-je faire un bref commentaire qui prolonge la question de base qu'a évoquée le sénateur Cameron. Pourquoi ne sommes-nous pas mieux informés des causes des conflits industriels?

Une des difficultés de la recherche axée sur l'action, à brève échéance, est que les priorités de recherche se modifient à mesure que se modifient les problèmes. Prenons par exemple le lendemain de la guerre, lorsqu'il y avait un grand nombre de grèves tant au Canada qu'aux États-Unis. Un volume de recherches considérable a été fait sur les grèves jusqu'au début des années 50, et nous étions à ce moment sur le point de commencer à comprendre le mécanisme des grèves et des diverses formes d'agitation industrielle. Lorsqu'une récession s'amorça en 1954, puis encore en 1957, le problème crucial devint celui de la main-d'œuvre. A ce moment, toutes les ressources dont disposait la recherche dans le domaine du travail furent consacrées à l'aspect main-d'œuvre, de telle sorte que la compréhension de base que nous étions sur le point d'obtenir au début des années 50 sur les causes aboutissant aux grèves nous échappèrent parce que les ressources disponibles étaient affectées à un besoin à court terme plus pressant, la mise en valeur des ressources en main-d'œuvre.

Or, si la recherche sur les grèves s'était poursuivie, si nous avions disposé de ressources nouvelles pour cette recherche, nous aurions eu une bien meilleure compréhension des grèves et nous aurions pu poursuivre cette recherche bien qu'il n'y eut aucun besoin pratique dans ce domaine à l'époque. Ce sont des problèmes qui se posent, particulièrement du fait de la conjoncture.

Mais s'il se produit tout à coup une vague de conflits industriels, nous revenons à nos préoccupations premières. Nous repartons du point où nous étions restés il y a dix ou quinze ans et nous devons nous mettre à l'œuvre à partir de là. Mais que la pénurie de main-d'œuvre redevienne un problème essentiel, et nos ressources lui seront à nouveau consacrées.

Il me semble donc que nous disposons de ressources si restreintes que nous devons les affecter aux besoins à court terme plutôt que d'avoir une aisance financière suffisante pour pouvoir nous livrer à la recherche fondamentale sérieuse et acquérir une connaissance vraiment solide de ces problèmes qui se répètent tous les dix ou quinze ans. Ce n'est que lorsque nous aurons cette compréhension que nous pourrions véritablement nous mesurer avec eux.

Le sénateur Cameron: Mais les grèves ne sont pas un phénomène nouveau; que s'est-il passé avec la banque d'information?

M. Craig: C'est ce que je viens de dire, les grèves ne sont pas nouvelles. La banque d'information que l'on avait obtenu n'était qu'une banque d'information, ce n'était pas une banque d'analyse, une banque de compréhension. L'information, ce sont des données sur toute une série de variables. Il n'y a pas eu de recherche analytique portant sur les rapports internes de ces variables.

Or, c'est là ce dont nous manquons aujourd'hui. Nous avons une masse d'information sur les grèves, mais nous ne disposons que de très peu d'analyses de ces données, et les États-Unis sont dans la même situation que nous. Si nous avons poursuivi l'analyse du phénomène grève au cours de années 50, plutôt que consacrer toutes nos ressources au domaine de la main-d'œuvre, nous aurions aujourd'hui une meilleure compréhension des causes profondes des grèves.

Je pense qu'on peut en dire autant de notre propre direction de l'économique et des recherches, au ministère du Travail.

A partir du milieu de la décennie précédente, la plupart de nos ressources ont été consacrées à l'extension de la recherche en matière de main-d'œuvre — une recherche qui a d'ailleurs contribué au développement de nos politiques en matière de main-d'œuvre. Mais les ressources consacrées à l'époque à un effort de compréhension des problèmes des relations industrielles étaient peu nombreuses, et c'est évidemment l'une des principales raisons pour lesquelles la Commission spéciale sur les relations ouvrières a dû mener un programme de recherche extrêmement minutieux pour s'efforcer de comprendre quelques uns de ces problèmes fondamentaux et essentiels, lorsqu'on ne disposait d'aucune base solide pour commencer.

Le sénateur Cameron: Pourriez-vous donner à notre Comité une indication des ressources que vous considérez comme nécessaires pour la mise sur pieds d'une commission spéciale sur ce problème analytique, analyse de données que vous possédez déjà, parce que ce problème s'est également posé dans d'autres domaines?

M. Craig: La Commission Woods a mené quelque chose comme soixante-dix ou quatre-vingt enquêtes pendant une période de deux ans. J'espère que le rapport de cette commission spéciale nous fera mieux comprendre un grand nombre des problèmes auxquels nous nous heurtons dans le domaine des relations industrielles. Je ne sais si vous êtes au courant de la Commission Woods, qui a été constituée?

Le sénateur Cameron: Je suis au courant de la commission spéciale de Buz Wood.

M. Craig: C'est exact, il a mené un grand nombre d'enquêtes.

Or, en admettant qu'un certain nombre d'entre elles ont été menées dans le délai d'une année, de dix huit

mois tout au plus, et qu'elles comprennent quelque soixante-dix ou quatre-vingt personnes dont les capacités vont de ce qu'il y a de mieux à un niveau parfois très médiocre, je me demande si cette Commission spéciale nous fournira les réponses attendues c'est à dire les solutions recherchées.

Je pense que ce que nous devons faire, et ce que nous ferons effectivement au ministère dès que ces rapports deviendront publics, c'est de les étudier attentivement et d'examiner le genre de compréhension qu'ils sont en mesure de nous donner. D'où faut-il partir, ici, sur le plan de la recherche, pour se faire une meilleure opinion? Qu'est-ce qui devient maintenant notre priorité de recherche, compte tenu de la compréhension que nous aura donné la Commission spéciale Wood et ses études. Ce sera l'un de nos principaux problèmes au cours des deux ou trois prochaines années: trier les priorités, et décider où il convient d'affecter les faibles ressources dont nous disposons.

M. Waisglass: Permettez-moi d'ajouter ici quelques mots, monsieur le sénateur. Les chercheurs, comme vous le savez, sont optimistes de nature. Ils sont fermement convaincus qu'il nous est nécessaire d'être sans cesse à la recherche de la vérité, et que si seulement nous disposions de plus d'argent pour la recherche et de plus de temps et de ressources à consacrer à la recherche, nous finirions certainement par trouver la solution, et que la recherche résoudra nos problèmes sociaux.

Bien que partageant en partie ce sentiment, je dois cependant faire une mise en garde, et rappeler que la solution ne dépend pas entièrement de la recherche. Un volume important de bonnes recherches a déjà été effectué; mais il se pose également le problème d'en tirer les conclusions et de prendre les mesures qui s'imposent, et il ne faut donc pas seulement de bons chercheurs, mais encore de bons administrateurs, des gens sachant comment il convient d'utiliser la recherche.

Le chercheur doit savoir comment porter sa recherche au cœur des domaines nouveaux, au sein des problèmes critiques, et des administrateurs doivent savoir comment utiliser la recherche.

Un autre problème est l'excès d'information; il y a trop d'information sur les faits, et pas assez d'intelligence des faits. Je dirai que la question est de savoir utiliser intelligemment la recherche.

La grande question pour le chercheur, et c'est ce qu'il apprend dès ses débuts, c'est la façon de sélectionner les données et de ne se pencher que sur les questions pertinentes.

Les administrateurs ou les utilisateurs de la recherche, les hommes qui prennent les décisions importantes, doivent apprendre cette question de la pertinence; ils doivent apprendre à utiliser la recherche.

Il y a un problème de rapports. C'est là une des questions qui me préoccupent beaucoup et à laquelle on a consacré beaucoup d'attention: introduire la recherche, de façon dynamique, dans les milieux de notre société où se résolvent les problèmes.

Tout en convenant avec mon collègue, M. Craig, que nous avons besoin de plus de ressources et de plus de chercheurs, j'estime également que ces derniers doivent se préoccuper du développement de leurs connaissances, de l'application pratique de leurs recherches et que, dans l'aspect consultatif de leurs fonctions, ils ont le devoir d'enseigner aux administrateurs ou à ceux à qui il appartient de prendre les décisions comment utiliser la recherche de façon plus efficace.

Si vous me le permettez, je voudrais vous citer ici un passage qui se rapporte fort à propos aux questions que vous avez posées; je n'ai pu résister à l'envie de vous l'apporter. Il s'agit d'un ouvrage que vient de publier un sociologue, Harold Wilensky; le titre de son livre est *Organizational Intelligence*. Il a pour sous-titre *Knowledge and Policy in Government and Industry* (Connaissances et politique au gouvernement et dans l'industrie.)

Dans ce paragraphe particulier (et si vous le permettez, j'aimerais vous le lire), il dit:

En supposant que l'on dispose de données exactes et que la diminution du coût de l'information se poursuive la limitation cruciale ne provient pas du fait que les spécialistes de l'information voient nécessairement leurs perspectives intellectuelles limitées par les techniques de leur discipline, mais plutôt, que leur formation n'est généralement pas suffisante pour pallier les déficiences de leur sensibilité politique et sociale limitée. Il n'est aucun domaine dans lequel l'intégration des valeurs théorie et pratique dépendent davantage des aptitudes personnelles. Le danger du technicisme est fonction directe de la pénurie de gens vraiment instruits.

Un peu plus loin il dit encore:

Cette largeur de vues s'alliant au savoir technique est une condition sine qua non lorsqu'il s'agit de fournir des conseils en matière de politique technique. C'est plus vrai encore lorsque les sciences sociales doivent intervenir lors de la prise des décisions. Dans la mesure où les ressources de la recherche sociale, essentiellement pour faire des prédictions à court terme, des prévisions concernant la demande de savon, des supputations sur le fait de savoir si les dissensions interne de Pékin inciteront les Chinois à opter en faveur de l'escalade des bombardements ou d'engagements militaires terrestres limités. Ce type de question, les prédictions à court terme, se privent elles-mêmes des contributions essentielles des sciences sociales. Bien que ce genre de prédiction ait enregistré de nombreux succès, notamment en matière de démographie et d'économie, ainsi que lorsque la question est simple et la prévision à très court terme, les données précises des sciences sociales sont typiquement périmées sur le plan du court terme. Elles sont bien plus utiles pour la construction d'un tableau général de la réalité sociale, et pour la compréhension des tendances sociales susceptibles d'extension; elles constituent

une source essentielle de compréhension politique et idéologique.

Cela, je pense, donne une vue plus large de ceci et, si je peux le rattacher à certains des problèmes qui me paraissent généralement répandus dans l'utilisation des sciences sociales dans tous les gouvernements (je ne parle pas pour mon ministère, ni pour le gouvernement fédéral) je crois pouvoir considérer ceci comme un problème général pour les gouvernements dans leur utilisation des sciences sociales, en ce sens que les chercheurs, les sociologues que l'on emploie, se préoccupent inévitablement et sans doute nécessairement à servir à ceux qui prennent les décisions les problèmes à court terme et immédiats.

De ce fait, les sciences sociales, du fait des priorités qu'elles choisissent et que le système leur impose peut-être (je ne dis pas que c'est délibéré, cela fait partie du système) n'ont pas la ressource de se pencher sur les problèmes à moyen termes et à plus longue échéance, où ils peuvent cependant apporter leurs contributions les plus efficaces.

Il en résulte que lorsque se produisent des crises, des crises dans la formulation de la politique publique, la tendance de tous les gouvernements, et M. Wilensky insiste sur ce point; il souligne que cela s'est produit aux États-Unis, et je suis sûr que cela s'est produit également dans d'autres pays; cela se produit au Canada. La tendance, lorsqu'on a à faire face aux problèmes d'une crise les besoins de formulation d'une politique publique et que l'on veut rassembler une quantité de renseignements et recherches pour s'attaquer à ce problème rapidement et immédiatement, et que l'on constitue une commission d'étude ou une Commission royale, et l'on constate alors que tous les types de ressources en matière de recherche deviennent immédiatement disponible pour cela, et qu'aussitôt que le travail est accompli, l'organisation pour la recherche est démantelée, il n'y a plus rien.

De telle sorte que le problème des déficiences et de la pénurie de ressources pour la recherche scientifique à long terme et le problème des sciences sociales, qui sont nécessaires pour la mise au point d'une politique publique qui apporterait une contribution véritablement effective, restent toujours déficients.

Bientôt, très bientôt, il faudra penser et planifier de façon sérieuse le problème qui consiste à déterminer quelle est la façon la plus efficace et la plus effective de mettre sur pieds une organisation de recherche en matière de sciences sociales, pour traiter avec efficacité de ces problèmes à moyen et à long terme.

Je crois qu'il existe un besoin également, je peux voir ce besoin et des voix se sont élevées en faveur de la création de ce que nous appellerons un conseil des recherches en sciences sociales, qui ferait pour les sciences sociales ce que le Conseil national des recherches a fait pour les sciences physiques. On pourrait dire bien des choses en faveur d'un tel projet; mais en même temps, je pense qu'il est nécessaire de ne pas négliger ou sous-estimer l'importance d'aider ce type de compétence à l'égard des agences particulières ou

des ministères du gouvernement qui ont cette responsabilité.

Si vous ne le faites pas, vous courez toujours le risque qu'un ministère puisse considérer ses responsabilités dans une optique très étroite et très limitée, comme s'il s'agissait uniquement d'administrer la législation et non pas aussi de contribuer à la solution des problèmes et de les considérer avec une optique plus longue, de mettre au point des politiques et d'aider le Parlement, le Cabinet et leurs ministres, à mettre au point des solutions à longue échéance aussi bien que des solutions à moyenne échéance pour les problèmes que l'on peut prévoir. Ou faudrait-il que le ministère de la Santé, par exemple, se borne uniquement à administrer la législation hospitalière telle qu'elle est actuellement, ou devrait-il se préoccuper de problèmes bien plus vastes que ceux qui se posent dans le cadre de l'administration d'une loi, et à mettre au point des programmes et des politiques qui contribueront à améliorer la santé et le bien être de la population?

Si vous ne disposez pas des moyens de recherches nécessaires pour se pencher sur ces problèmes et pour donner aux ministères ou aux agences du gouvernement les responsabilités de la mise au point d'une politique publique sur ces types de problèmes publics, il n'y aura aucune application possible, aucune base efficace réelle pour la détermination des priorités en matière de recherches.

En outre, si vous groupez toute la recherche en sciences sociales dans une seule grande structure, comment répartirez-vous les ressources? Le problème reste entier et peut-être, alors qu'il est nécessaire de co-ordonner et de développer les activités totales de la science sociale, pour les accroître, devons-nous en même temps avoir une certaine base et ce que j'appellerai un marché pour résoudre ces besoins antagonistes.

Le sénateur Cameron: Il faut des aptitudes administratives pour mettre la recherche en pratique.

Le président: Il nous reste environ dix minutes; j'aimerais poser une ou deux questions.

Combien de chercheurs avez-vous perdu lorsque fut créé le ministère de l'Immigration et de la Main-d'œuvre? Le savez-vous?

M. George Saunders, directeur de la direction de l'économique et des recherches du ministère du travail: Je crois que nous en avons perdu environ 25.

M. Craig: C'était à peu près moitié moitié.

Le président: Quels arrangements avez-vous avec le ministère de la main-d'œuvre en particulier, pour essayer de déterminer la frontière entre vos deux programmes de recherches?

M. Saunders: Je pense que pour l'instant nos rapports n'ont pas de forme bien précise; nous avons des contacts au niveau de la recherche avec un ou

deux de leurs fonctionnaires sur des projets particuliers.

Ils ont par exemple un projet de grande envergure pour la définition des professions, qui nous intéresse du fait de notre enquête en matière de taux de salaire professionnels. Nous gardons le contact avec eux à propos de ce projet.

Nous avons eu des entretiens avec eux de temps en temps au sujet d'une étude sur la mobilité de la main-d'œuvre; nous accomplissons de nombreuses recherches sur les salaires au service du gouvernement et nous nous intéressons aux rapports existants entre le salaire et la mobilité de la main-d'œuvre, la répartition de la main-d'œuvre.

Le sénateur Thompson: J'aimerais poser une question ici en ce qui concerne la définition des professions, et en ce qui concerne le ministère de la Main-d'œuvre et de l'immigration; lors de la définition des professions, je suppose que vous étudiez également les qualifications de ces professions; cela en fait-il partie?

M. Saunders: Oui, ils font un travail très similaire à celui qu'a réalisé aux États-Unis le *Dictionary of Occupational Titles*, qui est extrêmement détaillé; la rédaction du dictionnaire américain remonte déjà à quelques années. Les Américains l'ont développé et constamment remis à jour, et les utilisateurs canadiens se sont servi de ce dictionnaire pour définir leurs propres besoins au Canada; le ministère de la Main-d'œuvre et de l'immigration a maintenant entrepris le projet de constituer au Canada un dictionnaire des fonctions, et ses chercheurs y travaillent actuellement.

Le sénateur Thompson: En fait, ma question est celle-ci: Il y a quelque chose qui m'a toujours inspiré de l'irritation, et même un certain dégoût, et c'est l'afflux au Canada d'immigrants qualifiés, d'immigrants appartenant aux professions intellectuelles, et l'histoire du gaspillage de talents qui résulte des barrières élevées par les syndicats ou les associations professionnelles, le manque d'information dont le docteur Waisglass nous a parlé et dont il a dit que c'était un moyen d'obtenir des résultats, si on l'appliquait avec intelligence.

Je ne crois pas que le public canadien sache quelles sont les normes à l'étranger, les qualifications que l'on demande d'une personne appartenant aux professions libérales, et comment on pourrait en faire l'évaluation par rapport au Canada.

J'aimerais savoir si l'OIT a fait une étude comparative?

L'argument que l'on avance généralement dans ce domaine est que l'on protège les normes canadiennes, et cela se fait généralement par des groupes d'intérêts établis, des organisations qui définissent les compétences, et c'est pourquoi nous voyons des médecins et des dentistes, dont nous avons désespérément besoin, dont certaines provinces disent qu'elles les

accepteront avec des desiderata minimums, tandis que d'autres provinces disent qu'elles ne peuvent le faire, de telle sorte que la protection assurée à la situation sanitaire canadienne est assez floue.

Ces questions sont-elles de votre domaine, et dans l'affirmative que faites-vous à ce propos?

M. Saunders: Cela nous concerne certainement du point de vue des responsabilités qui sont les nôtres dans le domaine du juste emploi.

En fait, et bien que nous n'ayons encore identifié aucun programme ou projet dans ce domaine, nous avons envisagé d'entreprendre une étude sur les restrictions opposées à l'entrée dans certaines professions. Nous discuterons de cela au cours de notre réunion du mois de mai avec les chercheurs provinciaux.

Le sénateur Thompson: Pourquoi n'avez-vous rien fait auparavant? Vous n'arrêtez pas de parler ici de justice sociale et de l'égalité des chances de travail; pourquoi n'avez-vous rien fait auparavant? Votre administration, non pas vous personnellement.

M. Saunders: Je suis en train d'essayer de me souvenir si nous n'avons pas fait quelque chose à l'époque qui précédait la scission.

Le sénateur Thompson: On croirait entendre parler de la scission entre le nord et le sud de l'Irlande, ou quelque chose de ce genre.

M. Saunders: Nous avons effectivement entrepris certaines études dans le cadre du programme des professions qualifiées. Je ne pourrai cependant pas vous dire avec certitude si l'une ou l'autre de ces études faisait partie de ce programme particulier des restrictions à l'entrée dans une profession; je pense que c'était une question de priorités et de temps.

Si nous avons le personnel . . .

Le sénateur Thompson: Vous répétez constamment ce refrain, si vous aviez le personnel, vous feriez cela. Ceci m'apparaît comme un ministère extraordinairement exaltant, à qui s'offre la merveilleuse possibilité de réaliser des transformations sociales, mais je pense que si vous obtenez un personnel plus nombreux il vous faudra considérer le court terme et le long terme, et vous devrez être courageux et vous éloigner un peu des eaux trop calmes qu'est le soin de ceux qui ont obtenu les conventions collectives; il y a bien d'autres zones critiques dans lesquelles je pense que vous devriez vous engager.

M. Waisglass: Nous accueillons avec empressement tout genre d'encouragements que nous pouvons obtenir, qu'ils soient moraux ou autres.

Je voudrais ajouter quelques mots à ce que vient de dire M. Saunders; nos contacts avec les chercheurs de la Main-d'œuvre ont été en grande partie officieux. Il y a également eu certains contacts plus officiels. Nous avons eu certaines discussions officielles avec eux à propos de nos statistiques en matière de grèves et de la collecte de données communes.

Comme je l'ai dit précédemment, le sous-ministre adjoint est également membre de notre commission consultative des programmes de subvention; il y a encore quelques autres exemples de coopération officielle.

Le président: Mais discutez-vous votre programme de recherches et discutent-ils leurs programmes de recherches avec vous?

M. Waisglass: La planification des programmes de recherches, oui, dans une certaine mesure, mais pour ce qui est de l'ensemble, ils ne nous disent pas ce qu'ils font et nous ne leur disons pas ce que nous faisons, non pas parce qu'il y a quoi que ce soit de secret. Généralement, nous avons tous tellement à faire pour nous occuper de nos propres tâches, que nous n'avons tout simplement pas le temps de penser à celles des autres.

M. Craig: Dans le programme des subventions à la recherche, les frontières de compétences sont souvent assez imprécises. Il nous arrive souvent de recevoir des demandes de subventions dans le cadre de notre programme qui pourraient faire l'objet du programme de subventions de la Main-d'œuvre et généralement je me mets en rapport avec les gens de ce ministère.

Cependant, tout cela n'est pas clairement défini, il y a des domaines de compétence qui se chevauchent.

Le président: Je voudrais certainement poser d'autres questions, tout comme je suis sûr que d'autres membres du Comité voudraient le faire également. Je ne voudrais pas ajourner la séance sans vous remercier vivement, vous et vos collègues, d'avoir bien voulu passer cet après-midi avec nous.

M. Waisglass: Nous vous remercions de l'intérêt que vous nous avez manifesté, et de la gentillesse que vous nous avez témoigné.

Le Comité s'ajourne.

APPENDICE 28

L'objectif principal de ce rapport est de présenter un aperçu de la situation de la recherche scientifique au Canada dans le domaine de la science. Les attributions du ministre ont été modifiées le 1^{er} janvier 1969, lors de la création effective du ministre de la Main-d'œuvre et de l'Immigration, auquel ont été transférées certaines fonctions jusqu'alors exercées par le ministre du Travail. Dans le domaine de la recherche, la Direction de l'économie et des recherches a fondé la Direction de l'économie et des recherches pour l'industrie et le commerce. Il est à noter que l'activité de la recherche scientifique a été transférée au nouveau ministre. A cause de cette réorganisation, la présente activité scientifique est maintenant exercée par la Direction de l'économie et des recherches qui pour la période allant de

MEMOIRE

AU

COMITE SPECIAL DU SENAT

SUR LA

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Le présent rapport a été préparé en vertu de la loi sur l'accès à l'information. Ce document est le produit de la recherche scientifique et de l'industrie. Il est destiné à servir de référence aux personnes intéressées par la politique scientifique. Le présent rapport est le fruit de la collaboration de nombreux chercheurs et de spécialistes du domaine scientifique. Il est soumis au ministre de la Main-d'œuvre et de l'Immigration en vertu de la loi sur l'accès à l'information.

INTRODUCTION

Le présent mémoire est un rapport sur l'activité du ministère du Travail du Canada dans le domaine de la science.

Les attributions du ministère ont été modifiées le 1^{er} janvier 1966, lors de la création effective du ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration, auquel ont été transmises certaines fonctions jusque-là dévolues au ministère du Travail. Dans le domaine de la recherche, le changement intervenu a touché la Direction de l'économique et des recherches dont l'activité et le personnel s'occupant directement du programme de la main-d'oeuvre ont été transférés au nouveau ministère. A cause de cette réorganisation, le présent mémoire n'expose l'activité scientifique de la Direction de l'économique et des recherches que pour la période allant de 1966 jusqu'à ce jour.

L'objectif principal du ministère canadien du Travail consiste à favoriser équitablement le progrès économique et social en cherchant à établir de bonnes relations industrielles et de meilleures normes de travail ainsi que des avantages complémentaires mieux conçus. Afin d'atteindre cet objectif, le Ministère a élaboré un programme de recherches et de développement qui est un des aspects les plus importants de son organisation. Ce secteur s'occupe des travaux du Ministère qui ont trait au domaine scientifique; il est confié à un directeur général qui fait rapport au sous-ministre.

Le président: Je voudrais certainement poser d'autres questions, tout comme je suis sûr que d'autres membres du Comité voudraient le faire également. Je ne voudrais pas ajourner la séance sans vous remercier vivement, vous et vos collègues, d'avoir bien voulu passer cet après-midi avec nous.

M. Waigman: Nous vous remercions de l'intérêt que vous nous avez manifesté, et de la gentillesse que vous nous avez témoigné.

Le Comité s'ajourne.

L'objectif primordial du programme de recherches et de développement, qui se compose de cinq directions, dont deux exécutent les principaux travaux de recherche, est de faciliter le processus décisionnel, tant public que privé, lorsqu'il s'agit de formuler une ligne de conduite et d'exécuter des programmes dans le domaine du travail, en fournissant un service de recherches et de renseignements des plus efficaces.

Le présent mémoire décrit les fonctions relatives à l'organisation et les principaux aspects de l'activité des services de recherches et de développement. Il signale que, parmi les principaux éléments qui entravent son activité scientifique, se trouvent la pénurie de travailleurs intellectuels hautement qualifiés ainsi que les problèmes de recrutement, d'emploi continu et de l'utilisation judicieuse des aptitudes.

1. Organisation

a) et b)

1. L'annexe "A" ci-jointe est un diagramme du ministère dont le ministre du Travail est comptable. Le diagramme démontre que l'activité du Ministère se répartit sur trois principaux domaines, soit les relations ouvrières, les normes et avantages du travail, et les recherches et le développement. Les deux premiers groupes font rapport au sous-ministre par l'intermédiaire de sous-ministres adjoints alors que le dernier communique avec le sous-ministre par son directeur général.

c)

2. Les directions qui relèvent du directeur général de la recherche et du développement sont celles qui s'occupent surtout de l'activité scientifique. Il s'agit des services suivants: la Direction de l'économique et des recherches, la Direction de la législation, la Direction des affaires internationales du travail, la Direction des services spéciaux et la Bibliothèque. Etant donné que la plupart des travaux de recherche sont confiés à la Direction de l'économique et des recherches d'une part et à la Direction de la législation d'autre part, on trouvera en annexe les diagrammes de ces deux directions à l'Annexe "A".

3. Il a été créé au sein du Ministère, en vue d'étudier les problèmes concernant la ligne de conduite à suivre, un certain nombre d'"équipes spécialisées" qui se composent de fonctionnaires supérieurs des directions de recherches et d'administration. Une de ces équipes a, par exemple, récemment terminé l'examen de la Loi sur les relations industrielles et les enquêtes visant les différends du travail, afin d'en conseiller la

modification à la lumière des récentes conclusions des chercheurs et de l'expérience acquise dans l'application de cette loi.

d)

4. L'Organisation internationale du travail est la principale organisation à l'extérieur du Canada avec qui sont signées des ententes officielles dans le domaine de l'activité scientifique. Cette organisation recueille et diffuse, aux termes de l'article 10 de sa Constitution (dont le texte figure à l'Annexe "B") des données résultant des recherches sur les conditions industrielles et ouvrières dans le monde entier. En tant que membre fondateur de l'OIT, le Canada a fait connaître qu'il approuvait le maintien de la Constitution de l'OIT. Le Canada a entériné 24 conventions de cette organisation; la Convention no. 63 sur la statistique des salaires et de la durée du travail est d'un intérêt particulier pour la présente enquête, le Canada ayant accepté de recueillir et de publier les données statistiques selon certains critères.

Etant donné que le Canada est membre de l'Organisation internationale du travail, le ministère du Travail du Canada participe au programme de recherche de l'OIT dans le domaine du travail et en retire de nombreux avantages.

Le ministère du Travail participe de plus au travail effectué par le Comité de la main-d'oeuvre et des affaires sociales de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE). Le ministère du Travail contribue à plusieurs projets de recherche initiés par ce comité et se sert de ces travaux de recherche pour élaborer des politiques.

Des observateurs du ministère du Travail assistent parfois à des réunions sous les auspices de l'Organisation des Etats Américains et qui traitent de problèmes du travail.

e)

5. Il n'y a pas de bureaux outre-mer qui s'occupent plus spécialement des questions scientifiques. Toutefois, les attachés et conseillers du Travail et de la Main-d'oeuvre postés à Londres, Bruxelles et Washington tiennent le Ministère au courant de leurs recherches dans d'autres pays. Ils fournissent, en outre, de l'étranger, des données scientifiques ayant trait aux recherches qui intéressent le ministère du Travail et le ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration, ainsi que d'autres ministères de l'Etat. Une partie de leur tâches consiste à analyser et à évaluer les données et à faire des études comparatives embrassant plusieurs industries ou pays. De plus, ils surveillent les données concernant leur domaine et d'autres renseignements et études semblables émanant du Canada, à destination des gouvernements et organismes qui s'informent des conditions particulières qui existent dans le secteur social et le secteur économique au Canada.

2. Attributions concernant l'organisation

a)

6. Les fonctions et pouvoirs conférés par la loi au Ministère en ce qui concerne l'activité scientifique se trouvent dans un certain nombre de mesures législatives y compris l'article 10 de la Loi canadienne sur les justes méthodes d'emploi, l'article 12 du Code canadien du Travail (Sécurité), l'article 35 du Code canadien du Travail (Normes), l'article 11 de la Loi sur l'égalité de salaire pour les femmes, l'article 56 de la

si sur les relations industrielles et sur les enquêtes visant les différends du travail et l'article 4 de la Loi sur le ministère du Travail.

7. Etant donné que l'article 4 de la Loi sur le ministère du Travail est plus détaillé que ceux qui se rapportent aux autres attributions statutaires citées plus haut, il semble opportun de le citer:

"Afin de répandre des données statistiques et d'autres renseignements exacts au sujet des conditions de la main-d'oeuvre, le Ministère doit recueillir, résumer et publier sous une forme convenable des renseignements statistiques et autres au sujet des conditions de la main-d'oeuvre, instituer et conduire des enquêtes sur les questions industrielles importantes au sujet desquelles il peut ne pas exister actuellement de renseignements satisfaisants, et publier, au moins une fois par mois, une publication appelée la Gazette du Travail, laquelle doit contenir des renseignements au sujet de l'état du marché de la main-d'oeuvre et autres questions analogues, et être distribuée ou procurable en conformité des termes et conditions prescrits par le Ministre à cet égard."

8. Outre les fonctions et pouvoirs statutaires qui favorisent l'activité scientifique de tout ministère, celui du Travail a une attribution sous-entendue qui se rapporte à l'application pratique de la recherche créatrice en tant que moyen de poursuivre ses buts et objectifs en tenant compte de l'évolution technologique, économique et sociale. Au cours des années 50 et 60, la Direction de l'économique et des recherches a entrepris, avec le concours de personnes qualifiées, engagées par contrat, une

série d'études qui ont abouti à la mise au point d'un programme pratique de main-d'oeuvre.

C'est cet effort créateur de recherche qui a permis et favorisé l'établissement de tous nos programmes dans ce domaine. La Direction de l'économique et des recherches et d'autres services ont mené en vertu du Programme de recherches du ministère du Travail et des universités, des enquêtes sur les aspects de l'évolution technologique qui ont trait aux relations industrielles et sur les négociations collectives. On a obtenu ainsi un point de départ utile pour les nouvelles études menées au cours des deux dernières années par l'équipe spécialisée en relations du travail du premier ministre et en collaboration avec cette équipe.

b)

9. Comme le démontre le diagramme ci-dessus mentionné, le Ministère a reconnu la nécessité d'une politique des sciences en mettant au point un programme de recherches et de développement dont le directeur ferait directement rapport au sous-ministre.

10. Le premier but que vise le programme de recherches et de développement consiste à améliorer, en fournissant les meilleurs services possible de recherches et de renseignements, la qualité du procédé décisionnel de l'Etat et du secteur privé quand il s'agit de formuler une ligne de conduite et d'appliquer des programmes dans le domaine du travail. En voici les objectifs:

- i) L'amélioration et l'application des connaissances, méthodes et techniques relatives aux sciences sociales, tendant à résoudre les problèmes humains, sociaux et économiques d'une civilisation industrielle;

- ii) La prévision et la définition des problèmes qui se dessinent et la proposition de lignes de conduite;
- iii) L'évaluation des politiques et des programmes existants en vue d'explorer les autres possibilités qui se présentent et de prévoir leurs conséquences;
- iv) La formulation d'objectifs, l'envoi aux syndicats, aux dirigeants, aux organismes du gouvernement et au public, de données opportunes et utiles qui faciliteraient les décisions, empêcheraient ou résoudraient les conflits industriels, favoriseraient les innovations organisationnelles ainsi que l'adaptation satisfaisante de l'effectif humain à l'évolution de notre temps.

11. En s'acquittant de sa tâche, le Ministère tend à envisager d'une façon scientifique les problèmes que pose son domaine d'activité. Son travail comprend, dans le sens le plus large, le recours à la recherche en sciences sociales, y compris la recherche juridique en corrélation avec la mise au point, en vue de leur application, des fins et objectifs du ministère. Depuis des années, le Ministère poursuit une ligne de conduite qui consiste à concentrer le travail de recherche et l'activité scientifique dans les services dont ils sont l'attribution particulière en confiant à ceux-ci les tâches les plus importantes de direction concernant ces recherches. Cette mesure considérable d'autonomie, d'ailleurs très souhaitable, a préservé jusqu'à un certain point l'indépendance de ce domaine en regard des tâches du Ministère plus immédiates et de nature polifique.

12. Les attributions du Ministère dans le domaine de la recherche ont toujours revêtu une certaine importance pour la mise au point de ses programmes déjà établis de relations ouvrières, de normes et avantages se rapportant à la main-d'oeuvre, des droits de l'homme et des affaires internationales dans le domaine du travail. Le Ministère a conclu à l'importance d'une bonne compréhension des problèmes de base qui, dans chaque domaine, appellent de nouveaux programmes ou la modification de programmes existants. Il reconnaît le rôle indispensable que joue à cette fin l'analyse objective et scientifique. Cette façon d'envisager les choses a entraîné l'élaboration progressive de programmes sensés qui s'appuient sur les recherches essentielles du Ministère et d'autres organismes. Il faut assurer sans cesse le maintien de cette approche scientifique pour traiter des questions économiques et sociales très difficiles et compliquées.

13. Les premiers objectifs du programme de recherches et de développement sont ceux que poursuivent dans leur travail les directions suivantes:

Direction de l'économique et des recherches. L'objectif fondamental de la Direction de l'économique et des recherches consiste à venir en aide aux dirigeants et administrateurs du Ministère et d'autres organismes de l'Etat, aux employeurs, aux syndicats, aux enseignants et au public en général, moyennant un travail de recherche et d'enquêtes spécialisées sur les relations industrielles, les problèmes du personnel et le fonctionnement des régimes institutionnels et des salaires courants;

à cette fin, la Direction établit des prévisions sur l'évolution socio-économique, mène des enquêtes sur les causes et effets des changements dans l'industrie, fournit des données statistiques, à

jour, utiles et sérieuses, ainsi que d'autres renseignements, et sert de centre d'information et de consultation sur les recherches en relations industrielles, les questions de personnel et autres concernant le travail.

La Direction de la législation - La Direction de la législation a pour objectif d'effectuer des recherches et de fournir des renseignements sur la législation du travail au Canada et d'aider à la mise au point d'une politique officielle aux niveaux fédéral et provincial en ce qui concerne l'intervention du gouvernement dans les rapports entre patrons et travailleurs ou les conditions d'emploi; l'élaboration d'une politique administrative quant à l'application des lois fédérales et provinciales concernant le travail; la compréhension par le grand public de la législation ouvrière, de ses objectifs ainsi que des droits et devoirs qui en découlent; l'aide à la recherche poursuivie à l'extérieur en fournissant les données élémentaires pertinentes.

Direction des affaires internationales du travail - L'activité de cette Direction tend à renforcer les programmes du Canada dans les domaines ouvrier et social, en favorisant la compréhension du travail accompli par les organismes internationaux et dans d'autres pays, et en appliquant les normes internationales du travail au Canada; elle vise, en outre, à renseigner et à aider les autres pays et les institutions internationales ainsi qu'à envoyer des représentants du Canada compétents et bien préparés aux réunions internationales.

Services de bibliothèque - Ces services desservent le ministère du Travail et d'autres ministères et organismes de l'Etat, le monde du travail, la direction des entreprises, les établissements d'enseignement et le grand public.

Direction des services spéciaux - Cette Direction a pour principal objectif de fournir de bons services de soutien au Ministère en vue de la préparation de programmes, de l'application pratique d'idées originales et des conclusions auxquelles ont abouti les recherches; afin de procéder à des expériences et des innovations ayant trait à des programmes spéciaux, y compris le programme d'assistance dans la période de transition pour les travailleurs de l'automobile, et tout autre programme d'aide semblable qui serait adopté à l'intention des chômeurs en conséquence des changements intervenus dans les droits tarifaires à la suite des négociations Kennedy. La Direction est, en outre, préposée au programme des Mesures d'Urgence du point de vue des conditions de travail, et chargée de certaines tâches concernant l'évaluation et la coordination des programmes et la mise au point de la politique sociale et économique qui a trait au travail.

c)

14. i) Une bonne partie de la recherche se fait, soit en rapport avec d'autres organismes ou ministères fédéraux ou en collaboration avec ceux-ci. Il y a, par exemple, des liens étroits entre le ministère du Travail et le Bureau fédéral de la Statistique; une étude conjointe menée par les membres du personnel du Ministère et du BFS est actuellement en cours sur le coût des avantages sociaux.

Le Ministère fournit aussi le résultat des recherches et des données statistiques au Bureau de recherches sur les traitements à qui incombe la responsabilité de renseigner les deux parties aux négociations collectives dans la Fonction publique. Des données analogues sont également fournies au Conseil du trésor.

Le Ministère participe avec d'autres organismes et ministères à la

préparation des prévisions relatives aux conditions économiques en général, dont s'inspirent les décisions sur les mesures douanières, monétaires et une diversité d'autres programmes d'action. Cette collaboration comporte la préparation des données statistiques qui servent aux prévisions et à l'établissement de techniques analytiques propres à améliorer l'exactitude des prévisions. Le Ministère fournit à d'autres ministères des données relatives au marché du travail et en reçoit de ces ministères pour l'aider dans ses recherches sur les salaires et l'évaluation des effets de l'évolution économiques sur les relations industrielles. Le Ministère a aussi participé à une étude des négociations collectives dont s'est servi le Conseil économique pour préparer son Troisième exposé annuel. Les chargées de recherches du Ministère font, en outre, beaucoup de travail pour les commissions d'enquête qui pourraient être créées comme organismes indépendants en vertu de plusieurs lois qu'applique le Ministère.

15. (ii) Les responsabilités du Ministère envers les syndicats et les industries consistent surtout à leur fournir des données sur les salaires et les conditions de travail afin de les aider dans leurs négociations collectives et/ou leur administration du personnel. Le Ministère s'acquitte de ces responsabilités au moyen de publications traitant des salaires, des conditions de travail dans l'industrie, des dispositions relatives aux négociations collectives, des données relatives aux accords sur les salaires mensuels, etc., et en répondant à de nombreuses demandes de renseignements d'une nature spéciale, par correspondance et par téléphone. Il incombe particulièrement au Ministère de faire des études statistiques et des travaux de recherche pour les industries qui relèvent du Gouvernement fédéral.

C'est pour cette raison qu'une division a été établie à la Direction de

conomique et des recherches pour aider le personnel d'exécution, tels les conciliateurs et les médiateurs qui viennent en contact immédiat avec l'industrie et les syndicats dans l'application de la loi du Ministère. Les chargés de recherches du Ministère se réunissent souvent avec leurs homologues des grandes associations patronales-ouvrières afin de déterminer aussi précisément que possible les sortes de renseignements en matière de statistique et de recherche qui sont le plus aptes à répondre à leurs besoins.

16. (iii) Le programme de subventions de recherche du Ministère du Travail et des universités prévoit des subventions aux chercheurs particuliers ou aux groupes de chercheurs afin de les aider à poursuivre des études dans le domaine du travail. Ce programme fera l'objet de plus amples explications dans un article ci-après.

17. Le Ministère emploie aussi pendant l'été des étudiants et des professeurs qui se livrent à des études revêtant de l'intérêt pour le Ministère et qui s'intègrent à l'ensemble des activités scientifiques du programme de recherches et de développement. Des spécialistes en la matière, qui font partie du personnel, dirigent des colloques ou présentent des communications à l'intention des diplômés et des étudiants dans les institutions d'enseignement. En outre, les publications émanant du Ministère sont mises à la disposition des professeurs d'université qui peuvent s'en servir dans l'exercice de leurs fonctions d'enseignant ou de chercheur.

18. (iv) Ainsi qu'on l'a mentionné plus haut, les conseillers en main-d'oeuvre qui se trouvent à Londres, à Washington et à Bruxelles sont en partie chargés de la représentation internationale et du contrôle des activités scientifiques en dehors du Canada. De plus, le ministère du Travail s'occupe de la représentation tripartite du Canada (du gouvernement, des employeurs et des travailleurs) à de nombreuses conférences de l'OIT, de l'OCDE, et d'autres colloques et séminaires

internationaux, qui traitent des problèmes économiques et sociaux. Des renseignements sont préparés à l'intention des représentants du gouvernement canadien à ces rencontres, lesquels dressent ensuite des rapports sur les activités, les discussions et les décisions qui ont lieu lors de ces réunions, y compris les activités et les attitudes des représentants d'autres pays.

19. Des représentants du Ministère participent aussi à d'autres conférences, dont la Conférence annuelle de l'Amérique du Nord sur la statistique du travail et, de temps en temps, sont mis à la disposition de l'OIT et de l'OCDE, pour s'acquitter de travaux spéciaux de recherche. Certains universitaires bénéficient de bourses de perfectionnement pour faire des travaux de recherche à l'Institut international des études du travail, à Genève (Suisse). Le Ministère aide aussi à recruter des spécialistes canadiens pour les missions d'assistance technique de l'OIT dans les pays en voie de développement, et prévoit des programmes de formation à la recherche pour le compte de l'OIT et pour d'autres stagiaires au Canada.

20. (v) Le ministère du Travail du Canada entretient une étroite liaison avec les ministères provinciaux du Travail. Au palier officiel le plus élevé, cette liaison s'effectue au moyen de rencontres périodiques des sous-ministres du Travail et par l'entremise de l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière (ACALO). L'Association comprend un sous-comité de la recherche et de la statistique, composé des principaux chargés de recherches des organismes de recherche des ministères fédéral et provinciaux du Travail, qui se réunissent tous les ans. Les délégués à ces réunions traitent des problèmes d'ordre statistique et des résultats des recherches liés aux questions de politique ouvrière. Il s'établit, de plus, des relations de caractère officieux parmi ces principaux chargés de recherches.

21. La Direction de la législation prépare une revue des activités de l'année à l'intention des administrateurs de la législation ouvrière qui se réunissent chaque année lors des conférences de l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière (CAALL). Le rapport traite des activités courantes dans les domaines suivants: les normes du travail, les relations du travail, les conditions d'hygiène et de sécurité, l'indemnisation des travailleurs, l'apprentissage et la formation industrielle par tout le pays, ce qui permet des études de comparaison et d'évaluation. Le rapport est publié dans le règlement de la conférence et constitue un document de référence permanent.

d) Revision des programmes

22. Les programmes actuels sont révisés et évalués et de nouveaux programmes et projets sont proposés lors de la préparation anticipée des prévisions budgétaires qui se fait maintenant sur une base quinquennale. Les fonctionnaires supérieurs du Ministère font des suggestions quant aux sortes de programmes et de projets auxquels il faudrait donner suite ou qu'il serait bon de mettre au point pendant les années à venir, et sur l'ordre des priorités à établir pour chacun d'eux. Ces suggestions sont ensuite étudiées par les chefs de Direction qui les transmettent ensuite au Directeur général de la recherche et du développement. Celui-ci, après avoir consulté les directeurs et les utilisateurs des services de recherche et de développement, décidera de l'adoption d'un programme et des priorités qui sont de nature à mieux faciliter la réalisation des objectifs du Ministère et l'accomplissement de ses fonctions. Une marche à suivre détaillée est alors mise au point pour le premier des programmes quinquennaux, puis un programme général est établi pour les quatre autres années. Le programme proposé devient alors partie intégrante du programme général que le Ministère soumet à l'approbation du Conseil du trésor.

Des priorités sont établies de nouveau en tenant compte de la mesure dans laquelle le Conseil du trésor a approuvé les prévisions, puis sont communiquées par l'entremise des directeurs au personnel des cadres supérieurs qui s'efforce alors de donner suite aux décisions prises dans les limites des ressources disponibles.

24. Ce plan annuel et détaillé pour chaque programme quinquennal permet au Ministère d'établir une planification à court terme et à longue échéance. Cependant les programmes annuels et détaillés doivent toujours comporter une mesure de souplesse propre à permettre la révision des programmes et/ou des projets lorsque de nouvelles priorités s'imposent.

25. La description précitée s'applique avec certaines modifications à la Direction de la législation. L'examen et le signalement des changements apportés à la Loi est une responsabilité permanente de cette Direction. Il faut établir des priorités à l'égard des projets spéciaux qui débordent le cadre du programme précité. Ce sont les besoins prévus pour assurer la mise en oeuvre d'une politique générale (qui représente souvent les intentions du Gouvernement annoncées publiquement) qui dictent ces priorités.

e)

26. Sans objet.

f)

27. Les responsabilités du ministère sont contenues dans l'objectif principal suivant: réaliser en toute équité l'avancement social et économique par l'encouragement de bonnes relations industrielles, et de meilleures normes de travail et d'avantages. Le Ministère, qui ne perd pas de vue cet objectif, s'efforce de

21. - protéger le droit des travailleurs de s'organiser et de mener des négociations collectives,
22. - régler les différends du travail et d'encourager la collaboration ouvrière-patronale,
23. - maintenir de bons niveaux de salaires et de bonnes conditions de travail,
24. - permettre à tous les travailleurs de jouir de chances égales en matière d'emploi,
25. - de faire des recherches en vue d'établir des politiques ouvrières rationnelles et de fournir des services de renseignements aux travailleurs, aux employeurs et au public,
26. - encourager la consultation tripartite et la participation active des syndicats et des employeurs à l'établissement et la mise en oeuvre de politiques sociales et économiques.

28. Pour s'acquitter de ses responsabilités, le Ministère a établi une Direction de conciliation et d'arbitrage, un Service de la consultation ouvrière-patronale, une Direction des justes méthodes d'emploi, et un Bureau de la main-d'oeuvre féminine, etc. (voir l'Annexe "A"). Le Programme de la recherche et du développement est chargé d'effectuer les recherches et de recueillir les renseignements nécessaires pour administrer les programmes des Directions précitées et de contribuer à la mise au point de nouvelles politiques et à l'évaluation des politiques en cours.

g)

29. Le principal obstacle à l'accomplissement efficace des fonctions scientifiques et des responsabilités (de la Direction de l'économie et des recherches et de la Direction de la Législation) est l'insuffisance d'un

personnel hautement spécialisé.

A cause de cette carence, certains des principaux problèmes humains et sociaux qui confrontent la société ne peuvent être étudiés en profondeur que dans une mesure restreinte par la Direction de l'économie et des recherches. Cependant il faudra plus d'études de cette nature pour trouver les solutions et pour formuler une politique qui s'inspire d'une compréhension intelligente et précise de ces problèmes.

30. La pénurie de personnel hautement spécialisé semble tenir à trois raisons principales. Premièrement, le système d'éducation ne forme pas de spécialistes des questions sociales qui connaissent suffisamment les théories et les concepts de plusieurs sciences sociales pour entreprendre, mettre au point et diriger les travaux de recherches destinés à orienter les mesures qui s'imposent.

31. En second lieu, les incitations d'ordre financier ne suffisent pas à attirer et à retenir l'offre suffisante de spécialistes hautement qualifiés.

32. En dernier lieu, la recherche en sciences sociales ne reçoit pas du public une aide financière aussi importante que la recherche dans le domaine des sciences physiques et médicales.

33. La Direction de la législation afin de parer à la pénurie de personnel hautement qualifié a pris pour règle de recruter des chercheurs en puissance et d'essayer de développer ces talents particuliers au sein de la Direction. Le renouvellement du personnel, indiqué au tableau 5(e), révèle que cette méthode ne s'est pas avérée une réussite.

34. Changements d'envergure dans les attributions concernant

l'organisation - Certains de ces changements qui sont prévus comme probables ou souhaitables dans les cinq prochaines années seront déterminés spécifiquement après que l'équipe spécialisée du premier ministre sur les relations du travail aura fait son rapport et que les recommandations de l'Ontario Rand Report sur les différends industriels ainsi que celles de l'Enquête faite à l'occasion du Centenaire sur les relations industrielles dans l'industrie canadienne de la construction, auront été étudiées.

35. Du point de vue de la recherche, on considère que plusieurs changements importants sont souhaitables. Une des réformes serait que les spécialistes des sciences sociales participent dans une plus large mesure à l'élaboration de politiques, surtout ceux qui ont des aptitudes pour communiquer les résultats des recherches sociologiques aux cadres qui prennent les décisions. Il est tout aussi important que ces cadres fassent connaître leurs préoccupations administratives aux spécialistes des sciences sociales. Des expériences sont en cours pour découvrir des moyens plus efficaces de mettre les spécialistes des sciences sociales en relations plus étroites avec les cadres qui prennent des décisions dans les secteurs public et privé. Le besoin s'impose aussi de développer des équipes interdisciplinaires de chercheurs pour collaborer davantage avec ceux qui formulent les politiques. La Direction a déjà pris certaines initiatives dans ce sens.

36. Des recherches plus importantes devraient être effectuées sur des problèmes tels que l'adaptation des travailleurs à l'évolution technologique, la distribution des revenus, l'accès à l'emploi et au syndicalisme des travailleurs défavorisés, les droits de l'individu dans la collectivité.

37. Enfin, les processus d'information doivent être rénovés afin d'accroître l'utilité des services de la statistique et des renseignements pour répondre aux besoins des chercheurs et de ceux qui établissent la politique.

3. Politiques en matière de personnel.

a)

38. Le Ministère utilise plusieurs méthodes de recrutement, dont le procédé officiel d'examen de la Commission de la Fonction publique, pour s'assurer les services de chercheurs efficaces parmi les nouveaux diplômés des universités. D'autre part, les causeries données par des fonctionnaires supérieurs du Ministère aux étudiants et aux diplômés des universités sont un exemple de recrutement officieux. Au cours de leurs présentations, nos représentants parlent des problèmes à l'étude au Ministère et du défi que représente le travail de recherche qu'on y exécute. Ils invitent les étudiants à venir après la présentation, discuter avec eux les possibilités de carrières qui s'offrent au Ministère.

39. La plupart de nos cadres diplômés entretiennent des relations avec les professeurs des universités, ce qui leur permet de choisir les étudiants finissants qui ont des aptitudes et qui manifestent de l'intérêt pour le travail de recherche au Ministère. De plus, l'on souhaite que la qualité des documents publiés par les chercheurs du Ministère et qui sont utilisés par les professeurs d'université contribue à accroître l'intérêt que les diplômés qui promettent portent au Ministère.

40. Enfin, au titre du Programme de recherches du ministère du Travail et des universités, des subventions de recherche sont accordées aux étudiants qui préparent des diplômes supérieurs, surtout au niveau du doctorat, mais aussi, dans certains cas, au niveau de la maîtrise. Ce programme permet au Ministère d'établir des relations avec nombre d'étudiants diplômés qui s'intéressent au domaine du travail. Dans certains cas les bénéficiaires de subventions ont manifesté de l'intérêt pour un emploi au ministère du Travail après avoir terminé leurs études supérieures.

41. Il n'y a pas, présentement, de critère particulier permettant de sélectionner ceux qui deviendront des innovateurs et des chercheurs efficaces. Cependant, la nature du diplôme du candidat, son dossier universitaire, l'institution qu'il a fréquentée, la recherche qu'il a faite et la qualité de cette recherche constituent d'importants facteurs de critère de sélection des chercheurs. Dans la plupart des cas, le Ministère se met en rapport avec les professeurs du candidat ou, s'il a travaillé avant de poser sa candidature, avec son supérieur immédiat. Dans tous les cas, chaque candidat fait l'objet d'une entrevue.

c)

42. Dans le but de sélectionner ceux des fonctionnaires de la catégorie professionnelle doués de hautes aptitudes pour administrer les activités de recherche, les supérieurs hiérarchiques sont tenus de soumettre des appréciations périodiques des capacités de ces fonctionnaires pour l'administration et la recherche. De plus, le rendement de chaque chercheur et l'évolution de sa carrière sont examinés périodiquement. De nombreux programmes de recherche entrepris par des spécialistes de la Direction de l'économique et des recherches sont de

telle nature qu'ils comprennent des éléments de gestion en matière de recherche. Conséquemment en observant le rendement d'un chercheur qui participe à l'application de ces programmes, on peut donc déterminer ses ressources de futur administrateur des activités de recherche.

d)

43. Les règlements de la Commission de la Fonction publique régissent toute distinction en matière d'avancement et de traitement des chercheurs et des administrateurs des activités de recherche. En général, les administrateurs sont mieux rémunérés que les chercheurs. Les règlements actuels ne contiennent pas de disposition prévoyant le paiement à un chercheur d'un traitement égal ou supérieur à celui de son supérieur hiérarchique. Ce sont les aptitudes professionnelles des chercheurs, leur rendement, l'étendue et la variété des responsabilités de leurs fonctions qui déterminent leur avancement, dans une large mesure. L'avancement des administrateurs des activités de recherche dépend, en partie, du degré de complexité des activités dont ils s'occupent et, en partie, de l'importance du personnel placé sous leur direction.

e)

44. Le Ministère assume le paiement de la moitié du coût des études universitaires à temps partiel entreprises par les chercheurs et les administrateurs des activités de recherche. Le Ministère prévoit aussi des congés d'étude à mi-traitement, ce qui permet aux chercheurs d'obtenir un diplôme supérieur, mais à condition qu'ils reviennent travailler

au Ministère pendant une période de temps égale à celle du congé d'études payé.

Parfois, le Ministère affecte certains de ses cadres à des tâches spéciales auprès d'organisations internationales, telles que l'OIT ou l'OCDE, ou les désigne pour faire partie de commissions royales, d'équipes spécialisées, etc.,...

45. Les employés professionnels ont aussi l'occasion d'étendre leur compétence par l'expérience de l'emploi et en assistant à des colloques organisés par la Direction. Souvent, le Ministère invite des spécialistes de l'extérieur à participer à ces colloques.

4. Répartition des activités.

a)

46. Toutes les activités de recherche intra-muros du Ministère sont concentrées à l'administration centrale à Ottawa. Le tableau qui suit présente l'état comparatif et détaillé des dépenses subies pour la recherche extra-muros au titre du Programme de recherches du Ministère du Travail et des universités pour les années financières 1966-1967 à 1968-1969. Des subventions de recherche ont été attribuées à des Canadiens qui poursuivent des études supérieures aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne; les montants de ces subventions sont aussi inscrits au tableau.

Les programmes de recherche entreprise par des spécialistes de la Direction de l'emploi et des recherches sont de

Une répartition régionale des subventions versées en vertu du Programme
de recherches du ministère du Travail et des universités

	<u>1966-67</u>	<u>1967-68</u>	<u>1968-69</u>
Ile-du-Prince-Edouard.....	-	\$ 2,000	-
Nouvelle-Ecosse.....	-	-	\$ 3,600
Québec.....	\$ 28,900	\$25,025	\$15,650
Ontario.....	77,945	62,067	25,400
Manitoba.....	1,000	-	5,000
Saskatchewan.....	2,900	-	-
Alberta.....	8,700	-	2,500
Colombie-Britannique.....	-	3,000	7,800
Etats-Unis.....	15,965	6,200	-
Royaume Uni.....	-	500	-
Total.....	<u>\$135,410</u>	<u>\$98,792</u>	<u>\$60,010*</u>

* Dépenses à ce jour.

b)

47. On peut constater par le tableau ci-dessus qu'une très forte proportion des dépenses en subventions au titre du Programme de recherches du ministère du Travail et des universités est versée aux provinces de Québec et d'Ontario. Etant donné que ces provinces possèdent le plus grand nombre d'universités, il en résulte que la plupart des demandes de subventions proviennent des universités de ces deux provinces.

c)

48. Les enquêtes sur les salaires, les conditions de travail, les conventions collectives, les grèves et lock-out et l'effectif syndical sont toutes publiées et réparties par province. Le ministère du Travail et celui de certaines provinces ont aussi conclu des arrangements en vertu desquels les provinces se servent des données statistiques sur les salaires et les conditions de travail que recueille le Ministère pour en dresser une répartition provinciale, par exemple, une répartition par industries d'une province. La plupart des principaux travaux de recherche portant sur les salaires ou les relations industrielles comprennent aussi des données statistiques et analytiques sur une base régionale.

49. L'établissement de données et d'analyses par région bénéficie de l'aide du Comité de la statistique et des recherches de l'ACALO.

d)

50. Sans objet.

e)

51. Sans objet.

5. Le personnel qui participe à l'activité scientifique.

52. Les tableaux ci-dessous répondent à la demande de renseignements concernant le personnel de la Direction de l'économique et des recherches et de la Direction de la législation.

Tableau 5(a) - Effectif actuel et personnes portées à l'effectif par catégorie de personnel

Effectif actuel par catégorie de personnel (Budget révisé 1968-1969)						Personnes portées à l'effectif par catégorie de personnel (Au 1 ^{er} novembre 1968)					
Direction	Scientifique et professionnelle	Administrative et du service extérieur	Technique	Soutien administratif	Employés occasionnels	Direction	Scientifique et professionnelle	Administrative et du service extérieur	Technique	Soutien administratif	Employés occasionnels
2	46	17	13	53	6	2	34	9	11	44	16

Tableau 5(b) - Nombre de diplômés, au service de la Direction, qui remplissent surtout des fonctions administratives

Si par "fonctions administratives" on entend l'administration financière et du personnel et non l'établissement et la gestion des programmes proprement dits de recherche, la réponse est "Aucun", à la Direction de l'économique et des recherches.

A la Direction de la législation, ni le directeur ni les quatre chefs de division ne remplissent surtout des fonctions administratives.

Tableau 5 (c) - Renseignements concernant le personnel diplômé
qui participe à des activités scientifiques
(réparti en trois catégories selon le grade universitaire)

		Belgique	Canada	Angleterre	Estonie	Ethiopie	Guyane	Inde	Pays-Bas	Pakistan	Ecosse	Afrique du Sud	Trinidad	Ukraine	Etats-Unis	Autriche	Tchécoslovaquie
I Pays de naissance des diplômés	Baccalauréat		21*	2	1	1			1		1			1			
	Maîtrise	1	5				1	2	1**				1				
	Doctorat		2	1						1		1				1	
II Pays où les diplômés ont fait leurs études secondaires	Baccalauréat		23	2		1					1			1			
	Maîtrise		5				1	1	1	1			1				
	Doctorat		2	1						1		1					1
III Pays où le grade universitaire a été obtenu	Baccalauréat		27												1		
	Maîtrise		7	1					1						2		
	Doctorat			2											3		1

* Y compris 1 titulaire d'une licence en droit et un diplômé ayant fait deux ans d'études en droit civil.

** Il s'agit du grade "Master of Legal Arts" qui autorise le titulaire à exercer le droit et à être admis au barreau des Pays-Bas.

Diplômés possédant

Baccalauréat Maîtrise Doctorat

		Baccalauréat	Maîtrise	Doctorat
IV	Nombre d'années d'emploi depuis l'obtention du diplôme	Moyenne 11.1	14.8	12.0
		Proportion 1-39	3-37	5-28
V	Nombre d'années d'emploi dans l'organisation actuelle	Moyenne 6.2	7.1	4.8
		Proportion 1-36	1-26	1-14
VI	Age	Moyenne 36	40	43
		Proportion 22-62	26-59	36-58
VII	Pourcentage des diplômés capables de se servir utilement des deux langues officielles du Canada, dans l'exercice de leurs fonctions	Moyenne 39%	25%	-
		Proportion 11 sur 28	3 sur 12	0 sur 6

Le pourcentage de diplômés capables de se servir utilement des deux langues officielles du Canada, dans l'exercice de leurs fonctions, est de 39% pour les diplômés du baccalauréat, de 25% pour les diplômés de maîtrise et de 0% pour les diplômés de doctorat.

Le pourcentage de diplômés capables de se servir utilement des deux langues officielles du Canada, dans l'exercice de leurs fonctions, est de 39% pour les diplômés du baccalauréat, de 25% pour les diplômés de maîtrise et de 0% pour les diplômés de doctorat.

Tableau 5(d) - Nombre total de diplômés, par grade universitaire, pour chacune des années 1965-1966 à 1968-1969 inclus *

Direction de l'économie et des recherches

Grade universitaire	1965-1966	1966-1967	1967-1968	1968-1969
Baccalauréat	17	24	22	22
Maîtrise	4	6	8	9
Doctorat	5	5	6	6
Total	26	35	36	37

Direction de la législation

Grade universitaire	1962-1963	1963-1964	1964-1965	1965-1966	1966-1967	1967-1968	1968-1969
Baccalauréat	3	3	5**	6**	4	6	6
Maîtrise	3	2	2	2	2	3	3
Doctorat	1	1	1	1	1	1	1
Total	7	6	8	9	7	10	10

* La Direction de la législation ne fut pas réorganisée en 1965-66 lors de la formation du ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration. Nous avons donc indiqué le nombre de diplômés employés à la Direction de la législation au cours des années 1962-63 à 1968-69. (Les raisons expliquant le manque de renseignements pour la Direction de l'économie et des recherches pour la période 1962-63 à 1964-65 sont énoncées dans l'introduction).

** Un des diplômés était aussi titulaire du LLB

Tableau 5(e) - Pourcentage de renouvellement du personnel diplômé pour chacune des années 1965-1966 à 1967-1968*

Direction de l'économique et des recherches

Grade universitaire	1965-1966*	1966-1967	1967-1968	1968-1969
Baccalauréat	-	4%	5%	5%
Maîtrise	-	33%**	-	-
Doctorat	-	-	25%	25%

Direction de la législation

Grade universitaire	1962-1963	1963-1964	1964-1965	1965-1966	1966-1967	1967-1968	1968-1969
Baccalauréat	-	-	20%	33 1/3%	25%	16 2/3%	-
Maîtrise	33 1/3%	-	-	-	-	-	-
Doctorat	-	-	-	-	-	-	100%

* Le pourcentage de renouvellement pour la Direction de l'économique et des recherches est pour les années 1965-66 à 1968-69 à cause de la réorganisation de la direction rendue officielle le 1^{er} janvier 1966 (le pourcentage de renouvellement pour les premiers neuf mois de l'année fiscale 1965-66 n'est pas indiqué pour la Direction de l'économique et des recherches).

** Le pourcentage élevé de renouvellement est attribuable au petit nombre de diplômés au service de la Direction. Par exemple, en 1967-1968, six employés étaient titulaires d'une maîtrise; deux sont partis pendant l'année, ce qui représente un pourcentage de renouvellement de 33 p. 100.

Tableau 5(f) - Pourcentage des membres actuels du personnel qui, depuis l'obtention de leur diplôme, i) ont déjà travaillé dans l'industrie, ii) ont déjà fait partie du personnel d'une université, iii) de ministères ou d'organismes provinciaux, ou iv) d'autres organismes fédéraux.

	Ayant travaillé dans l'industrie	Ayant fait partie du personnel des universités	Au service des ministères et organismes provinciaux	Au service d'autres organismes fédéraux
Pourcentage de diplômés 1968-1969	38%	23%	11%	51%

Tableau 5(g) - Nombre de diplômés, par grade universitaire, en congé d'études

Un à temps partiel en 1967-1968 - Direction de l'économique et des recherches

Un à temps partiel et un à plein temps en 1968-1969 - Direction de l'économique et des recherches

Tableau 5(h) - Nombre d'étudiants des universités ayant obtenu de l'emploi pendant l'été dans quelque activité scientifique, années 1965-66 à 1967-68

Direction de l'économique et des recherches

En 1965-1966, la Direction a employé 5 étudiants pendant l'été

En 1966-1967, la Direction a employé 5 étudiants pendant l'été

En 1967-1968, la Direction a employé 4 étudiants pendant l'été

6. Dépenses dans le domaine de l'activité scientifique

53. Les tableaux suivants indiquent le montant total des dépenses du Ministère pour les activités scientifiques. Ces tableaux ne sont que pour les années financières 1966-1967, 1967-1968 et 1968-1969. Les états de dépenses pour les années précédentes ne sont pas compris parce que l'organisation du Ministère était différente pendant la période de 1962 à janvier 1966, comme on l'a fait observer dans l'introduction du présent mémoire. Il est impossible de fournir une répartition des dépenses par "discipline scientifique" et par "secteurs d'application".

Tableau 2.6(a) - Dépenses pour les activités scientifiques, par fonction

	1966-67	1967-68	Prévisions 1968-1969
Recherches <u>intra-muros</u> et développement	\$843,598	\$ 801,919	\$ 882,885
Réunion des données	—*	318,445	331,638
Renseignements scientifiques	32,544	38,116	61,840
Total	876,142	1,158,480	1,276,363
Aide aux travaux de recherche et de développe- ment dans les universités	\$135,410	\$ 98,792	\$ 90,000

* Chiffres non disponibles, cette année là.

Tableau 2.6(b) - Dépenses des secteurs du Ministère qui s'occupent surtout de la recherche

	1966-1967	1967-1968	Prévisions 1968-1969
Bureau du directeur général	\$ 36,789	\$ 62,251	\$ 54,619
Direction de l'économique et des recherches	668,822	811,080	930,734
Direction de la législation	99,101	103,526	138,841
Bibliothèque	71,430	81,123	80,094
Traitement des données*	n/a	100,500	72,075
Total	\$876,142	\$1,158,480	\$1,276,363

* Bien que toutes les dépenses pour le traitement des données soient imputés à la Direction des services financiers et administratifs, les montants indiqués représentent des prévisions de dépenses liées au travail de la Direction de l'économique et des recherches.

54. En plus des dépenses ci-dessus pour le programme de recherches et de développement, les chiffres suivants représentent les dépenses à l'égard des travaux de recherches extra-muros et à forfait pour les années 1966-1967 à 1968-1969.

	1966-1967	1967-1968	1968-1969
Dépenses pour travaux à forfait.....	\$48,447	\$98,669	\$50,930

c) Fonds affectés au perfectionnement du personnel dans les universités pour chacune des années financières 1966-1967 à 1968-1969 inclusive-
ment.

Les dépenses estimatives suivantes ont été faites:

1966-1967	-	\$ 1,000
1967-1968	-	2,000
1968-1969	-	18,000

7. Politiques en matière de recherches

a) (1)

55. La manière dont les divers programmes et projets sont amorcés et contrôlés varie. On amorce des programmes et des projets d'après une appréciation des problèmes actuels et éventuels qui confrontent ou confronteront ceux qui, dans le secteur public ou privé, auront à prendre des décisions. On établit les programmes en fonction des besoins de la politique du Ministère et du gouvernement. Ces programmes sont conçus de façon à mieux faire comprendre les difficultés et les problèmes que posent les relations industrielles, et pour servir de base à l'élaboration intelligente d'une politique à ce sujet. Les recherches sont aussi amorcées selon les besoins du Ministère pour assurer le fonctionnement de ces programmes et pour fournir aux agents de conciliation des renseignements en profondeur sur lesquels ils puissent s'appuyer. Certaines entreprises de recherche ont été amorcées à la demande d'organismes fédéraux de l'extérieur, tel le Conseil économique, qui a demandé la collaboration de la Direction de l'économique et des recherches, en 1965, pour étudier la structure de la négociation collective au Canada. L'équipe spécialisée du premier ministre en matière de relations du travail a demandé au secteur des programmes de la Direction des recherches et du développement de faire des études sur la négociation collective, l'effectif syndical, l'évolution des salaires et la législation du travail.

56. La Direction de l'économique et des recherches a mis sur pied un vaste programme de renseignements statistiques qui fonctionne depuis plusieurs années. On apporte, de temps à autre, des modifications au programme afin de répondre aux nouveaux besoins et exigences des utilisateurs de ces renseignements.

Par exemple, il a fallu apporter des changements au programme de ren-

enseignements statistiques pour répondre aux nouveaux besoins du Conseil du Trésor par suite de sa participation à la négociation collective, ainsi qu'à ceux du Bureau de recherche sur les salaires. Des changements se sont aussi imposés pour les besoins des programmes fonctionnels du Ministère.

a) (2)

57. Les priorités à l'égard des programmes et travaux sont établies en tenant compte de leur contribution à court et à long terme à la réalisation des objectifs du Ministère. Les programmes sont maintenant établis sur une base quinquennale, mais ne sont détaillés que pour la première année ou deux de leur application. Dans le cadre de ces projets à long terme, on définit un ensemble de travaux et programmes pour faire face aux difficultés et aux questions actuelles ou prévues. En général, les priorités accordées aux diverses enquêtes d'ordre statistique ne font l'objet que de petits changements, étant donné le caractère permanent et périodique de ces enquêtes. Dans le secteur de la recherche, toutefois, il peut y avoir tous les ans d'importants changements au programme après l'achèvement des travaux ou lorsque de nouvelles pressions ou des difficultés prévues exigent la tenue d'une enquête immédiate.

58. Un organisme officiel qui se consacre à la recherche doit s'attendre à de tels changements dans un programme rationnel de recherches. L'expérience a démontré, toutefois, qu'au cours de certaines années, l'exécution des programmes et travaux se fait en grande partie selon les plans arrêtés tandis qu'en d'autres années, les événements imprévus en dérangent sensiblement la mise à exécution.

a) (3)

59. Des méthodes formelles sont présentement mises à exécution pour organiser et contrôler les programmes et travaux.

Un examen des programmes se fait tous les ans afin de préparer les prévisions annuelles. On examine alors en détail les programmes et projets de travaux et l'on établit des priorités pour l'année financière qui vient. Lors de cet examen, des décisions sont prises concernant l'à-propos de continuer les travaux et programmes alors en cours, en tenant compte de leur efficacité et de leur utilité. De nouveaux programmes et projets révisés sont alors définis, et des projections sont faites à l'égard des besoins de fonds et de personnel qui s'imposent.

a) (4)

60. Depuis 1966, un petit nombre de travaux ont été confiés à forfait pour appuyer les programmes de recherche intra-muros. Ces travaux confiés à forfait sont groupés en deux catégories:

- (1) d'importants travaux de recherche, qui sont presque entièrement la responsabilité de leurs auteurs et dont le but est de contribuer au développement du programme de recherche du ministère.
- (2) des travaux qui ont pour but de compléter les projets de recherche et les programmes de renseignements statistiques initiés au sein du ministère.

Les principaux travaux qui ont été confiés à forfait comprennent des études sur l'emploi et les conditions de travail des femmes, des études sur la législation ouvrière ainsi que sur des problèmes précis de relations de travail, de même que l'utilisation du traitement des données par la Direction de l'économie et des recherches dans ses programmes de renseignements statistiques.

Les dépenses totales pour le travail à forfait depuis 1966, s'élèvent à \$198,046.

a) (5)

61. L'affectation de fonds aux programmes de recherches extra-muros dans les universités se fait surtout par le truchement du Programme de subventions à la recherche du ministère du Travail et des universités. Le programme, qui existe depuis 1951, poursuit deux principaux objectifs, nommément, la réunion de données scientifiques touchant les relations industrielles, les questions d'ordre économique et autres qui concernent le travail, ainsi que le recrutement de chercheurs compétents dans le domaine du travail. Des subventions sont versées aux professeurs des universités, aux diplômés et autres personnes qui possèdent la compétence nécessaire pour faire des travaux importants de recherche. Les candidats doivent être citoyens canadiens, titulaires d'un diplôme d'une université canadienne, ou être en mesure de prouver qu'ils résideront au Canada en permanence. Les groupes ou équipes de recherche dont les travaux portent sur un sujet particulier sont aussi admissibles aux subventions. Jusqu'ici, les subventions ont été versées selon la valeur des demandes présentées et les titres de compétence des candidats.

62. Bien que les programmes de recherches intra-muros soient destinés à permettre la réalisation des objectifs du Ministère, les subventions à la recherche n'ont pas été versées uniquement dans ce but. On a accordé des subventions pour un vaste éventail d'études, dont plusieurs se rattachent directement à la sorte de programmes, de problèmes et de politiques qui retiennent l'attention du Ministère, tandis que d'autres sont plutôt d'ordre scientifique et ne se rattachent pas étroitement aux politiques ou objectifs immédiats du Ministère. A remarquer qu'un grand nombre de savants qui oeuvrent aujourd'hui dans le domaine du travail au Canada ont été aidés à un moment ou à un autre par des subventions versées en vertu du programme précité.

Le Ministère évalue actuellement ce programme, afin de décider s'il

doit continuer de l'appliquer comme par le passé, ou si des subventions ne devraient être versées qu'aux candidats dont les travaux rentrent dans les secteurs qui intéressent directement le Ministère. Le Ministère se rend compte aussi du besoin d'aide financière pour établir des centres de perfectionnement des recherches en relations industrielles que font les chercheurs des diverses disciplines.

63. L'Annexe "C" au présent mémoire contient une liste des subventions accordées jusqu'ici et des publications rédigées au moyen de certaines des subventions versées en vertu du Programme de subventions à la recherche du ministère du Travail et des universités. La bibliothèque du ministère du Travail renferme aussi un grand nombre d'études qui n'ont pas été publiées, mais qui sont accessibles à quiconque en fait la demande.

64. Le Programme de subventions à la recherche du ministère du Travail et des universités est administré par un comité qui se compose des membres du personnel supérieur de la communauté universitaire et de fonctionnaires supérieurs du ministère du Travail et du ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration.

a) (6)

65. Le processus au moyen duquel des ressources sont détournées d'un programme vers un autre est un processus spécial qui consiste à affecter des ressources à de nouveaux secteurs de travail d'une plus haute priorité. Lorsqu'il est possible, on attribue à cette nouvelle entreprise les postes vacants - s'il y en a - et l'on y affecte temporairement du personnel et du temps supplémentaire. Entre autres difficultés actuelles, des problèmes nouveaux et pressants ont surgi constamment et, à cause de la rareté de compétences professionnelles, on affecte plus de ressources aux problèmes urgents et à court terme, au détriment des entreprises de recherche à long terme.

a) (7)

66. Les résultats des recherches intra-muros et extra-muros confiés à forfait sont transmis à ceux qui pourraient en avoir besoin au moyen de publications, dont quelques-unes sont publiées par le Ministère et dont d'autres paraissent dans les revues d'intérêt professionnel. Certains des résultats des recherches sont aussi présentés lors de rencontres ou de colloques officiels. De plus, lorsqu'il est à propos de le faire, des entretiens ont lieu et réunissent des utilisateurs importants des résultats de la recherche - par exemple, des représentants de l'industrie, des syndicats, d'autres ministères ou organismes du gouvernement, tant au niveau fédéral que provincial, et des professeurs des universités. Les renseignements statistiques qui émanent des enquêtes sont transmis sous forme de rapports publiés régulièrement et qu'on peut se procurer.

a) (8)

67. Presque 100 p. 100 des fonds accessibles au Ministère pour le soutien des activités scientifiques extra-muros ont été dépensés effectivement pendant les années financières 1966-1967 à 1968-1969.

a) (9)

68. Pendant ces trois années financières, le pourcentage des fonds versés par rapport au montant sollicité en vertu du Programme de subventions à la recherche du ministère du Travail et des universités a varié de 25 p. 100 à 40 p. 100.

8. Résultats de la recherche (1965 à 1968)

1) Brevets délivrés par suite de travaux de recherche.

Nombre de licences délivrées et valeur de la production qui en a résulté au Canada et ailleurs.

Sans objet.

2) Livres ou articles de revues ayant paru par suite des travaux de recherche (1965 à 1968).

Ce qui suit est une liste incomplète des études publiées par le personnel de recherche du ministère.

- "Labor (Travail) paru dans l'Encyclopedia Americana, revision de 1968 (A. Craig)
- "Collective Bargaining Perspectives" (Perspectives des négociations collectives) dans Relations industrielles (Université Laval, novembre 1968) (A. Craig et H. Waisglass)
- "Theory and Research in the Field of Industrial Relations" (Études et recherches dans le domaine des relations industrielles) paru dans le British Journal of Industrial Relations juillet 1967 (S. Hameed)
- "Wage-Price Process in the Canadian Manufacturing Sector (1949-1963)" (Évolution des prix et salaires dans le secteur des industries manufacturières au Canada) paru dans le Journal of Economic Studies juillet 1968 (S. Hameed)
- "Development of Labour Unions since Confederation" (Progrès des syndicats depuis la Confédération) dans la publication Canada, un siècle (F.J. McKendry)
- "The CIC looks at itself" (le CTC fait le bilan) dans la revue Business Quarterly (numéro du printemps 1967) (A. Porter)
- "Hours of Work in Canada" (La durée du travail au Canada), dans Hours of Work 1965 publié par l'Association pour la recherche en relations industrielles (Collaborateur: W.R. Dymond) (G. Saunders)
- "Research Activities of the Economics and Research Branch of the Canada Department of Labour" (Activités de recherche de la Direction de l'économie et des recherches du ministère fédéral du Travail) paru dans Relations industrielles, Université Laval, octobre 1966 (G. Saunders)
- "Collective Bargaining and Inflation" (La négociation collective et l'inflation) paru dans Relations Industrielles, Université Laval, octobre 1966 (G. Saunders)

- "Quebec Labour Code and the Status of Unions and Collective Agreements" (Le code du Travail au Québec et le statut des syndicats et des conventions collectives) paru dans Relations industrielles, Université Laval, avril 1965 (J.K. Wanczycki)
 - "Union Dues and Political Contributions - Great Britain, United States, Canada - A Comparison" (Une comparaison entre les cotisations syndicales et les contributions politiques en Grande-Bretagne, aux Etats-Unis et au Canada) paru dans Relations industrielles Université Laval, avril 1966 (J.K. Wanczycki)
 - "One Hundred Years of Labour Legislation" (Un centenaire de législation ouvrière), paru dans Canada, un siècle (Annuaire du Canada, 1967) (E. Woolner)
3. Rapports provenant du ministère et de ses services
- Direction de l'économique et des recherches
- L'évolution des salaires au Canada dans la période d'après-guerre (1967)
 - Changements dans la composition professionnelle de la population active au Canada - 1935-1961 (1965)
 - La négociation collective au Canada - Etude de sa teneur et de son rôle dans un milieu industriel en évolution (1967) Une série de huit exposés par Félix Quinet, Chef, Division des négociations collectives
 - Quarante-deux clauses des principales conventions collectives visant les travailleurs dans l'industrie manufacturière (1967)
 - Répartition industrielle et géographique des effectifs syndicaux au Canada, 1966 (Publication annuelle)
 - Les organisations de travailleurs au Canada (Publication annuelle)
 - L'évolution des régimes de paiement dans les services roulants des sociétés de chemins de fer (1968)

Le qui suit est une liste incomplète des études publiées par le personnel de recherche du ministère.

- Clauses des conventions collectives visant les travailleurs de bureau dans l'industrie manufacturière au Canada (1967)
- Dispositions des principales conventions collectives au Canada (1966)
- Effets des transformations techniques - Une étude des dispositions portant sur les transformations techniques contenues dans les principales conventions collectives en vigueur dans les industries canadiennes (1967)
- Les grèves et lock-out au Canada (Publication annuelle)
- Les changements techniques dans l'industrie ferroviaire: leurs répercussions sur l'emploi et les méthodes d'adaptation des travailleurs (Usines Angus, Pacifique-Canadien)
- Vingt-cinq clauses des principales conventions collectives visant les travailleurs des industries canadiennes (1966)
- Vingt-cinq clauses des principales conventions collectives visant les travailleurs des industries manufacturières au Canada (1966)
- Taux de salaires, traitements et heures de travail (Publication annuelle)
- Salaires et durée du travail dans l'industrie primaire des textiles au Canada (Publication annuelle)
- Conditions de travail dans l'industrie canadienne (Publication annuelle)
- Désignation de l'unité de négociation appropriée par le Conseil des relations ouvrières au Canada. Document occasionnel n° 5 Imprimerie de la Reine, Ottawa (1967) (E. Herman)
- La détermination des salaires au Canada, Document occasionnel n° 3, Imprimerie de la Reine, Ottawa, Avril 1965 (G. Saunders)

Direction de la législation

Normes du travail au Canada (Publication annuelle)

Direction des affaires internationales du travail

L'OIT aujourd'hui. Quelques observations sur son rôle actuel et ses problèmes.

4)

69. De temps à autre, les fonctionnaires du Ministère présentent des communications ou des conférences dans les universités. Ils présentent aussi des communications aux associations et organisations professionnelles, tels la Canadian Political Science Association, l'Institut canadien des relations industrielles et l'Association pour la recherche en relations industrielles; à des organismes de gestion, tels l'Association des manufacturiers canadiens et les Chambres de commerce, à des groupes internationaux et du gouvernement, tels l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière, l'Organisation de coopération et de développement économiques et l'Organisation internationale du travail.

70. En plus de ce qui précède diverses méthodes non officielles sont employées pour transmettre les résultats de la recherche aux particuliers et aux organismes à l'extérieur du Ministère. Mentionnons, au nombre de ces méthodes, les entretiens avec de petits groupes et des particuliers, la diffusion restreinte de communications et la transmission de renseignements par correspondance.

71. Les membres de la Direction de l'économique et de la recherche ont, par exemple, présenté à l'occasion de colloques les communications suivantes:

- "Effets de la législation relative au salaire minimum et à la durée du travail sur les salaires et l'emploi" - Conférence nord-américaine sur la statistique du travail, juin 1967 (P. Cohen).
- "Le salaire minimum et sa raison d'être" - Assemblée annuelle du Comité de la statistique et des recherches, de l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière, mai 1968 (P. Cohen).
- "Perspectives de la négociation collective" - Cinquième Conférence de l'Institut canadien de recherches en matière de relations industrielles, juin 1968 (A. Craig et H. Waisglass).
- "Un modèle pour l'analyse des régimes de relations industrielles" - Assemblée annuelle de la Canadian Political Science Association, juin 1967 (A. Craig).
- "La structure de la négociation collective au Canada" - Comité de la statistique et des recherches de l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière, mai 1966 (A. Craig).
- "Un cadre organique et fonctionnel pour l'analyse des régimes de relations industrielles" - Colloque à l'intention des professeurs et des diplômés, Université de Toronto, novembre 1967 (A. Craig).
- "Les fluctuations cycliques des éléments saisonniers des séries chronologiques" - Conférence de la Canadian Political Science Association sur la statistique, 1967 (D. Fairbarns).
- "La situation actuelle des prix" - Conférence nord-américaine sur la statistique du travail, 1968 (D. Fairbarns).

(G. Saunders)

- "Enquêtes sur les petits établissements" - Comité de la statistique et des recherches de l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière. 1967 (R. Gaudreau)
- "Enquêtes sur les salaires et les conditions de travail dans l'industrie textile" - Conférence sur les relations industrielles, Institut canadien du textile. 1965 (R. Gaudreau)
- "La compilation de statistiques des salaires et de données connexes - Etats-Unis et Canada", Conférence nord-américaine sur la statistique du travail. Toronto 1967 (R. Gaudreau)
- "Concepts et problèmes à considérer dans la statistique des grèves et lock-out" - Comité de la statistique et des recherches, de l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière, 1967 (F.J. McKendy)
- "Les travailleurs intellectuels et la négociation collective" - Comité de la statistique et des recherches de l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière, 1967 (F.J. McKendy)
- "L'état actuel de la statistique des organisations des travailleurs" - Comité de la statistique et des recherches, de l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière. 1967 (F.J. McKendy)
- "Concepts pour l'évaluation des avantages sociaux" - Conférence de la Canadian Political Science Association, sur la statistique, 1962 (J. Millons)

- "La parité des salaires" - Conférence donnée au Collège Loyola et à l'Université Guelph, 1967, (A. Porter)
- "Tendances des salaires" - Association canadienne des fabricants en pharmacie, 1967, (A. Porter)
- "Recherches sur les salaires" - Etudes sur la formation, ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration, 1967 (A. Porter)
- "L'évolution des salaires, l'inflation et la mobilité de la main-d'oeuvre" - Colloque tenu à l'Université Carleton, 1968 (A. Porter)
- "Les clauses des conventions collectives concernant les transformations technologiques" - 33^e Congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, novembre 1965 (F. Quinet)
- "La nécessité d'analyser les conventions collectives au Canada" - L'Association pour la recherche en relations industrielles, Montréal, janvier 1967 (F. Quinet)
- "Les transformations techniques et la négociation collective" - Les professeurs et les étudiants, Département d'administration des entreprises, Université Laurentienne, mars 1967 (F. Quinet)
- "L'analyse des dispositions concernant les changements technologiques qui ont fait l'objet de négociations privées" - Préparé pour l'Association pour la recherche en relations industrielles, 20^e Assemblée annuelle, 1967 (D. Ross)
- "Les syndicats, les négociations collectives et l'inflation" - 13^e Congrès annuel des étudiants en commerce du Québec, 1965 (G. Saunders)

- "Les salaires et la mobilité de la main-d'oeuvre" - Colloque à l'intention des professeurs et des diplômés, Université de Toronto, 1966 (G. Saunders)
- "Transformations technologiques et sécurité d'emploi" - Conférence sur le droit et les relations industrielles, Université de Toronto, mai 1966 (G. Saunders)
- "Les transformations économiques et technologiques au cours des années soixante: Leurs conséquences pour la formation, l'adaptation et la mobilité de la main-d'oeuvre, les relations ouvrières-patronales, la législation sur les relations du travail et autres lois connexes, les politiques et programmes" - La Conférence ouvrière-patronale sur les relations industrielles tenue en Colombie-Britannique, mai 1965 (G. Schonning)
- "Les effets des changements économiques et technologiques sur les divers aspects de l'emploi et de la main-d'oeuvre" - Deuxième colloque national sur l'initiation et l'orientation, Niagara Falls, (Ont.) octobre 1965 (G. Schonning)
- "Le besoin de recherches et de statistiques pour une politique active de relations industrielles" - Le Comité de la recherche et de la statistique de l'Association canadienne des administrateurs de la législation ouvrière, mai 1967 (G. Schonning)
- "Le défi qu'affrontent les statisticiens dans un âge de grandes espérances" - Conférence nord-américaine sur la statistique du travail, 1968 (H. Waisglass)

La communication suivante a été présentée au Congrès du Travail du Canada par le directeur des Affaires internationales du travail: (G. Saunders)

- "Le Canada en tant que membre de l'OIT: réalisations et possibilités." - Colloque sur les affaires internationales, Congrès du Travail du Canada, octobre 1968 (J. Mainwaring)
 - 5) Sans objet.
 - 6) Les personnes suivantes ont eu l'occasion de se spécialiser dans certains domaines lors de leur emploi au Ministère et, après leur départ, ont fait des apports considérables dans leur domaine.
72. - M. Robert M. Adams, directeur, Politique d'indemnisation, Conseil du Trésor.
- M. Imré Bernolak, chef, Division de l'analyse de la productivité, ministère de l'Industrie.
 - M. Cal Best, directeur du personnel, Contrôleur du Trésor.
 - M. Boris Celovsky, directeur des Programmes et des politiques, ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration.
 - M. F.J. Doucet, économiste, Office d'expansion économique de la région atlantique.
 - M. W. Duffet, statisticien du Dominion.
 - M. W.R. Dymond, sous-ministre adjoint, ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration.
 - M. J.P. Francis, sous-ministre adjoint, ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration.
 - Mme Doris French, écrivain.
 - M. Stanley Goodman, directeur, Analyse du marché du travail, ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration.
 - M. C. Harper, directeur des Relations du personnel, ministère des Postes.

- M. Douglas G. Hartle, professeur d'économique et directeur, Institut des études quantitatives, Université de Toronto.
- M. G.V. Haythorne, conseiller spécial, Commission des prix et du revenu.
- M. J.D. Love, sous-ministre, ministère fédéral du Travail.
- M. John McDonald, professeur, Université Trent.
- M. John Mainwaring, directeur, Affaires internationales du Travail, ministère fédéral du Travail.
- M. Noah M. Meltz, professeur d'économique, Université de Toronto.
- M. J.T. Montague, professeur d'économique et directeur de l'Institut des relations industrielles de l'Université de la Colombie-Britannique.
- M^{me} S. Ostry, directrice, Etudes spéciales et consultation en main-d'oeuvre, Bureau fédéral de la statistique.
- M. Roy Reynolds, (Kaiser Industries, Etats-Unis.
- M. Dalton Robertson, le journal Financial Post.
- M. Gil Schonning, conseiller en main-d'oeuvre, Londres.
- M. Merrick Spalding, direction de la recherche, ministère de la Main-d'oeuvre et de l'Immigration.
- M. H.J. Waisglass, directeur général des recherches et du développement, ministère fédéral du Travail.

7)- Equipes de recherche

Sans objet.

8)

73. Ci-dessous, certains des instruments exceptionnels ou précieux de recherche qui ont été mis au point. La description en est donnée à l'Annexe "D".

a) Un "système d'information" est actuellement en voie de mise au point dans le secteur de l'analyse des négociations collectives. Il s'inspirera d'un vaste système de codage des clauses des conventions collectives et fonctionnera au moyen d'un ordinateur. Lorsqu'il aura été mis au point, il mettra à la disposition des chercheurs et autres utilisateurs un volume de données énormément accru. (Voir annexe D)

b) Une structure pour l'analyse des systèmes de relations industrielles a été mise au point et permet une approche plus générale, plus systématique et intégrée de l'étude des relations industrielles, laquelle n'avait pas pu être faite jusqu'ici. Un document qui décrit cette structure est ci-annexé.

c) Une méthode pour analyser la répercussion des tendances des salaires sur le commerce international du Canada a été mise au point au moyen d'études des rapports entre les salaires, la productivité, les coûts de production, et les prix dans les industries assujetties à la concurrence de l'importation, de l'exportation et dans les industries de commerce intérieur. On trouvera la description de cette méthode à l'annexe D.

d) Une technique pour évaluer les fluctuations de salaires a été mise au point et sert au calcul de l'indice des taux annuels de salaire du ministère du Travail. (Voir annexe D)

e) Les méthodes de compilation, de présentation des données et de disposition des résultats, y compris l'utilisation d'ordinateurs électroniques, ont été améliorées. Les renseignements statistiques sont ainsi disponibles plus rapidement et sont plus utiles à ceux qui sont responsables des prises de décision dans les secteurs public et privé et à ceux qui font de la recherche en sciences sociales.

9)

74. La structure pour l'analyse des systèmes de relations industrielles (voir annexe D) a été employée par l'équipe spécialisée en relations ouvrières du bureau du premier ministre dans l'organisation de son programme de recherches. Elle a aussi été utilisée par un certain nombre de chercheurs qui ont fait des études pour l'équipe spécialisée, et elle sert actuellement au Canada à plusieurs professeurs dans leurs cours aux diplômés et aux étudiants des universités sur l'économie du travail.

75. Le système de codage des clauses des conventions collectives qui a été mis au point par la Direction de l'économie et des recherches a servi à l'élaboration de systèmes semblables par des gouvernements provinciaux et des entreprises privés ainsi que par des gouvernements étrangers et des organisations internationales.

76. Les études faites au Ministère (y compris les documents d'ordre statistique) permettent de mieux comprendre le mécanisme des relations industrielles et le fonctionnement du marché du travail sur une base nationale, régionale et industrielle. Elles servent aussi de base à d'autres travaux scientifiques.

77. Les renseignements statistiques et les résultats de la recherche ont été utiles lors du règlement des conflits industriels et de l'établissement des normes du travail. Les organismes des gouvernements fédéral et provinciaux de même que les responsables des prises de décisions dans le secteur privé font grand usage du Service des renseignements du Ministère dans la planification économique.

9. Etudes

1)

78. Les études suivantes font partie du programme de l'analyse économique en général de la Direction de l'économie et des recherches. Ce programme, pour ce qui concerne son activité de recherche et de développement, est conçu aux fins de combler les lacunes et de renforcer les faiblesses des méthodes de préparation de l'analyse des conditions économiques en général utilisées par les divers ministères. Une bonne partie de l'activité consiste en petites innovations dans les méthodes. Cependant, voici trois secteurs où s'est exercée une bonne partie de l'activité depuis 1966:

- la décomposition de séries chronologiques comportant des éléments saisonniers qui révèlent la variation d'amplitude à court terme,
- la préparation et l'emploi d'un plan intégré pour l'analyse des rapports entre les salaires et les prix,
- l'établissement de renseignements statistiques fondés sur ceux qui ont trait aux accords de salaires.

79. Les études qui relèvent du programme d'établissement des statistiques de la Direction, sont conçues aux fins d'établir la statistique actuelle relativement à certains aspects du marché du travail et de l'effectif de la main-d'oeuvre.

- Enquêtes et études sur les organisations de travailleurs, études de la structure de l'effectif syndical (études annuelles).
 - Réunion, analyses et publication mensuelles et annuelles de renseignements sur les grèves et lock-out.
 - Analyses spéciales dans les secteurs susmentionnés, notamment, le début d'une étude des tendances traditionnelles de l'effectif syndical (1967).
 - Enquêtes et analyses concernant la teneur des conventions collectives (étude annuelle).
 - Manuel de codage pour l'analyse des conventions collectives.
 - Enquête sur les taux de salaire (étude annuelle)
 - Enquête sur les conditions de travail (étude annuelle)
 - Enquête sur les accidents du travail (étude annuelle)
 - Enquêtes spéciales, notamment l'enquête dans l'industrie des textiles et l'enquête menée conjointement avec le BFS sur le coût de la main-d'oeuvre.
80. Les études dont la liste paraît ci-dessous représentent des initiatives du secteur des recherches et sont conçues en vue d'examiner en profondeur les problèmes et les questions d'intérêt primordial pour le Ministère.
- Analyse des clauses des conventions collectives découlant des transformations techniques et industrielles.
 - Etude de la structure des conventions collectives au Canada.
 - La détermination des salaires au Canada.
 - Etude des rapports entre les salaires et les coûts de production.

- L'évolution des salaires au Canada dans la période d'après-guerre.
- L'étude du coût de la main-d'oeuvre dans 25 industries canadiennes.
- Etude comparative des salaires payés au Canada et aux Etats-Unis.
- Etude de la négociation collective dans l'industrie des pâtes et papiers.
- Etude de la négociation collective dans l'industrie sidérurgique.
- Etude des grèves survenues dans l'après-guerre.

81. Les études dont la liste paraît ci-dessous se font dans le secteur de la recherche opérationnelle de la Direction. Le programme de recherche opérationnelle vise à fournir des données résultant de la recherche pour faciliter les activités des autres directions du Ministère. Ce programme a aidé surtout deux principaux secteurs, les Normes du travail et les Relations industrielles, au moyen des études suivantes:

Normes de travail et Relations industrielles

- Etudes relatives aux heures de travail dans les industries des transports maritimes, du camionnage, et des services roulants des chemins de fer.
- Etude des clauses relatives aux vacances et au surtemps dans l'industrie du débardage.
- Une étude des effets économiques du Code (normes) du travail sur l'emploi, la structure des salaires et les conditions de travail.
- Mise au point d'un programme de statistique, avec le concours du Conseil du trésor, pour réunir et analyser les données sur les accidents dans la Fonction publique fédérale.

- Etablissement de critères pour permettre à l'industrie des transports maritimes de se conformer aux prescriptions du Code du travail concernant la durée maximum du travail.
- Préparation de recueils de faits afin de fournir des données de base aux fins de la conciliation et de la médiation dans les industries suivantes: débardage, chemins de fer et lignes aériennes. D'autres recueils sont en voie de préparation.
- Une étude en profondeur du régime des relations industrielles de l'industrie de débardage.

2)

82. Les études suivantes sont un échantillon de travaux importants accomplis à la Direction de l'économie et des recherches depuis 1965.

a) L'évolution des salaires au Canada dans l'après-guerre.

Cette étude a été publiée en juin 1967, sous forme de recueil de graphiques qui décrivent le gain des travailleurs au Canada, leurs salaires et traitements. Certains graphiques décrivent la structure des salaires et traitements en 1965 (l'année la plus récente pour laquelle des données complètes étaient disponibles, à l'exception de quelques graphiques qui contenaient des renseignements pour 1966). Les valeurs absolues sont indiquées pour les diverses catégories d'industries, de régions et de professions. Le rapport des salaires et traitements entre ces divers groupes est exprimé sous forme d'indice ou d'écarts procentuels de quelque moyenne générale. Ce sont ces rapports qui constituent la structure des salaires.

83. On a essayé de décrire, en premier lieu, la situation existant en 1965, puis de présenter en général des graphiques des tendances au cours des années, surtout depuis 1949. Comme on pouvait s'y attendre, les gains des travailleurs se sont accrus plus rapidement dans certaines industries, régions et professions qu'en d'autres. Certains graphiques illustrent les taux relatifs des tendances, ce qui permet de découvrir facilement les éléments qui maintiennent leur "allure" et ceux qui restent en arrière. On illustre la mesure dans laquelle l'écart entre les gains de certaines professions s'est élargi ou rétréci.

84. D'autres aspects de l'évolution des salaires sont aussi illustrés, entre autres, la comparaison de la part des travailleurs à la production intérieure nette avec celle des capitalistes et des entreprises non constituées; la comparaison des tendances des salaires nominaux et des salaires réels (c'est-à-dire, les salaires nominaux réduits par l'augmentation croissante des prix à la consommation); une comparaison des tendances des salaires horaires dans l'industrie manufacturière avec celles qu'accusent la production et la productivité par heure-homme. En dernier lieu, mais non pas de moindre importance, vient un tableau des principaux accords des salaires par voie de négociation.

b) Durée du travail au Canada - Il s'agit d'une étude indiquant les divers aspects de la durée du travail au Canada et certains des facteurs économiques qui les expliquent. Un article de cette étude a paru: "Hours of Work in Canada" (Durée du travail au Canada) par W.R. Dymond et George Saunders, dans la publication n° 32A, Hours of Work, de l'Association pour la recherche en relations industrielles. MM. Clyde E. Dankert, Floyd C. Mann et Herbert R. Northrup en ont établi l'édition.

c) Les salaires au Canada et aux Etats-Unis: Une comparaison analytique

85. Vu l'attention considérable qu'on accorde aux exigences de certains Canadiens qui réclament des salaires équivalents à ceux qui prévalent aux Etats-Unis, étant donné les démarches tendant à assurer une plus grande liberté des échanges entre les deux pays, étant donné l'énorme influence des relations industrielles aux Etats-Unis sur les tendances canadiennes dans ce secteur, il est particulièrement important aujourd'hui de se soucier davantage des effectifs de travailleurs et des marchés du travail aux Etats-Unis et au Canada et du fonctionnement des régimes de salaires et de relations industrielles dans les deux pays.

86. Il s'agit d'une étude descriptive, et analytique à la fois, puisque certaines des comparaisons sont faites en détail. Ce n'est pas, toutefois, une étude explicative; elle ne tente pas d'expliquer l'évolution des salaires, ni d'évaluer l'influence des nombreux éléments du marché et des "institutions", qui pourront influencer sur l'évolution des salaires. Deux parties de l'étude, qui seront terminées plus tard, touchent un peu l'explication. Ces deux futures études examineront et compareront l'influence sur les salaires de l'évolution des conditions dans les deux pays et examineront la possibilité que certaines des différences de salaires au Canada et aux Etats-Unis soient attribuables aux différences dans la qualité de la main-d'oeuvre disponible.

d) Un modèle pour l'analyse des régimes de relations industrielles

87. Ces dernières années, la discipline émergente des relations industrielles a fait l'objet d'une appréciation très critique, tant en fonction de son objet que des méthodes de recherche qu'elle emploie. Tandis que des études en sciences sociales telles l'économique, les sciences politiques et la sociologie ont tracé des modèles de recherches analytiques et ont produit des résultats théoriques de grande portée, les relations industrielles se sont bornées, à quelques exceptions près, à l'étude descriptive de cas, à l'histoire descriptive, à la description des clauses de conventions collectives et à l'analyse de pure forme des mesures relevant du droit statutaire et coutumier. Toute tentative de généralisation est restée au niveau de théories partielles dont le manque d'intégration empêchait, malheureusement, toute compréhension de l'évolution des relations industrielles.

88. La présente étude avait pour objet de formuler, même brièvement, un concept qui, nous le souhaitons, servirait de modèle aux ouvrages analytiques et mènerait à la fusion des diverses thèses partielles en une seule théorie générale des relations industrielles. Le modèle en question s'est inspiré largement d'ouvrages empruntés aux diverses disciplines des sciences sociales, et renferme les concepts élémentaires qui permettront d'analyser comme une entité l'évolution des relations industrielles.

89. e) Une étude de la mobilité des salaires et de la main-d'oeuvre dans l'industrie canadienne a été faite pour le compte de l'OCDE dans le cadre d'une série d'études destinées à évaluer l'efficacité d'une politique des revenus dans un certain nombre de pays occidentaux. L'étude examine les tendances par industrie, par région et par ville, puis relie ces tendances aux changements qu'accuse le renouvellement de la main-d'oeuvre. On tient compte de plusieurs facteurs économiques, tels la productivité, le rendement, les prix et le degré de concurrence, pour expliquer leur rapport avec la courbe des salaires.
90. f) Etudes sur les répercussions des changements techniques. Deux études faites dans le cadre de ce programme ont révélé la mesure dans laquelle les employeurs et les travailleurs réagissent devant les conséquences défavorables des changements techniques et analysent les dispositions concernant les effets de ces transformations au niveau local, régional et national.
91. g) Une étude de la négociation collective dans l'industrie de la construction a été achevée récemment aux fins de l'enquête sur les relations industrielles menée à l'occasion du Centenaire par l'Association canadienne de la construction. L'étude décrit l'éventail des dispositions qui caractérisent les conventions collectives dans l'industrie de la construction et analyse les changements dans la fréquence des clauses depuis le milieu de la décennie de 1950-1960.
92. h) Etude de la durée du travail pour l'industrie des transports maritimes. Dans le domaine des normes du travail, cette étude a contribué sensiblement à faire adopter éventuellement par l'industrie des heures de travail conformes aux normes du Code relativement à la durée du travail.

Le travail initial lié à cette étude a servi de guide pour le traitement de problèmes analogues dans d'autres industries du ressort fédéral qui fonctionnent sans interruption.

93. i) Codage des conventions collectives. Il s'agit d'une initiative amorcée en 1967, dont le but était de coder les clauses des conventions collectives qui existent au Canada. La première étape de ce travail vient de se terminer. Elle comprend la mise au point d'un manuel de codage qui permettra au personnel des services techniques de la Direction de coder de 80 p. 100 à 90 p. 100 des clauses des conventions collectives. Afin de coder le plus de conventions possible, on s'occupe actuellement de consigner dans les dossiers de la Direction toutes les conventions collectives conclues au Canada.

94. j) Une série d'enquêtes d'ordre statistique s'effectuent tous les ans et fournissent des données courantes sur les taux de salaire et les conditions de travail par industrie et région; l'effectif syndical par syndicat, industrie et région; les arrêts de travail par principaux établissements, industrie et région; et les tendances des salaires dans les grandes unités de négociation.

Le Comité spécial a été créé en 1950 pour étudier les problèmes de l'industrie et de l'agriculture. Il a été chargé de faire un rapport sur l'état de l'économie nationale et de proposer des mesures pour améliorer la production et le bien-être de la population. Le Comité a tenu plusieurs sessions et a produit plusieurs rapports importants.

ANNEXE "A"

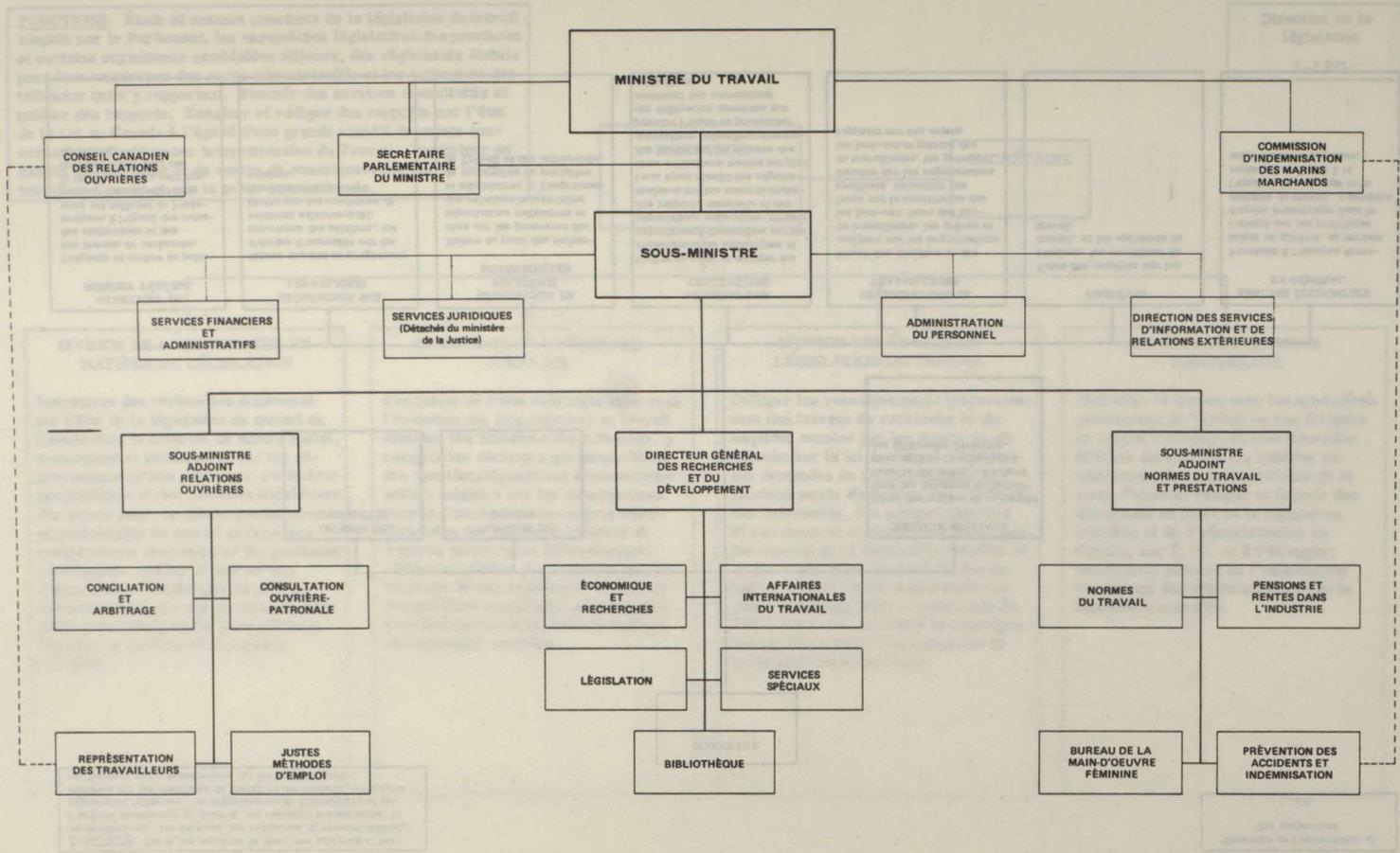
Le présent rapport est le résultat de l'étude menée par le Comité spécial sur les conditions de travail dans l'industrie et l'agriculture. Il vise à identifier les problèmes existants et à proposer des solutions efficaces.

ORGANIGRAMMES

- MINISTERE DU TRAVAIL
- DIRECTION DE L'ECONOMIQUE ET DES RECHERCHES
- DIRECTION DE LA LEGISLATION

Le présent rapport est le résultat de l'étude menée par le Comité spécial sur les conditions de travail dans l'industrie et l'agriculture. Il vise à identifier les problèmes existants et à proposer des solutions efficaces. La fréquence des classes depuis le milieu de la décennie de 1940-1950, a été étudiée. Dans le domaine des normes de travail, cette étude a contribué sensiblement à faire adopter éventuellement par l'industrie des heures de travail conformes aux normes du Code relativement à la durée du travail.

ORGANIGRAMME



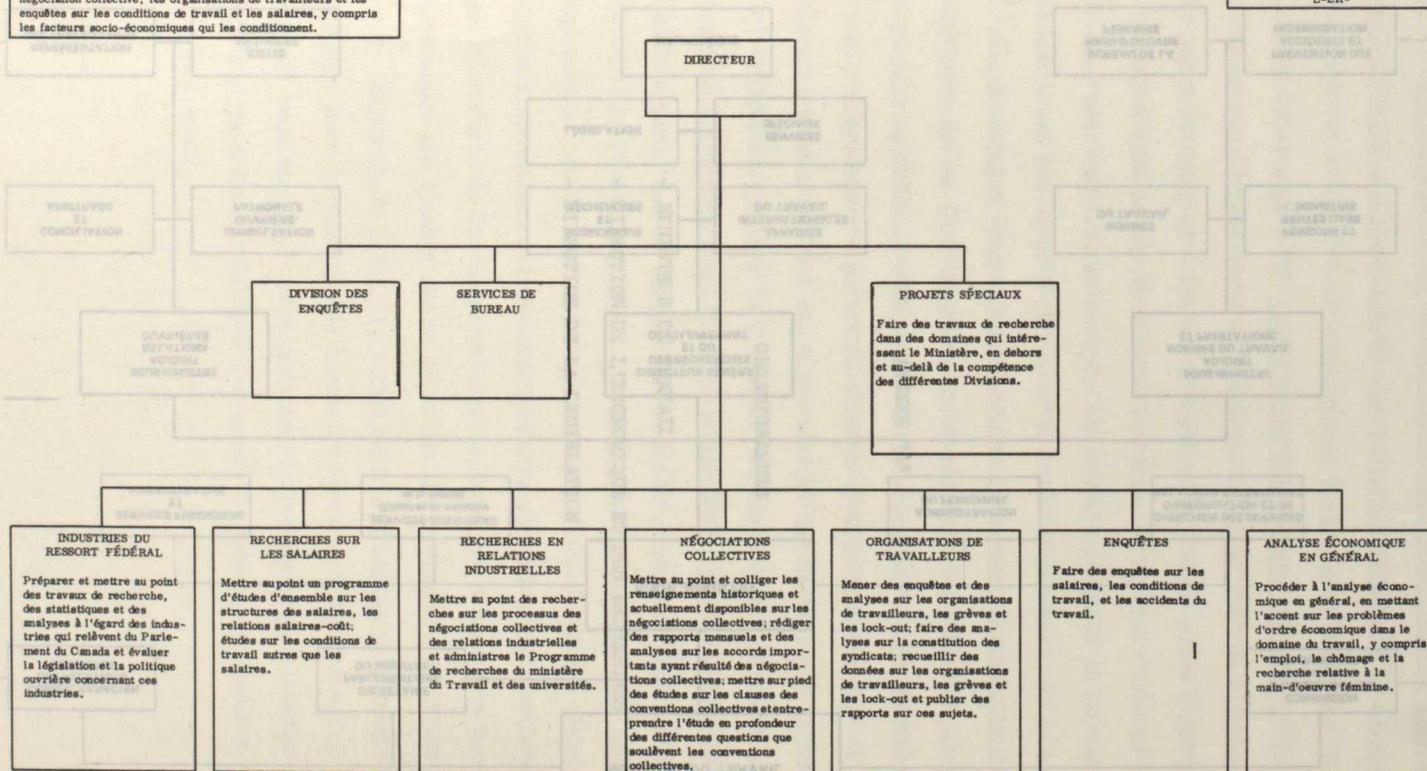
Politique scientifique

RECHERCHES ET DÉVELOPPEMENT

FONCTIONS: Faire des enquêtes de base, des analyses et des recherches sur: les salaires, les industries du ressort fédéral, l'analyse économique en général, les relations industrielles, la négociation collective, les organisations de travailleurs et les enquêtes sur les conditions de travail et les salaires, y compris les facteurs socio-économiques qui les conditionnent.

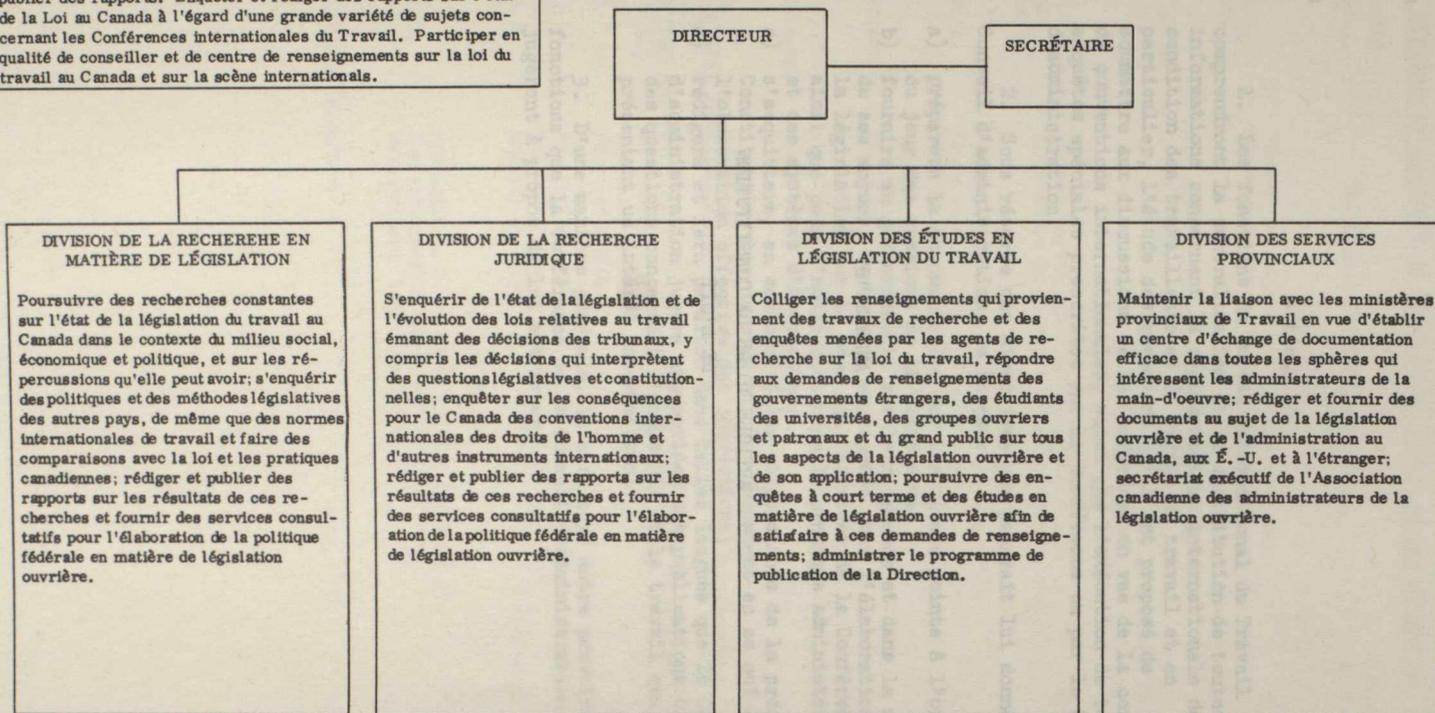
Direction de l'économie et
des recherches

L-ER-



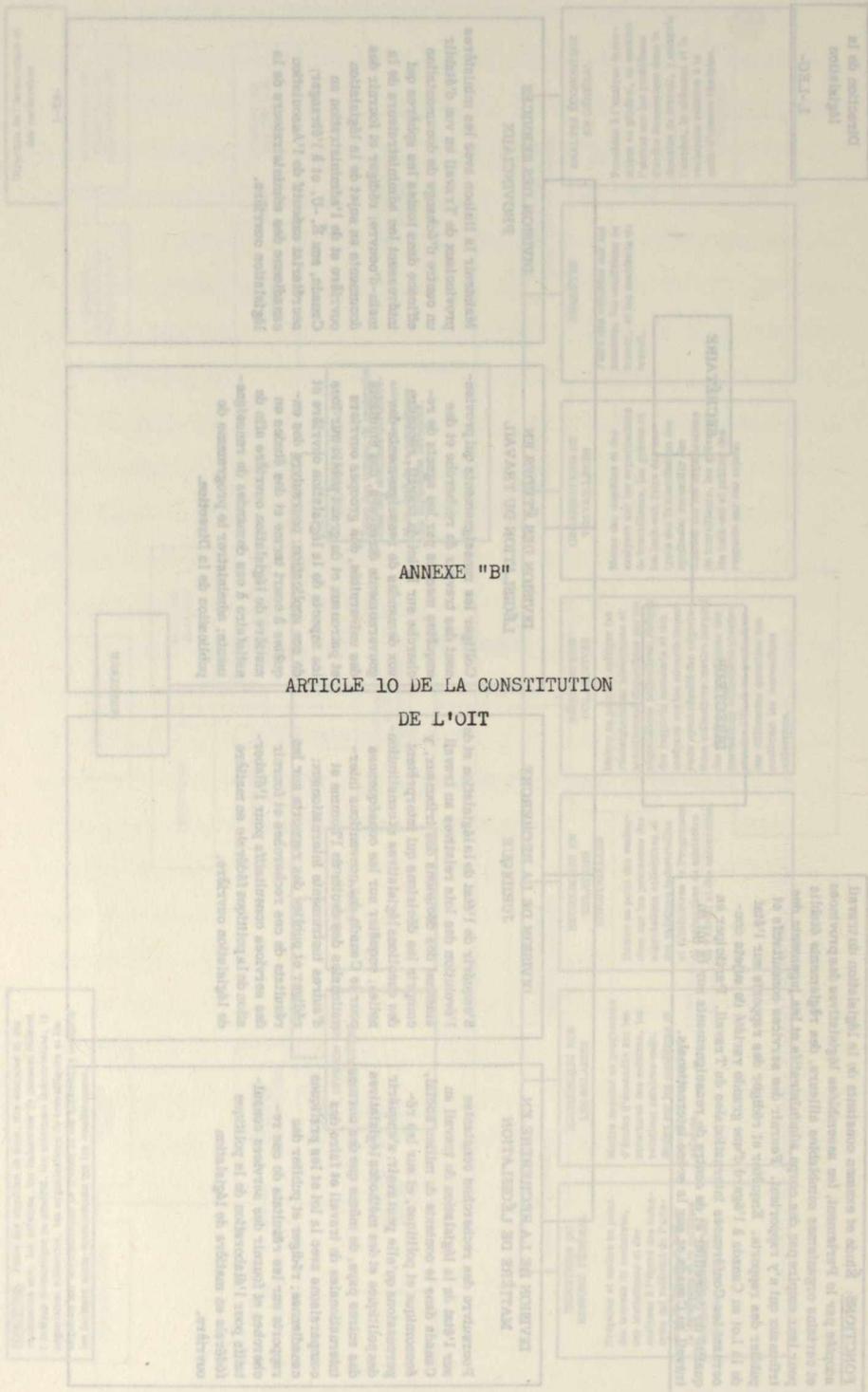
FONCTIONS: Étude et examen constants de la législation du travail adoptée par le Parlement, les assemblées législatives des provinces et certains organismes semblables ailleurs, des règlements établis pour leur empire par des corps administratifs et les jugements des tribunaux qui s'y rapportent. Fournir des services consultatifs et publier des rapports. Enquêter et rédiger des rapports sur l'état de la Loi au Canada à l'égard d'une grande variété de sujets concernant les Conférences internationales du Travail. Participer en qualité de conseiller et de centre de renseignements sur la loi du travail au Canada et sur la scène internationale.

Direction de la
législation
L-LEG-



ANNÉE 1969

RECHERCHES ET DEVELOPPEMENTS



ANNEXE "B"

ARTICLE 10 DE LA CONSTITUTION DE L'OT

RECHERCHES ET DEVELOPPEMENTS

ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL

Constitution
article 10

Fonctions du
Bureau

Article 10

1. Les fonctions du Bureau international du Travail comprendront la centralisation et la distribution de toutes informations concernant la réglementation internationale de la condition des travailleurs et du régime du travail et en particulier, l'étude des questions qu'il est proposé de soumettre aux discussions de la Conférence en vue de la conclusion de conventions internationales, ainsi que l'exécution de toutes enquêtes spéciales prescrites par la Conférence ou par le Conseil d'administration.

2. Sous réserve des directives que pourrait lui donner le Conseil d'administration, le Bureau:

- a) préparera la documentation sur les divers points à l'ordre du jour des sessions de la Conférence;
- b) fournira au gouvernement, sur leur demande et dans la mesure de ses moyens, toute aide appropriée pour l'élaboration de la législation sur la base des décisions de la Conférence, ainsi que pour l'amélioration de la pratique administrative et des systèmes d'inspection;
- c) s'acquittera, en conformité des stipulations de la présente Constitution, les devoirs qui lui incombent en ce qui concerne l'observation effective des conventions;
- d) rédigera et fera paraître dans telles langues que le Conseil d'administration jugera appropriées des publications traitant des questions concernant l'industrie et le travail qui présentent un intérêt international.

3. D'une manière générale, il aura tout autre pouvoirs et fonctions que la Conférence ou le Conseil d'administration jugeront à propos de lui attribuer.

ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL

Constitution
Article 10

Fonctions du
Bureau

Article 10

1. Les fonctions du Bureau international du Travail comprennent la centralisation et la distribution de toutes informations concernant la réglementation internationale de la condition des travailleurs et du régime du travail et en particulier, l'étude des questions qu'il est proposé de soumettre aux discussions de la Conférence en vue de la conclusion de conventions internationales, ainsi que l'exécution de toutes enquêtes spéciales prescrites par la Conférence ou par le Conseil d'administration.

2. Sous réserve des directives que pourrait lui donner le Conseil d'administration, le Bureau :

- a) préparer la documentation sur les divers points à l'ordre du jour des sessions de la Conférence;
- b) fournir au Gouvernement, sur leur demande et dans la mesure de ses moyens, les renseignements appropriés pour l'élaboration de la législation sur la base des décisions de la Conférence, ainsi que pour l'amélioration de la pratique administrative et des systèmes;
- c) acquiescer, en conformité des stipulations de la présente Constitution, les données qui lui incombent en ce qui concerne

ANNEXE "C"

SUBVENTIONS VERSEES PENDANT LES ANNEES FINANCIERES 1952 A 1969

PROGRAMME DE RECHERCHES DU MINISTERE DU TRAVAIL ET DES UNIVERSITES

3. D'une manière générale, il aura tout autre pouvoir et fonctions que la Conférence ou le Conseil d'administration jugent à propos de lui attribuer.

SUBVENTIONS VERSEES AU COURS DES ANNEES FINANCIERES 1952 A 1969

PROGRAMME DE RECHERCHES DU MINISTERE DU TRAVAIL ET DES UNIVERSITES

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
<u>1951-1952</u>		
ARMSTRONG, D., Université McGill, Montréal (Québec)	"Examen des négociations collectives dans l'industrie du charbon de l'Alberta"*	\$ 1,100.00
MARTIN, S., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"La législation de la conciliation et de l'arbitrage au Canada"	1,300.00
	Total	\$ 2,400.00
<u>1952-1953</u>		
ARMSTRONG, D., Université McGill, Montréal (Québec)	"Examen des négociations collectives dans l'industrie du charbon de l'Alberta"*	\$ 700.00
CURTIS, C.H., Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Règles de procédure et usages en cas d'arbi- trage en vertu des conventions dans l'Ontario"*	1,050.00
LOGAN, H.A., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"L'effet de l'intervention de tiers sur les négociations"*	1,000.00
MARTIN, S., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Législation sur la conciliation et l'arbi- trage au Canada"	800.00
OLIVER, Michael, Université McGill, Montréal (Québec)	"L'intervention de tiers dans l'industrie des textiles du Québec"*	1,400.00
TOUSIGNANT, Mlle R., Université Laval, Québec (Québec)	"L'arbitrage aux termes de la Loi du Québec sur les différends des employés de la Fonction publique"	850.00
VASELENAK, J.R., Université de la C.-B., Vancouver (C.-B.)	"Le règlement des différends du travail dans les industries de l'abattage et des pâtes et papiers en Colombie-Britannique"*	1,500.00
	Total	\$ 7,300.00
<u>1953-1954</u>		
BRECHER, M., Université McGill, Montréal (Québec)	"L'industrie du vêtement pour hommes: Plan des arrangements dans l'industrie du vêtement pour hommes au Québec"*	\$ 1,000.00

*Publié, voir l'Annexe ci-jointe.

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
<u>1953-1954</u>		
CARROTHERS, A., Université de la Colombie Britannique Vancouver (C.-B.)	"L'injonction du travail en C.-B., de 1946 à 1955"*	\$ 900.00
CURTIS, C.H., Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Règles de procédure et usages en cas d'arbitrage en vertu des conventions dans l'Ontario"*	\$ 200.00
HENDRY, J.M., Université Dalhousie, Halifax (N.-E.)	"Le règlement des différends dans les principales industries de la Nouvelle-Ecosse"	\$ 800.00
JAMIESON, Stuart, Université de la Colombie Britannique Vancouver (C.-B.)	"Le règlement des différends des métiers de la construction en C.-B."*	\$ 1,000.00
PRATT, R.C. et FRANKEL, S.J., Université McGill, Montréal (Québec)	"Les relations entre les municipalités et les associations d'employés au Canada"*	\$ 800.00
VASELENAK, J.R., Université de la Colombie Britannique Vancouver (C.-B.)	"Le règlement des différends du travail dans les industries de l'abattage et des pâtes et papiers dans la Colombie-Britannique"*	\$ 300.00
WOODS, H.D., Université McGill, Montréal (Québec)	"Edition d'un recueil"*	\$ 500.00
		Total \$ 5,500.00
<u>1954-1955</u>		
BEAUSOLEIL, Gilles, Université McGill, Montréal (Québec)	"Les commissions de conciliation dans la province de Québec"	\$ 1,250.00
CARROTHERS, A., Université de la Colombie Britannique Vancouver (C.-B.)	"L'injonction du travail en C.-B., de 1946 à 1955"*	\$ 300.00

* Publié, voir l'Annexe ci-jointe.

<u>Nom de l'université et du chercheur</u>	<u>Titre de l'étude subventionnée</u>	<u>Montant de la subvention</u>
<u>1954-1955</u>		
EASTMAN, Sheila B., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Le règlement des différends ouvriers- patronaux dans l'industrie des textiles de l'Ontario, en égard à l'évolution techno- logique et à la productivité"	\$ 1,200.00
LOGAN, H.A., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"L'effet de l'intervention de tiers sur les négociations"*	\$ 250.00
PORTER, A.A., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"L'analyse des techniques de conciliation dans la province d'Ontario comme moyens de régler les différends dans l'industrie"	\$ 1,000.00
WOODS, H.D., Université McGill, Montréal (Québec)	"Edition d'un recueil"*	\$ 500.00
	Total	\$ 4,500.00
<u>1955-1956</u>		
EASTMAN, Sheila B., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Ligne de conduite pour les relations indus- trielles des employeurs et des syndicats de l'industrie des machines agricoles dans l'Ontario"	\$ 1,200.00
LOGAN, H.A., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"L'effet de l'intervention de tiers sur les négociations"*	\$ 250.00
OSTRY, Mme S., Université McGill, Montréal (Québec)	"Règlement de différends dans l'industrie ferroviaire"	\$ 750.00
PHILLIPS, W.G., Université Assumption, Windsor (Ont.)	"Procédures de conciliation dans les pour- parlers Ford-Chrysler en 1954-1955"*	\$ 600.00
WRONG, E.G., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Définition de la relation entre les antécé- dents socio-économiques, l'expérience et la formation, et le succès avec lequel les con- ciliateurs et les arbitres règlent les diffé- rends ouvriers-patronaux"	\$ 1,200.00
	Total	\$ 4,000.00
<u>1956-1957</u>		
BEAUSOLEIL, Gilles, Université McGill, Montréal (Québec)	"Les Commissions de conciliation dans la province de Québec"	\$ 1,000.00

* Publié, voir l'Annexe ci-jointe.

<u>Nom de l'université et du chercheur</u>	<u>Titre de l'étude subventionnée</u>	<u>Montant de la subvention</u>
<u>1956-1957</u>		
BOUCHARD, Maurice, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Interprétation économique des conventions collectives"*	\$ 1,200.00
CARROTHERS, A., Université de la Colombie Britannique, Vancouver, (C.-B.)	"Une comparaison et une annotation critique des statuts des négociations collectives au Canada"*	\$ 1,500.00
FRANKEL, Saul, J., (voir PRATT, R.C.), Université McGill, Montréal (Québec)	"Relations ouvrières-patronales dans la Fonction publique du Canada"*	\$ 1,200.00
LAND, Brian, Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"La Gazette du Travail, une source de rensei- gnements pour les études sur les relations industrielles et autres questions ouvrières"	\$ 800.00
WRONG, E.G., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Une définition du rapport entre les antécé- dants socio-économiques, l'expérience, la formation des conciliateurs et des arbitres et le succès réalisé dans le règlement des différends ouvriers-patronaux"	\$ 500.00
	Total	\$ 6,200.00
<u>1957-1958</u>		
ANTON, F.R., Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.)	"Vote de grève sous la surveillance du gouvernement"*	\$ 1,000.00
FRANKEL, Saul J., (voir PRATT, R.C.), Université McGill, Montréal (Québec)	"Relations ouvrières-patronales dans la Fonction publique du Canada"*	\$ 800.00
HEBERT, Gérard, Université McGill, Montréal (Québec)	"Extension juridique des conventions collectives dans l'industrie de la con- struction au Québec"*	\$ 1,200.00
KRUGER, A.M., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Les relations ouvrières dans l'industrie de l'acier basique au Canada"	\$ 2,200.00
LAND, Brian, Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"La Gazette du Travail, une source de rensei- gnements pour les études sur les relations industrielles et autres questions ouvrières"	\$ 500.00

* Publié, voir Annexe ci-jointe.

* Publié, voir l'Annexe ci-jointe.

<u>Nom de l'université et du chercheur</u>	<u>Titre de l'étude subventionnée</u>	<u>Montant de la subvention</u>
<u>1957-1958</u>		
PHILLIPS, W.G., Université Assumption, Windsor (Ont.)	"Prolongation et continuation de l'étude sur la conciliation dans l'industrie de l'automobile"*	\$ 1,000.00
	Total	\$ 6,700.00
<u>1958-1959</u>		
ANTON, F.R., Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.)	"Vote de grève sous la surveillance du gouvernement"*	\$ 1,000.00
DAVIES, R.K., Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.)	"Le rôle de l'arbitrage dans le règlement des différends (les négociations et l'arbi- trage dans le cas de différends entre les associations d'enseignants et les commis- sions scolaires de la Colombie-Britannique)"	\$ 1,200.00
DIETRICH, J.S., Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.)	"L'arbitrage en Colombie-Britannique"	\$ 1,000.00
KRUGER, A.M., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Les relations ouvrières dans l'industrie de l'acier basique au Canada"	\$ 200.00
MEHLING, Jean, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)	"Les relations ouvrières-patronales dans les industries des minéraux métalliques, Québec"	\$ 1,200.00
WILLIAMS, T.D., Université McGill, Montréal (Québec)	"Les relations entre l'administration des syndicats et les techniciens: la diésélisation des chemins de fer au Canada"	\$ 1,000.00
WOODS, H.D., Université McGill, Montréal (Québec)	"Les questions de première importance dans les relations patronales-syndicales"*	\$ 400.00
	Total	\$ 6,000.00
<u>1959-1960</u>		
ANTON, F.R., Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.)	"Le vote de grève sous la surveillance du gouvernement"*	\$ 500.00
BROMKE, A., Université McGill, Montréal (Québec)	"Le Conseil des relations ouvrières en Ontario: un tribunal administratif"*	\$ 1,200.00

* Publié, voir Annexe ci-jointe.

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
CARDIN, Réal, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"La loi sur l'extension des conventions collectives au Québec"	\$ 1,200.00
CRISPO, J.H.G., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Les relations ouvrières-patronales dans la Commission ontarienne d'énergie hydro- électrique"	\$ 1,200.00
DIETRICH, J.S., Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.)	"L'arbitrage en Colombie-Britannique"	\$ 1,200.00
MCLEOD, T.H.M., Université de la Saskatchewan, Saskatoon (Sask.)	"Le règlement des différends industriels dans les organismes publics"	\$ 750.00
<u>1960-1961</u>		Total \$ 6,050.00
BROMKE, A., Université McGill, Montréal (Québec)	"Le Conseil des relations ouvrières en Ontario: un tribunal administratif**"	\$ 800.00
HALL, Noel A., Université de la Colombie Britannique, Vancouver (C.-B.)	"Le rôle du délégué syndical"	\$ 1,000.00
JAMIESON, Stuart, Université de la Colombie-Britannique Vancouver (C.-B.)	"Le règlement des différends et des conflits dans l'industrie de la construction en Colombie-Britannique**"	\$ 1,700.00
LUCIER, J., Université de Montréal, Montréal (Québec)	"La centralisation ou la décentralisation de la fonction des relations industrielles dans les grandes entreprises canadiennes"	\$ 1,200.00
OSTRY, Mrs. S., Université McGill, Montréal (Québec)	"Les effets des négociations collectives sur les salaires**"	\$ 300.00
<u>1961-1962</u>		Total \$ 5,000.00
ARTHURS, H.W., Osgoode Hall, Toronto (Ont.)	"La loi du travail au Danemark**"	\$ 500.00

* Publié, voir Annexe ci-jointe.

<u>Nom de l'université et du chercheur</u>	<u>Titre de l'étude subventionnée</u>	<u>Montant de la subvention</u>
<u>1961-1962</u>		
BOGUSHESKI, S.T. Université McGill, Montréal (Québec)	"Examen de la réorganisation du personnel à l'intérieur d'une entreprise qui subit des changements technologiques"	\$ 1,500.00
HEBERT, Gérard, Université McGill, Montréal (Québec)	"Extension juridique des conventions collectives dans l'industrie de la construction au Québec"*	\$ 400.00
LUCIER, J., Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Centralisation ou décentralisation de la fonction des relations industrielles dans les grandes entreprises du Canada"	\$ 400.00
MARION, G., Universités de Montréal, Montréal (Québec)	"Changement dans la composition professionnelle des taux de salaires"*	\$ 1,500.00
YOUNG, F.J.L., Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Attribution de travail à l'extérieur"*	\$ 1,500.00
	Total	\$ 5,800.00
<u>1962-1963</u>		
ADELL, Bernard Leo, Collège Wadham, Université d'Oxford	"Valeur légale des conventions collectives au Canada, aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne"	\$ 2,500.00
AIRD, David C., Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.)	"Emploi efficace de la main-d'oeuvre dans l'industrie de la construction au Canada"*	\$ 1,000.00
FERGUSON, Agnes M., Université McGill, Montréal (Québec)	"Les scientifiques dans l'économie canadienne"	\$ 1,000.00
HARTT, Stanley, Université McGill, Montréal (Québec)	"Les antécédents de la politique législative du Québec en matière de relations ouvrières"	\$ 1,200.00
KELLY, L.A., Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Analyse économique du financement de l'assurance-chômage au Canada"	\$ 1,500.00
MARION, G., Université de Montréal, Montréal (Québec)	"La disparité des salaires au Canada"*	\$ 1,000.00
WOODFINE, W.J., Université St. Francis-Xavier, Antigonish (N.E.)	"Les répercussions ouvrières des récents événements dans l'industrie du charbon de la Nouvelle-Ecosse"	\$ 500.00
	Total	\$ 8,700.00

* Publié, voir l'Annexe ci-jointe.

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
1963-1964		
BELAND, Richard, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Prévision des conditions du marché de la main-d'oeuvre, par professions, dans la province de Québec pour la prochaine décennie"	\$ 1,500.00
BLAKE, Gordon, Collège United, Winnipeg (Man.)	"Les relations industrielles et autres aspects de l'industrie de la construction au Manitoba"	\$ 700.00
CRAIG, Alton W., Université Cornell, Ithaca (New York)	"Les répercussions de la législation provinciale sur la structure de la négociation collective nationale au Canada: le cas des conserveries"	\$ 1,200.00
GONICK, C.W., Université de la Saskatchewan, Saskatoon (Sask.)	"Les zones de dépression économique au Canada"	\$ 1,500.00
GOODWIN, John Howard, London School of Economics.	"L'apport de la collaboration ouvrière-patronale en relations industrielles"	\$ 1,000.00
HAYES, Francis Joseph, Collège Loyola, Montréal (Québec)	"L'emploi d'été pour les étudiants au Canada"*	\$ 1,200.00
LUNGSTRASS, H.W., Université de l'Alberta, Edmonton, (Alberta)	"Le déplacement d'industries au Canada"	\$ 495.00
MCFARLANE, Bruce A., Université Carleton, Ottawa (Ont.)	"L'université et le choix d'une profession"	\$ 2,500.00
PEITCHINIS, Stephen Gabriel, Université Western Ontario, London (Ont.)	"Les répercussions des changements de la composition de la population active sur l'apport des travailleurs au revenu national"*	\$ 800.00
PILLAI, N.G., Collège Loyola, Montréal (Québec)	"La structure des syndicats ouvriers et les règlements de conflits industriels à Terre-Neuve"	\$ 1,000.00
SIDLOFSKY, Samuel, Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Les immigrants de l'après-guerre dans une structure urbaine en évolution, avec mention particulière des Italiens de Toronto"	\$ 1,500.00

* Publié, voir l'Annexe ci-jointe.

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
<u>1963-1964</u>		
STAGER, David A.A., Université Princeton, Princeton (New Jersey)	"Aspect économique de l'enseignement supérieur"	\$ 1,300.00
		Total \$ 14,695.00
<u>1964-1965</u>		
CRAIG, Alton W.J., Collège Christ the King, London (Ont.)	"Les répercussions de la législation pro- vinciale sur la négociation collective pour l'ensemble d'une société au Canada; le cas des conserveries"	\$ 1,000.00
DOWNIE, Bryan M., Université de Chicago, Chicago (Illinois)	"Une analyse de l'influence des syndicats internationaux négociant au Canada sur les salaires et les avantages sociaux: l'expé- rience de six industries**"	\$ 2,000.00
GOODWIN, John Howard Université de Londres	"Le syndicalisme chez les "cols blancs": enquête dans les banques, les associations de personnel et un syndicat national des employés de banque"	\$ 1,000.00
GREEN, Peter Garfield, Université Dalhousie, Halifax (N.-E.)	"Les relations ouvrières-patronales dans l'industrie de la construction"	\$ 1,500.00
ISEESTER, A. Fraser, Université Cornell, Ithaca (New York)	"Bibliographie et documentation sur les relations industrielles et ouvrières au Canada**"	\$ 800.00
JAIN, Hem C., Université du Nouveau- Brunswick, Frédéricton (N.-B.)	"Les relations industrielles et le règlement de différends dans l'industrie de la pulpe et du papier dans l'est du Canada, 1950-1960"	\$ 2,000.00
KLEIN, Sandor Jack, Université McGill, Montréal (Québec)	"Le traitement de conflits d'intérêt public dans la province de Québec et l'état d'esprit qui en a été la cause"	\$ 1,500.00
MANN, Edward William, Université Western Ontario, London (Ont.)	"Une enquête sur le taux d'abandon du programme fédéral de recyclage pour les chômeurs"	\$ 1,500.00
MCFARLANE, Bruce A., Université Carleton, Ottawa (Ont.)	"L'université et le choix d'une profession"	\$ 2,500.00
MIGUE, Jean-Luc, Université Laval, Québec (Qué.)	"Le rapport entre les salaires des travailleurs spécialisés et des travailleurs non-spécialisés, en particulier au Canada"	\$ 1,800.00

* Publié, voir l'Annexe ci-jointe

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
<u>1964-1965</u>		
POLIANSKI, Alexei Nicholas, Université de la Pennsylvanie, Philadelphie, (Pennsylvanie)	"Etablissement d'un modèle des prévisions à court terme (6, 9, 12 mois) de l'activité générale des travailleurs au Canada"	\$ 1,500.00
PORTER, John, et PINEO, Peter, Université Carleton, Ottawa (Ont.)	"Evaluation publique des professions au Canada"*	\$ 4,000.00
WILLIAMS, C. Brian, Université Cornell, Ithaca (New York)	"Le syndicalisme binational et le mouvement syndical au Canada de 1880 à 1920"*	\$ 1,800.00
		<u>Total</u> \$ 22,900.00
<u>1965-1966</u>		
BRODY, Bernard, Université McGill, Montréal (Québec)	"Le déroulement des différends industriels (grèves) au Canada, au Québec, en Ontario et en Colombie-Britannique de 1937 à 1964"	\$ 500.00
COATES, Norman, <u>School of Industrial and Labour Relations</u> , Université Cornell, Ithaca (New York)	"Les conséquences de l'intégration écono- mique du Canada et des Etats-Unis pour les relations industrielles; le cas de l'indus- trie de l'automobile"	\$ 3,000.00
COULOMBE, Pierre-E., Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)	"Sociologie du travail des organisations"	\$ 2,500.00
CRISPO, KRUGER et MELTZ, Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Cadre théorique d'analyse du fonctionne- ment du marché du travail"	\$ 4,000.00
GROSS, Andrew Charles Université de la Saskatchewan, Saskatoon (Sask.)	"Aperçu économique d'un emploi spécialisé dans un pays développé"	\$ 90.00
HOGAN, le révérend Andrew, Université St. Francis Xavier, Antigonish (N.-E.)	"Le régime de pension volontaire du gouverne- ment provincial, remède partiel à la ferme- ture de trois mines de charbon dans la région de Sydney, au Cap Breton; 1960-1961"	\$ 710.00
ISBESTER, A. Fraser, Université Cornell, Ithaca (New York)	"L'histoire du mouvement syndical catholique au Québec"	\$ 2,500.00
JONGERIUS, Theodore I. Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)	"Les relations ouvrières-patronales dans les grands hôpitaux du Canada"	\$ 1,000.00
MELTZ, Noah M., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Le comité de la classification des emplois de la <u>Canadian Political Science Association</u> "	\$ 500.00

* Publié, voir l'Annexe ci-jointe.

<u>Nom de l'université et du chercheur</u>	<u>Titre de l'étude subventionnée</u>	<u>Montant de la subvention</u>
<u>1965-1966</u>		
PORTER, John, PINEO, Peter, Université Carleton, Ottawa, (Ont.)	"Evaluation publique des professions au Canada"*	\$ 5,000.00
PROULX, Pierre-Paul, Université McGill, Montréal, (Québec)	"L'activité des travailleurs et le chômage"	\$ 2,700.00
SIDLOFSKY, Samuel, Université du Manitoba, Winnipeg, (Man.)	"Les immigrants d'après-guerre dans la métro- pole en évolution; mention particulière des Italiens de Toronto"	\$ 1,500.00
THOMAN, Richard S., Université Queen's, Kingston, (Ont.)	"Enquête sur le déplacement de travailleurs par le service national de placement"	\$ 3,000.00
WAHN, Edwin V. Université de la Saskatchewan, Saskatoon, (Sask.)	"Examen des lois actuellement en vigueur dans les provinces de droit coutumier du Canada concernant la légitimité des boycotts second- aires et du piquetage secondaire "paisible"	\$ 712.50
	Total	\$ 27,712,50
<u>1966-1967</u>		
ALIX, Jean-Pierre Université John Hopkins, Baltimore, (Maryland)	"Les tendances interrégionales à faire la grève. Analyse sociologique du différend ouvrier au Canada de 1901 à 1963"	\$ 4,965.00
BEAMAN, Jay, Université de la Saskatchewan, Saskatoon, (Sask.)	"La population active et les migrations au Canada"	\$ 2,900.00
BELAND, Richard, Université de Montréal Montréal, (Québec)	"Méthode de prévision de la demande de main- d'oeuvre selon les occupations"	\$ 5,000.00
BELL, Joel, Université McGill, Montréal, (Québec)	"Le problème de l'attribution du travail à l'extérieur dans l'établissement de la législa- tion du travail"	\$ 2,500.00

* Publié, voir l'Annexe ci-jointe.

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
1966-1967		
CARMENT, David Williams, Université McMaster, Hamilton, (Ont.)	"Les effets du salaire injuste sur le rendement, la satisfaction dans l'emploi et les relations avec les autres travailleurs"	\$ 3,350.00
CHAMBERS, David Arthur, Université Western Ontario, London, (Ont.)	"Appréciation de l'aptitude et des possibilités latentes de travail des malades mentaux"	\$ 3,500.00
COATES, Norman, Université Cornell, Ithaca, (New York)	"Les conséquences de l'intégration économique du Canada et des États-Unis pour les relations industrielles; le cas de l'industrie de l'automobile"	\$ 2,000.00
COHEN, Dian, Université McGill, Montréal, (Québec)	"Analyse statistique des études de rentabilité dans le domaine de l'éducation"	\$ 4,500.00
CRYSDALE, Stewart, Université de Toronto, Toronto, (Ont.)	"La mobilité de l'emploi: comparaison entre les travailleurs des centres ruraux et urbains"	\$ 3,000.00
CURTIS, C.H., Université Queen's, Kingston, (Ont.)	"L'arbitrage de différends patronaux-syndicaux au Canada"	\$ 2,000.00
EASTMAN, Mervyn N., Université de l'Alberta, Edmonton, (Alb.)	"Analyse des opinions exprimées réciproquement et à leur propre égard par les chefs de syndicats et les dirigeants en affaires"	\$ 1,000.00
EOLL, George Kenneth, Université du Wisconsin, Madison, Wisconsin	"Conflit et collaboration au sein des organismes industriels et commerciaux"	\$ 2,000.00
FLOOD, Maxwell, Université de l'État du Michigan, Ann Arbor, Michigan	"Etude sur les grèves non autorisées au Canada"	\$ 5,000.00
GIBSON, David, Université de Calgary, Calgary, (Alb.)	"Prévision de succès professionnel pour les attardés adultes"	\$ 4,000.00
HERSH, Larry, Université Harvard, Cambridge, Massachusetts.	"Etude analytique et empirique sur les répercussions du taux adopté pour les heures supplémentaires"	\$ 2,000.00
JEWISH Vocational Service, 152 Beverly Street, Toronto 2B (Ont.)	"Evaluation des changements sur le plan de l'affectivité et du comportement chez les déséquilibrés mentaux dans un centre de réadaptation professionnelle et son utilité pour les prévisions du résultat et la réadaptation à longue échéance au travail des sujets"	\$ 14,625.00
MEEK, Frank L., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Le comité de la classification des emplois de la Canadian Political Science Association"	\$ 500.00

* Révisé, voir l'annexe ci-jointe.

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
<u>1966-1967</u>		
JUDEK, Stanislaw, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)	"Etude sur l'utilisation de la main-d'oeuvre féminine dans la fonction publique"	\$ 1,800.00
KALISKI, Stephen Felix, Université Carleton, Ottawa (Ont.)	"Enquête sur le chômage structural"	\$ 2,000.00
KOVACS, Aranka E., Université de Windsor, Windsor (Ont.)	"La théorie du mouvement syndical au Canada"	\$ 1,600.00
LEMELIN, Claude, Université McGill, Montréal (Québec)	"Langue et mobilité de la population active au Canada"	\$ 3,400.00
MacDOWELL, G.F., Collège de Brandon, Brandon (Man.)	"Etude sur la grève des salaisons de Brandon"	\$ 1,000.00
McKEAN, John Richard, Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.)	"La rentabilité économique de l'éducation scolaire pour diverses catégories profession- nelles"	\$ 1,200.00
NAGLER, Mark, Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"L'urbanisation des Indiens et ses conséquences directes"	\$ 4,320.00
NICHOLSON, John J., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Etude comparative sur l'adaptation et la non- adaptation à la région urbaine de Toronto du migrant de Cap Breton"	\$ 1,200.00
PARAI, Louis, Université Western, London (Ont.)	"Etude sur les fluctuations à court terme de la migration internationale au Canada, 1964- 1965"	\$ 1,700.00
PARSONS, Phylis B.J., Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.)	"L'essor de la négociation collective dans la profession d'infirmière en Alberta"	\$ 2,500.00
PLUMPTRE, A.F. Wynne, Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Etude statistique des facteurs socio-économiques qui influent sur l'immatriculation des personnes en âge de fréquenter l'université dans le canton de Scarborough"	\$ 1,250.00
PROULX, Pierre-Paul, Université McGill, Montréal (Québec)	"Analyse du niveau et de la composition du chômage au Canada"	\$ 2,500.00
SAINT-AMAND, André, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Les appareils de direction d'une fédération syndicale "internationale" dans un contexte québécois: dimensions politiques, économiques et culturelles"	\$ 3,500.00

<u>Nom de l'université et du chercheur</u>	<u>Titre de l'étude subventionnée</u>	<u>Montant de la subvention</u>
<u>1966-1967</u>		
SAINT-PIERRE, Céline, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"L'introduction de la négociation collective dans la Province de Québec ou les débuts du syndicalisme industriel québécois"	\$ 2,500.00
SAWYER, John A., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Etude du marché du travail au Canada dans le cadre d'un modèle économétrique de l'économie canadienne"	\$ 11,000.00
TREMBLAY, Louis-Marie, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"La recherche en relations industrielles dans les universités canadiennes depuis 1960"	\$ 3,000.00
URQUHART, M.C., Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Analyse économique de certains aspects des mouvements de population"	\$ 5,000.00
WOOD, W. Donald, Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Le changement de la structure des unités de négociation et de la négociation collective"	\$ 10,600.00
WOODS, H.D., Université McGill, Montréal (Québec)	"Le rôle du gouvernement sur le marché du travail"	\$ 2,000.00
		\$124,410.00
Canadian Federation of University Women		11,000.00
		\$135,410.00
<u>1967-1968</u>		
ABELLA, Irving Martin, Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Le CIO au Canada, de 1936 à 1956"	\$ 5,000.00
ALIX, Jean-Pierre, Université John Hopkins, Baltimore (Maryland)	"Une tendance interrégionale à la grève-Etude sur la mobilité professionnelle au sein de la main-d'oeuvre canadienne"	\$ 5,000.00
CAFMENT, David William, Université McMaster, Hamilton (Ont.)	"Les effets d'un salaire injuste sur le rendement du salarié, la satisfaction dans l'emploi et les relations entre travailleurs"	\$ 3,650.00
DESCOTEAUX, Gaston, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)	"Les résolutions du Conseil canadien des relations ouvrières et de la Commission des relations de travail de la province de Québec"	\$ 5,000.00
DONALD, Marjorie D., Université Carleton, Ottawa (Ont.)	"Communication et influence dans les groupes de direction"	\$ 4,750.00

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
<u>1967-1968</u>		
EOLL, George Kenneth, Université du Wisconsin, Madison (Wisconsin)	"Conflit et coopération dans l'organisation industrielle et commerciale"	\$ 1,200.00
GARDNER, Robert C., Université Western, London (Ont.)	"Attitudes typiques dans les relations ouvrières- patronales chez certains groupes ethniques"	\$ 1,867.00
GUEST, Dennis Trevor, London School of Economics and Political Science, Londres (Angleterre)	"Evolution des programmes de maintien du revenu au Canada, depuis 1945"	\$ 500.00
KELLY, Laurence A., Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Régimes de sécurité sociale: Une comparaison internationale"	\$ 4,000.00
KOVACS, Aranka E., Université de Windsor, Windsor (Ont.)	"Une théorie du syndicalisme au Canada"	\$ 1,600.00
KUMAR, Pradeep, Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Bibliographie commentée des thèses en rela- tions industrielles rédigées par des diplômés canadiens"	\$ 3,000.00
MARION, Gérald, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Structure des salaires dans l'industrie"	\$ 5,000.00
McCAFFREY, Gordon Grant, Université York, Toronto (Ont.)	"Les différends au sujet des compétences entre les syndicats de métier et les syndicats indus- triels avec mention spéciale des répercussions de l'évolution technologique"	\$ 1,500.00
PALEKAR, S.A., Université Sir George Williams, Montréal (Québec)	"Les salaires réels au Canada, de 1926 à 1966"	\$ 2,500.00
PROULX, Pierre-Paul, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Les grèves et le cycle des affaires"	\$ 2,000.00
REVELL, J. Joseph. Université St. Dunstan, Charlottetown (I.P.E.)	"Le règlement des différends dans l'industrie de transformation des denrées alimentaires avec mention spéciale des opérations à caractère saisonnier"	\$ 2,000.00

<u>Nom de l'université et du chercheur</u>	<u>Titre de l'étude subventionnée</u>	<u>Montant de la subvention</u>
<u>1967-1968</u>		
ROBACK, Leo, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Le rôle du délégué syndical dans un syndicat industriel important"	\$ 5,000.00
ROSSMAN, Hart, Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Les droits et recours de l'employé à titre individuel dans les procédures de règlement des griefs et d'arbitrage"	\$ 4,000.00
SAINT-AMAND, André, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Les appareils de direction d'une Fédération syndicale "internationale" dans un contexte québécois: dimensions politiques, économiques et culturelles"	\$ 725.00
STRICK, John C., Université de Windsor, Windsor (Ont.)	"La négociation collective et les enseignants des écoles secondaires - le cas de Windsor"	\$ 1,200.00
TREMBLAY, Louis-Marie, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"La recherche en relations industrielles dans les universités Canadiennes depuis 1960"	\$ 1,800.00
VAN LOON, R.J. Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Structure et idéologie: relations entre deux aspects changeants de la Confédération des Syndicats Nationaux"	\$ 2,250.00
WALLIN, Herman A., Université de la Colombie Britannique, Vancouver (C.-B.)	"Modèles d'engagement patronal dans les négo- ciations collectives d'organismes publics choisis dans l'ouest du Canada"	\$ 3,000.00
WESTLEY, William A., Université McGill, Montréal (Québec)	"Historique et analyse des campagnes tendant à la constitution de syndicats, ainsi que des grèves, de 1929 à 1949"	\$ 5,000.00
WOOD, Donald, Université Queen's, Kingston (Ont.)	"L'évolution du syndicalisme chez les "cols- blancs"	\$ 5,000.00
	Total	\$ 76,542.00

SUBVENTIONS ALLOUEES EN MARS 1968

CRYSDALE, Stewart, Université York, Toronto (Ont.)	"La mobilité à Riverdale, collectivité d'ouvriers"	\$ 2,500.00
JEWISH VOCATIONAL SERVICES, 152 rue Beverly, Toronto (Ont.)	"Evaluation des changements sur le plan de l'affectivité et du comportement chez les déséquilibrés mentaux dans un centre de ré- adaptation professionnelle et son utilité pour les prévisions du résultat et la réadap- tation à longue échéance au travail des sujets"	\$ 3,000.00

<u>Nom de l'université et du chercheur</u>	<u>Titre de l'étude subventionnée</u>	<u>Montant de la subvention</u>
<u>SUBVENTIONS ALLOUÉES EN MARS 1968</u>		
FRONTIER COLLEGE, Toronto (Ont.)	"Etudes des relations ouvrières-patronales, dans des industries choisies, entreprises par le Frontier College, en vue d'adapter ses objectifs et programmes aux besoins actuels"	\$ 5,000.00
MARION, Gérald, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Structure des salaires dans l'industrie"	\$ 3,000.00
VAN LOON, M ^{me} R.J., Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Structure et idéologie: Le rapport entre deux aspects changeants de la Confédération des syndicats nationaux"	\$ 2,750.00
WOOD, W. Donald, Université Queen's, Kingston (Ont.)	"L'évolution du syndicalisme chez les "cols- blancs"	\$ 5,000.00
	Total	\$ 21,250.00
	Grand Total	\$ 97,792.00

Canadian Federation of University Women		\$ 1,000.00
		\$ 98,792.00

1968-1969

ALVI, S.A., Collège Loyola, Montréal (Québec)	"Répartition du revenu selon la fonction dans le Canada d'après-guerre, 1946-1967"	\$ 1,850.00
ANGUS, James T., Université d'Alberta, Edmonton (Alb.)	"Analyse du processus de négociation organisée comme moyen de résoudre les conflits, tirée d'une étude sur le résultat de l'évaluation du degré d'instruction des professeurs en Alberta"	\$ 2,500.00
CAMPEELL, D.F., St. François-Xavier, Antigonish (N.-E.)	"Le métallurgiste et une économie en crise"	\$ 3,600.00
CARROLL, William J., Université de Guelph, Guelph (Ont.)	"La production, l'emploi et le changement technique - étude du cas de huit industries au Canada, de 1949 à 1966"	\$ 5,000.00
CRYSDALE, Stewart, Université d'York, Toronto (Ont.)	"La mobilité à Riverdale, collectivité d'ouvriers"	\$ 500.00
DAVID, Hélène, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"Les grèves au Québec depuis 1945, une analyse sociologique"	\$ 4,800.00

Nom de l'université et du chercheur	Titre de l'étude subventionnée	Montant de la subvention
<u>1968-1969</u>		
DION, Gérard, Université Laval, Québec (Québec)	"Lexique français en relations de travail"	\$ 5,000.00
DONALD, Marjorie, Université Carleton, Ottawa (Ont.)	"Communication et pouvoir dans les groupes de négociations"	\$ 2,000.00
DYCK, Harold, Université de la C.-B., Vancouver (C.-B.)	"Relations ouvrières-patronales dans les organismes de recherches"	\$ 4,760.00
FRETHERT, Mortimer G., Université McGill, Montréal (Québec)	"La preuve et la procédure dans l'arbitrage des griefs"	\$ 3,500.00
KELLY, Laurence A., Université Queen's, Kingston (Ont.)	"L'Assurance-chômage au Canada"	\$ 4,000.00
KUMAR, Pradeep, Université Queen's, Kingston (Ont.)	"Variations de la part des travailleurs au revenu national du Canada"	\$ 2,900.00
MATTHIASON, John S., Université du Manitoba, Winnipeg (Man.)	"Facteurs de renouvellement rapide du personnel dans les villes du nord à une seule entreprise"	\$ 5,000.00
McCORMACK, A.R., Université Western, London (Ont.)	"La politique de main-d'oeuvre à Winnipeg de 1899 à 1917"	\$ 1,200.00
PALMER, E.E., Université Western, London (Ont.)	"Prise de décision responsable dans les syndicats ouvriers démocratiques"	\$ 1,800.00
SWARTZ, Gerald S., Université de Toronto, Toronto (Ont.)	"Négociation collective dans les écoles secondaires de Toronto"	\$ 3,000.00
TAYLOR, Leroy, Université York, Toronto (Ont.)	"Une enquête sur la fixation des salaires et des prix au Canada: une étude discontinuée, 1953 - "	\$ 5,000.00
TREMBLAY, Louis-Marie, Université de Montréal, Montréal (Québec)	"La recherche en relations industrielles dans les universités canadiennes depuis 1940"	\$ 500.00
WALLIN, Herman A., Université de la Colombie Britannique, Vancouver (C.-B.)	"Modèles d'engagement patronal dans les négocia- tions collectives d'organismes publics choisis dans l'ouest du Canada"	\$ 3,100.00
		\$ 60,010.00

Programme de recherches du ministèredu Travail et des universités

1951-1967

<u>Auteur</u>	<u>Titre de l'étude subventionnée</u>	<u>Publication</u>
Aird, David C.	"Utilisation efficace de la main-d'oeuvre dans l'industrie de la construction au Canada"	<u>Manpower Utilization in the Canadian Construction Industry (A Pilot Study)</u> , Ottawa, Conseil national de recherches, Division de la recherche en construction Communication technique n° 156, septembre 1963.
Anton, F.R.	"Vote de grève sous la surveillance du gouvernement"	<u>Government Supervised Strike Votes</u> , Toronto, CCH Canadian Limited, 1961, vi-190 pp.
Armstrong, D.E.	"Examen des négociations collectives dans l'industrie du charbon en Alberta"	_____, Muriel Armstrong, "Third Party Intervention in the Alberta Coal Industry 1900-1951", pp. 23-88 extrait de <u>Patterns of Industrial Dispute Settlement in Five Canadian Industries</u> ", H.D. Woods (ed.), Montréal, Centre des Relations industrielles, Université McGill, 1958, vi-397 pp.
Arthurs, H.W.	"La législation ouvrière au Danemark"	"Labour Lore and Labour Law: A North American View of the Danish Experience" <u>The International and Comparative Law Quarterly</u> , janvier 1963.
Bouchard, Maurice	"Interprétation économique des conventions collectives"	<u>Théorie du salaire et Conventions collectives</u> , Montréal, Faculté des Sciences sociales, économiques et politiques, Université de Montréal, 1957, 329 pp.
Brecher, M.	"L'industrie du vêtement pour hommes: Divers arrangements intervenus dans l'industrie du vêtement pour hommes au Québec"	"Pattern of Accommodation in the Men's Garment Industry of Quebec 1914-1954", pp.89-186, extrait de <u>Patterns of Industrial Dispute Settlement in Five Canadian Industries</u> , H.D. Woods (e.d.), Montréal, Centre des Relations industrielles, Université McGill, 1958, vi-397 pp.

1951-1967		
Auteur	Titre de l'étude subventionnée	Publication
Bromke, A.	"Le Conseil des relations ouvrières en Ontario: un tribunal administratif"	<u>The Labour Relations Board in Ontario: A Study of the Administrative Tribunal</u> , Montréal, Centre des relations industrielles, Université McGill 1961, 104 pp.
Carrothers, A.W.R.	"Injonction du travail en Colombie-Britannique 1946-1955"	<u>The Labour Injunction in British Columbia: A Study of the Operation of the Injunction in Labour-Management Disputes in British Columbia 1946-1955</u> , Toronto, CCH Canadian Limited, 1956, xxvii-276 pp.
Carrothers, A.W.R.	"Comparaison et annotation critique des statuts sur les négociations collectives au Canada"	<u>Collective Bargaining Law in Canada</u> , Toronto, Butterworths 1965, lxxxix-553 pp <u>Labour Arbitration in Canada: A Study of the law and practice relating to the arbitration of grievance disputes in industrial relations in common law Canada</u> , Toronto, Butterworths 1961, xxx-204 pp.
Curtis, C.H.	"Règles de procédure et d'usages en cas d'arbitrage en vertu des conventions en Ontario"	<u>Labour Arbitration Procedures: A study of the procedures followed in the arbitration of union-management disputes in the manufacturing industries of Ontario</u> , Kingston, Département des relations industrielles, Université Queen's 1957, ii-90 pp.
Downie, Bryan M.	"Une analyse de l'influence des négociations collectives menées par les syndicats internationaux au Canada sur les salaires et les avantages sociaux: l'expérience de six industries"	"International Union Influence on Collective Bargaining in Canada" pp.98-120, extrait de <u>Proceedings of Sixteenth Annual Conference, September 9, 10, 1965</u> , Shirley B. Goldenberg (ed.), Montréal, Centre des relations industrielles, Université McGill.
WILSON, Norman L.	Université de la Colombie Britannique, Vancouver (B.-C.)	\$ 60,010.00

1951-1967

Auteur	Titre de l'étude subventionnée	Publication
Frankel, Saul J.	"Les relations ouvrières-patronales au sein de la Fonction publique du Canada"	<u>Staff Relations in the Civil Service, The Canadian Experience</u> , Montréal, Presses de l'Université McGill 1962, ix-331 pp.
Green, Peter G.	"Les relations ouvrières-patronales dans l'industrie de la construction"	<u>Labour-Management Relations in the Construction Industry in Nova Scotia</u> , Halifax, Institute of Public Affairs, Université Dalhousie 1965, pp. 1-60.
Hayes, Francis J.	"Les emplois d'été pour étudiants au Canada"	<u>Student Summer Employment in Canada</u> , Montréal, N.F.C.U.S. Committee, Collège Loyola, 1963, pp. 1-34.
Hébert, Rév. Gérard	"L'extension juridique des conventions collectives dans l'industrie de la construction au Québec"	"L'Extension juridique et les métiers de la construction au Québec", <u>Relations Industrielles-Industrial Relations</u> , Vol. 18, n° 3, juillet 1963, pp. 299-313.
Isbester, Fraser	"Bibliographie et documentation sur les relations industrielles et ouvrières au Canada"	_____, Daniel Coates, Brian Williams, <u>Industrial and Labour Relations in Canada: A Selected Bibliography</u> , Kingston, Ontario, Centre des Relations industrielles, Université Queen's, 1965, 120 pp.
Jamieson, S.	"Le règlement des différends dans les métiers de la construction en Colombie-Britannique"	"Labour Disputes Settlement in the Construction Industry of British Columbia, 1948-1954" pp. 187-262, extrait de <u>Patterns of Industrial Dispute Settlement in Five Canadian Industries</u> , H.D. Woods, (ed.), Montréal, Centre des Relations industrielles, Université McGill 1958, vi-397 pp.
Logan, H.A.	"L'effet de l'intervention de tiers sur les négociations"	<u>State Intervention and Assistance in Collective Bargaining: The Canadian Experience 1943-1954</u> . Toronto, University of Toronto Press, 1956, vii-176 pp.

1951-1967

Auteur	Titre de l'étude subventionnée	Publication
Marion, G.	"Changements dans la structure des salaires au Canada" "Les disparités de salaires au Canada"	"L'offre de travail et la disparité occupationnelle des salaires en longue période", <u>L'Actualité Economique</u> , Vol.39, n° 2, juillet-septembre 1963, pp.199-239. <u>Répartition fonctionnelle des revenus</u> , Montréal, Presses de l'Université de Montréal, 1965, 125 pp.
Mehling, Jean	"Relations ouvrières-patronales dans les industries métallurgiques de la province de Québec"	<u>Analyse socio-économique d'une grève</u> . Montréal, les presses de l'École des Hautes études commerciales, Les éditions de la Librairie Beauchemin Ltée, 1963.
Oliver, Michael	"L'intervention de tiers dans l'industrie des textiles du Québec."	"Third Party Intervention in the Quebec Primary Textile Industry 1944-1952", pp. 263-324, extrait de <u>Patterns of Industrial Dispute Settlement in Five Canadian Industries</u> ", H.D. Woods (ed.), Montréal, Centre des relations industrielles, Université McGill, 1958, vi-397 pp.
Ostry, Sylvia	"L'effet des négociations collectives sur les salaires"	"Wages in Canada: The Inter-Industry Structure" pp. 448-467 in H.D. Woods and Sylvia Ostry, <u>Labour Policy and Labour Economics in Canada</u> , Toronto, MacMillan 1962, xvii-533 pp.
Peitchinis, Stephen G.	"Les répercussions des changements de structure de la population active sur la contribution des travailleurs au revenu national"	<u>The Economics of Labour: Employment and Wages in Canada</u> , Toronto, McGraw-Hill Co., 1965, 412 pp.
Phillips, W.G.	"Méthodes de conciliation dans les négociations Ford-Chrysler, en 1954 et 1955"	"Government Conciliation in Labour Disputes: Some Recent Experiences in Ontario", <u>Canadian Journal of Economics and Political Science</u> , Vol. xxi, No. 4, novembre 1956, pp. 523-534.

1951-1967

Auteur	Titre de l'étude subventionnée	Publication
Pratt, R.C. Frankel, S.J.	"Les relations entre les municipalités et les associations d'employés au Canada"	<u>Municipal Labour Relations in Canada</u> , Montréal, Fédération des maires et municipalités du Canada et Centre des relations industrielles, Université McGill, 1954, pp. v-87.
Porter, John Pineo, Peter	"Evaluation publique des professions au Canada"	"Occupational Prestige in Canada", <u>The Canadian Review of Sociology and Anthropology</u> , Vol. 4, n° 1, fév. 1967, pp. 24-40.
Vaselenak, J.R.	"Le règlement des différends du travail dans les industries de l'abattage et des pâtes et papiers en C.-B."	"British Columbia Logging and Lumber Industry 1946-1953", pp. 325-376, <u>Patterns of Industrial Dispute Settlement in Five Canadian Industries</u> , H.D. Woods (ed.), Montréal, Centre des relations industrielles, Université McGill, 1958, vi-397 pp.
Williams, C. Brian	"Le syndicalisme binational et le mouvement syndical au Canada de 1880 à 1920"	"Development of Relations Between Canadian and American National Trade Union Centres - 1886-1925" <u>Relations Industrielles - Industrial Relations</u> , Vol. 20, n° 2, avril 1965 pp. 340-371.
Woods, H.D.	"Edition d'un recueil"	"The Development of Canadian-American Trade Union Relations" <u>Relations Industrielles - Industrial Relations</u> , Vol. 21, n° 3, juillet 1966, pp. 332-353. H.D. Woods (ed.), <u>Patterns of Industrial Dispute Settlement in Five Canadian Industries</u> , Montréal, Centre de relations industrielles, Université McGill, 1958, vi-397 pp.
Woods, H.D.	"Les questions de première importance dans les relations syndicales-patronales"	_____, A. Bromke, "Major Issues in Union-Management Relations" pp. 1-14, in <u>Proceedings of Tenth Annual Conference, September 11 and 12, 1958</u> , Montréal, H.D. Woods (ed.), Centre de relations industrielles, Université McGill.

INDUSTRIE MANUFACTURIERE - BUREAUX

FEUILLE DE CODAGE - Page 1

2	INDUSTRIE				
3	PROVINCE				
4	ENDROIT				
5	NUMERO DE L'EFFECTIF				
6	UNITE				
7	NOMBRE D'EMPLOYES INCLUS				
8	SYNDICAT				
9	DUREE DE LA CONVENTION				
10	DATE D'EXPIRATION				
11	REOUVERTURE DE LA QUESTION DES SALAIRES				
12	EMPLOI A TEMPS PARTIEL, OCCASIONNEL, TEMPORAIRE, ET EMPLOI A TEMPS COMPLET				
13	SECURITE SYNDICALE - ADHESION AU SYNDICAT				
14	SECURITE SYNDICALE - RETENUE DES COTISATIONS				
15	EMBAUCHAGE ET RE-EMBAUCHAGE PREFERENTIEL (AUTRE QU'ATELIER FERME)				
16	ADHESION AU SYNDICAT - ADMISSION, SUSPENSION ET EXPULSION				
17	PROCEDURE DE REGLEMENT DES GRIEFS - PREMIERE ETAPE				
18	GRIEFS DU SYNDICAT				
19	GRIEFS DE L'EMPLOYEUR				
20	PROCEDURE DE REGLEMENT DES GRIEFS EN CAS DE CONGEDIEMENT				
21	REMUNERATION DES DIRIGEANTS SYNDICAUX POUR LE TEMPS CONSACRE A L'EXAMEN DES GRIEFS				
22	REMUNERATION DES DIRIGEANTS SYNDICAUX POUR LE TEMPS CONSACRE A LA NEGOCIATION DES CONVENTIONS COLLECTIVES				
23	REMUNERATION DES DIRIGEANTS SYNDICAUX POUR LE TEMPS CONSACRE A AUTRE CHOSE QUE 21 ET 22				
24	CHAMP D'APPLICATION DE L'ARBITRAGE				
25	ARBITRAGE - NOMBRE D'ARBITRES				
26	DUREE DE LA PERIODE DE PROBATION APRES L'EMBAUCHAGE				
27	CLAUSE RELATIVE AU DEBUT DE L'ANCIENNETE				
28	AVANCEMENT SUIVANT L'ANCIENNETE				
29	SYSTEME D'AVANCEMENT SANS CLAUSE SPECIFIQUE POUR L'ANCIENNETE				
30	DUREE DE LA PERIODE D'ESSAI EN CAS D'AVANCEMENT OU DE MUTATION				
31	ACCEPTATION OBLIGATOIRE OU FACULTATIVE D'AVANCEMENT OU DE MUTATION				
32	MISE A PIED SUIVANT L'ANCIENNETE				
33	SYSTEME DE MISE A PIED SANS CLAUSE SPECIFIQUE POUR L'ANCIENNETE				
34	CONSERVATION DES DROITS D'ANCIENNETE DURANT LA PERIODE DE MISE A PIED				

INDUSTRIE MANUFACTURIERE - BUREAUX

FEUILLE DE CODAGE - Page 2

35	CONSERVATION DE DROITS D'ANCIENNETE DURANT LA MALADIE							
36	TRAITEMENT PREFERENTIEL ACCORDE AUX DIRIGEANTS SYNDICAUX ET/OU AUX MEMBRES DES SYNDICATS DURANT UNE MISE A PIED							
37	ANCIENNETE EN CAS DE MUTATION D'UNE POSITION A L'INTERIEUR DE L'UNITE DE NEGOCIATION A UNE POSITION HORS DE L'UNITE DE NEGOCIATION							
38	ANCIENNETE EN CAS DE MUTATION D'UNE POSITION HORS DE L'UNITE DE NEGOCIATION A UNE POSITION DANS L'UNITE DE NEGOCIATION							
39	ANCIENNETE EN CAS DE MUTATION ENTRE DIFFERENTES UNITES DE NEGOCIATION A L'INTERIEUR D'UNE MEME ENTREPRISE							
40	ANCIENNETE EN CAS DE MUTATION ENTRE DIFFERENTES UNITES DE NEGOCIATION DANS DIVERSES ENTREPRISES							
41	AVIS DE MISE A PIED							
42	AFFICHAGE DES EMPLOIS							
43	INDEMNITE DE FIN D'EMPLOI ET PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES DE CHOMAGE							
44	SEMAINE NORMALE DE TRAVAIL (JOURS)							
45	DUREE JOURNALIERE							
46	DUREE HEBDOMADAIRE							
47	CLAUSE RELATIVE AU DROIT DES EMPLOYES DE REFUSER DE FAIRE DU SURTEMPS							
48	SURTEMPS MINIMUM NECESSAIRE POUR ETRE ADMISSIBLE A LA REMUNERATION DE SURTEMPS							
57	REMUNERATION POUR SURTEMPS APRES LA DUREE JOURNALIERE NORMALE DU TRAVAIL							
58	REMUNERATION DES HEURES SUPPLEMENTAIRES EN SUS DE LA SEMAINE DE TRAVAIL							
59	REMUNERATION DES HEURES SUPPLEMENTAIRES LE SAMEDI OU LE 6 ^e JOUR (NORMALEMENT CHOME)							
60	REMUNERATION DES HEURES SUPPLEMENTAIRES LE DIMANCHE OU LE 7 ^e JOUR (NORMALEMENT CHOME)							
61	REMUNERATION POUR TRAVAIL LES JOURS DE CONGE PAYE							
62	SALAIRE MAJORE POUR TRAVAIL REGULIER LE SAMEDI							
63	SALAIRE MAJORE POUR TRAVAIL REGULIER LE DIMANCHE							
64	PRIMES DE POSTE - DEUXIEME POSTE							
65	PRIMES DE POSTES - TROISIEME POSTE							
66	POSTES DE TRAVAIL FRACTIONNE							
67	INDEMNITE DE PRESENCE							
68	INDEMNITE D'APPEL (IE RAPPEL) AU TRAVAIL							
69	ALLOCATION DE DEPLACEMENT OU DE TRANSPORT POUR SURTEMPS ET/OU D'APPEL ET DE RAPPEL							
70	FRATS DE DEPLACEMENT ET/OU ALLOCATION DE SEJOUR POUR AFFAIRES							
71	EMPLOI OU SALAIRE GARANTI							
72	ADMISSIBILITE AUX CONGES PAGES							
73	CONGES PAGES							
74	CLAUSE RELATIVE AUX CONGES PAGES TOMBANT LE SAMEDI (NORMALEMENT CHOME)							
75	CLAUSE RELATIVE AUX CONGES PAGES TOMBANT LE DIMANCHE (NORMALEMENT CHOME)							
76	CLAUSE RELATIVE AUX CONGES PAGES TOMBANT LE JOUR HABITUELLEMENT CHOME (AUTRE QUE LE SAMEDI OU LE DIMANCHE)							

INDUSTRIE MANUFACTURIERE - BUREAUX

FEUILLE DE CODAGE - Page 3

77	CLAUDE RELATIVE AUX CONGES PAGES TOMBANT DURANT LA PERIODE DE VACANCES			
	78 VACANCES PAYEES - EN GENERAL			
	79 VACANCES PAYEES - DEUX SEMAINES			
	80 VACANCES PAYEES - TROIS SEMAINES			
	81 VACANCES PAYEES - QUATRE SEMAINES			
	82 VACANCES PAYEES - CINQ SEMAINES			
	83 CLAUDE RELATIVE AUX VACANCES PROLONGEES DE MOINS D'UNE SEMAINE			
84	CLAUDE RELATIVE AUX VACANCES SI PRISES A CERTAINE(S) PERIODE(S) DE L'ANNEE			
	85 CONDITIONS AUTRES QUE DUREE DE L'EMPLOI POUR VACANCES PAYEES			
	86 CLAUDE RELATIVE AUX CONGES SABBATIQUES			
	87 BON DE VIE CHERE			
	88 BONI DE NOEL			
	89 PROGRAMMES D'EVALUATION DES EMPLOIS			
	90 FREQUENCE DES JOURS DE PAYS			
	91 BASE DE REMUNERATION			
	92 MODE DE PAIEMENT			
	93 CONGES DE MALADIE REMUNERES			
	94 PERIODES DE REPOS			
	103 DUREE DES PERIODES POUR LES REPAS			
	104 PERIODES REMUNEREES POUR LES REPAS			
	105 ALLOCATIONS POUR REPAS ET REPAS PAGES			
	106 TEMPS REMUNERE POUR LA TOILETTE			
	107 ALLOCATION DE MALADIE OU DE HESSURE			
	108 CONGE REMUNERE - ECES DANS LA FAMILLE			
	109 CONGE REMUNERE - MALADIE ET/OU CAS D'URGENCE DANS LA FAMILLE			
	110 CONGE REMUNERE - JURES ET/OU TEMOINS DANS UNE COUR DE JUSTICE			
	111 CONGE REMUNERE - AUTRE			
	112 CONGE NON REMUNERE - AFFAIRES SYNDICALES			
	113 TRAVAILLEUSES - EGALITE DE SALAIRE			
	114 TRAVAILLEUSES - GROUPES DISTINCTS AUX FINS DE L'ANCIENNETE			
	115 TRAVAILLEUSES - CONGE DE MATERNITE			
	116 TRAVAILLEUSES - ANCIENNETE EN CAS DE CONGE DE MATERNITE			
	117 TRAVAILLEUSES - PERIODES DE REPOS			
	118 TRAVAILLEUSES - AUTRES CLAUSES			

INDUSTRIE MANUFACTURIERE -
HORS DES BUREAUX

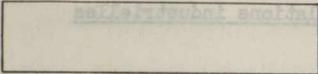
FEUILLE DE CODAGE - Page 3

CARTE 1 - SUITE

CARTE 2 - DEBUT

	54 (1) NUMERO DE CARTE IM								
	55 (2-5) INDUSTRIE								
	56 (6) PROVINCE								
	57 (7-10) ENDROIT								
	58 (11-13) NUMERO DE L'EFFECTIF								
	59 (14) UNITE								
	60 (15-19) NOMBRE DES EMPLOYES VISES								
	61 (20-22) SYNDICAT								
	62 (23) VACANCES PAYEES - EN GENERAL								
	63 (24) VACANCES PAYEES - DEUX SEMAINES								
	64 (25-26) VACANCES PAYEES - TROIS SEMAINES								
	65 (27-28) VACANCES PAYEES - QUATRE SEMAINES								
	66 (29-30) VACANCES PAYEES - CINQ SEMAINES								
	67 (31) BONI DE VIE CHERE								
	68 (32) PRIMES DE RENDEMENT								
	69 (33) INTERESSEMENT DES SALAIRES								
	70 (34) BONI DE NOEL								
	71 (35) COEVALUATION DES TACHES								
	72 (36) FREQUENCE DES JOURS DE PAYS								
	73 (37) MODE DE PAIEMENT								
	74 (38) CONGES DE MALADIE REMUNERES								
	75 (39) PERIODES DE REPOS								
	76 (40) PERIODES REMUNEREES POUR LES REPAS								
	77 (41) REPAS PAYES								
	78 (42) TEMPS REMUNERE POUR LA TOILETTE								
	79 (43) INDEMNITE DE BLESSURE								

FIN DE LA CARTE 1



INDUSTRIE MANUFACTURIERE -
HORS DES BUREAUX

FEUILLE DE CODAGE - Page 4

CARTE 2 - SUIV

80 (44) CONGE REMUNERE - IECEES DANS LA FAMILLE	
81 (45) CONGE REMUNERE - MALADIE DANS LA FAMILLE	
82 (46) CONGE REMUNERE - AUX JURES OU AUX TEMOINS DANS UNE COUR DE JUSTICE	
83 (47) CONGE REMUNERE - AUTRE	
84 (48) CONGE NON REMUNERE - AFFAIRES SYNDICALES	
85 (49) CONGE NON REMUNERE - AUTRE	
86 (50) TRAVAILLEUSES - EGALITE DE SALAIRE	
87 (51) TRAVAILLEUSES - GROUPE DISTINCT AUX FINS DE L'ANCIENNETE	
88 (52) TRAVAILLEUSES - CONGE DE MATERNITE	
89 (53) TRAVAILLEUSES - PERIODES DE REPOS	
90 (54) TRAVAILLEURS AGES ET/OU HANDICAPES	
91 (55) TRAVAILLEURS A LA RETRAITE	
92 (56) ATTRIBUTION DU TRAVAIL A L'EXTERIEUR	
93 (57) ARRETS DE TRAVAIL DANS D'AUTRES ETABLISSEMENTS	
94 (58) EVOLUTION TECHNIQUE	
95 (59) CUMUL D'EMPLOIS	
96 (60) RESTRICTIONS AU TRAVAIL EN SURTEMPS	
97 (61) ALLOCATION DE FORMATION	

Introduction*

Au cours des dernières années, une discipline émergente, les relations industrielles, a fait l'objet d'une évaluation très critique, quant à son sujet et ses méthodes. Tandis que des études en sciences sociales, qui comprennent l'économique, les sciences politiques et la sociologie, ont tracé des modèles de recherche analytique, et ont produit des résultats théoriques d'une grande portée, les relations industrielles, sauf quelques rares exceptions, se sont bornées à l'étude descriptive de cas, à l'histoire descriptive, à la description des clauses de conventions collectives et à l'analyse de pure forme des mesures relevant du droit statutaire et du droit coutumier. Toute tentative de généralisation est restée au niveau de théories partielles dont le manque d'intégration empêchait toute compréhension du comportement général dans les relations industrielles.

* Je tiens à remercier mes collègues du ministère du Travail du Canada, MM. S.M.A. Hameed, D.V. Brazier et R.J. Christy, pour leurs commentaires judicieux lors de la première rédaction de cet exposé. Toutes les opinions, explicites ou implicites, sont strictement celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement la pensée officielle du ministère du Travail.

La présente étude a pour objet de formuler, même brièvement, un concept, qui, nous l'espérons, servira de modèle aux ouvrages analytiques et mènera à la fusion des diverses théories partielles en une seule théorie générale des relations industrielles. Le modèle en question s'inspire largement d'ouvrages empruntés aux diverses disciplines des sciences sociales, et renferme, comme je l'espère, les concepts élémentaire qui permettront d'analyser comme une entité le comportement des relations industrielles.

Je tiens à remercier mes collègues au ministère du Travail du Canada, MM. S.M.A. Humeau, D.V. Braxton et K.L. Gristy, pour leurs commentaires judicieux lors de la première rédaction de cet exposé. Toutes les opinions, explicites ou implicites, sont strictement celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement la pensée officielle du ministère du Travail.

Par

K. Milton W.J. Craig,

chef de la Division des recherches en relations industrielles,

Direction de l'économie et des recherches,

Ministère du Travail du Canada.

Définitions des régimes de relations industrielles

Avant d'analyser le modèle, j'indiquerai que si l'établissement de concepts et d'une théorie des relations industrielles n'a fait que peu de progrès jusqu'ici, c'est que la discipline n'a jamais été concentrée sur un objectif principal. Dunlop, qui donne la définition la plus juste du domaine des relations industrielles, s'en tient presque uniquement à sa structure. Pas une fois ne fait-il allusion à son caractère fonctionnel, sauf dans une comparaison avec le système économique. Une définition adéquate de la discipline doit pourtant comprendre ses deux composantes, structurelle et fonctionnelle.

C'est pourquoi, on peut définir les relations industrielles dans un milieu donné, comme le champ d'activités publiques et privées, en rapport avec la rétribution des employés pour leurs services. Par sa référence à la sphère d'activité publique et privée, la définition couvre toute la gamme des dispositions qui régissent la rétribution et qui va de la décision unilatérale par l'Etat ou un employeur à la décision tripartite employeurs, syndicats, organismes publics ou privés. La rétribution des services fournis par les employés n'est pas seulement et des moyens d'y parvenir. Le pouvoir, c'est la capacité de satisfaire ses besoins et d'atteindre ses buts malgré la résistance des autres. Chacun a ses buts et valeurs propres. En général, la main-d'œuvre organisée n'a qu'un seul but, très pragmatique, obtenir encore plus, toujours plus, comme l'a dit Samuel Gompers il y a longtemps.

matérielle, mais d'ordre psychologique et social.

Les principales composantes du modèle

La rétribution des employés étant établie comme objectif central, j'exposerai maintenant les rudiments de notre modèle. Nous avons choisi un modèle intrant-extrant comme celui dont s'est servi David Easton pour analyser la vie politique.⁽¹⁾ (On trouvera un graphique du modèle dans le diagramme à la fin de l'exposé). Comme dans tout modèle, il y a abstraction des phénomènes empiriques et essai de systématisation par le résumé des principales caractéristiques du régime des relations industrielles.

Le modèle comporte 4 éléments essentiels: (1) les intrants: soit les buts, les valeurs et le pouvoir qui subissent les effets des sous-systèmes du milieu; (2) les mécanismes de conversion des intrants en extrants; (3) les extrants, soit les rétributions financières, sociales et psychologiques des employés; (4) la rétroaction des extrants vers les systèmes secondaires du milieu ambiant. Examinons maintenant chacun des éléments.

Les intrants

Les intrants ont deux sources: en provenance du système lui-

même, il y a les buts, les valeurs et le pouvoir; des systèmes secondaires du milieu ambiant, viennent des effets susceptibles de devenir partie intégrante du système général dans la mesure où les intrants relatifs au milieu conditionnent les buts, les valeurs et le pouvoir des éléments actifs, ou participants, à l'intérieur du système. Etudions séparément chacune des deux catégories d'intrants.

Les intrants à l'intérieur du système

Examinons d'abord les intrants provenant du système lui-même. Pour les analyser, il faut étudier les éléments actifs ou participants d'un système, c.-à-d. ceux dont l'activité nous occupe. Est considéré comme participant l'ouvrier comme tel, les organisations officielles ou non officielles d'ouvriers, les dirigeants, à titre individuel ou en tant que membre de la direction et les membres d'un gouvernement ou d'organismes privés. Les buts, les valeurs et le pouvoir de ces participants sont les intrants; leur activité consiste à changer les intrants en extrants.

Les buts sont les objectifs visés par un participant. Les valeurs sont les normes qui le déterminent dans le choix de ses objectifs et des moyens d'y parvenir. Le pouvoir, c'est sa capacité de satisfaire ses besoins et d'atteindre ses buts malgré la résistance des autres. Chacun a ses buts et valeurs propres. En général, la main-d'oeuvre organisée n'a qu'un seul but, très pragmatique, obtenir encore plus, toujours plus, comme l'a dit Samuel Goppers il y a longtemps.

Cependant, la main-d'oeuvre désire parfois plus de (x) que de (y); il faut alors décider sur quel objectif ou but on mettra l'accent. Pour définir ses buts, la main-d'oeuvre a comme norme ou valeur de base l'égalitarisme.

L'administration est aussi motivée par le même objectif, sauf qu'il s'agit de profit et que la norme est la compétition. Le gouvernement et les organismes privés du Canada ont eu comme objectif, jusqu'à tout récemment, l'assistance des deux parties, soit des travailleurs et des employeurs pour régler les différends sans arrêt de travail et sans préjudice pour l'intérêt public. Au cours des dernières années, cependant, les organismes gouvernementaux impliqués dans le régime de relations industrielles de plusieurs pays, dont les Etats-Unis et la Grande Bretagne, ont eu des objectifs de grande portée comme le gel des salaires, les guides de l'échelle des salaires ou des politiques de revenu. Les trois participants ont donc leurs buts propres à l'intérieur du régime. Ils sont unanimes sur certains buts, il va sans dire, mais ils différeront, selon leurs buts secondaires et leurs valeurs. La confrontation de ces divers buts et valeurs sera la cause de conflits.

Le pouvoir des participants, nous l'avons défini plus haut comme étant la capacité de chacun d'eux d'atteindre ses objectifs en dépit de la résistance des autres.

Il varie selon le milieu et les conditions du régime de relations industrielles lui-même. Par exemple, une économie très florissante donnera beaucoup de pouvoir à la main-d'oeuvre, mais une économie au ralenti augmentera celui de l'administration. De plus, un syndicat très militant rendra son représentant très fort auprès de la partie opposée; le chef d'un syndicat apathique sera, au contraire très faible. De même le gouvernement sera puissant ou non selon l'arsenal d'armes qu'il a sous contrôle. Par exemple, l'an dernier, la mise sur le marché d'énormes quantités de matériaux de base a donné au gouvernement des Etats-Unis un pouvoir considérable sur les deux autres parties dans un certain nombre d'industries.

En résumé, les objectifs, les valeurs et le pouvoir des participants constituent les variables de l'intrant dont on a mentionné les deux catégories, c.-à-d. ceux du système et ceux du milieu. Jetons maintenant un regard sur les effets du milieu qui deviennent un intrant de conditionnement dans le système.

Courants d'effets du milieu ambiant comme intrants conditionnels dans le régime des relations industrielles.

En se reportant aux intrants du milieu comme intrants conditionnels, je veux dire que les intrants du milieu doivent servir à imposer un rayon d'action à l'intérieur duquel on peut placer les extrants du système.

Ce sont, toutefois, les buts, les valeurs et le pouvoir des participants au système qui nous permettent de préciser les extrants compris dans ce rayon.

Les systèmes du milieu qui ont des effets de conditionnement significatifs sur le système des relations industrielles comprennent le système écologique, b) le système économique, c) le système politique, d) le système légal et e) le système socio-culturel. Examinons maintenant brièvement chacun de ces sujets; je ne me servirai que de quelques exemples pour illustrer ma pensée.

J'entends par système écologique le milieu physique où l'homme est plongé et la façon dont il s'adapte à ce milieu. Par exemple, les ressources naturelles d'un pays ou d'une région auront une répercussion sur les intrants du régime des relations industrielles, puisqu'elles délimitent les structures de l'industrie et les sortes de rétributions qui peuvent être données. Les conditions atmosphériques auront aussi une influence sur le régime des relations industrielles. Ainsi, le climat du Canada est tel que nos ports intérieurs doivent fermer une bonne partie de l'année; de même, à cette période, l'activité dans les chantiers de construction ralentit, ce qui, en retour, poussera les participants à ces régimes de relations industrielles à rechercher des rémunérations plus élevées pendant la saison active.

Le système économique, comprenant le marché des produits, le marché du travail, le marché financier et l'évolution technologique, conditionne également les intrants du régime des relations industrielles. Comme je l'ai mentionné plus tôt, une période d'activité économique

intense est une condition qui entraîne des intrants assez considérables et par conséquent des extrants; d'autre part, une période de ralentissement économique produira des intrants et des extrants un peu moins importants et probablement d'une nature tant soit peu différente. A mon point de vue, le marché du travail établit les intrants et des extrants minimums, tandis que le marché de la production établit un plafond. Les politiques monétaires et financières, soit qu'elles activent soit qu'elles ralentissent l'activité économique seront de même des facteurs influant sur les intrants du régime des relations industrielles. Le changement technologique, en déterminant la hiérarchie dans l'emploi, les compétences nécessaires et les changements dans la productivité, a son impact sur les intrants du régime des relations industrielles par son effet sur le besoin de main-d'oeuvre et le pouvoir des participants au système et les buts qu'ils s'efforcent d'atteindre. Du point de vue idéal, il serait souhaitable de posséder des variantes sommaires représentant l'impact du système économique sur les intrants et par conséquent les extrants, du régime des relations industrielles. Comme vous le savez probablement, Eckstein et Wilson se servent des taux de chômage et de profit comme variantes sommaires, respectivement du marché du travail et du marché de la production, dans leur analyse des fluctuations dans les salaires payés par l'industrie américaine. (2)

Le système politique influence de différentes façons le régime des relations industrielles. En premier lieu, le service administratif du système politique peut jouer un rôle direct en prenant les moyens pour veiller à ce que l'intérêt public soit sauvegardé. On s'en est servi fréquemment aux Etats-Unis, et, comme vous le savez, également au Canada.

Le système politique agit souvent par voie législative, comme il l'a fait au Canada l'été dernier lorsque le Parlement a enjoint aux cheminots de retourner au travail avec un règlement minimum, sujet à des négociations ou à un arbitrage ultérieurs.

Le système légal, comprenant le droit commun et les lois écrites, a également un effet sur les intrants du régime des relations industrielles. En premier lieu, en fixant les règles de procédures à suivre pour les participants au régime, le système légal impose ou défend certaines sortes de comportements en convertissant les intrants en extrants. Avec la flambée de grèves illégales de l'année dernière, je n'ai guère à vous rappeler le conflit qui existe entre les buts et les valeurs sur lesquels se fonde une si grande partie de notre jurisprudence, et les buts et les valeurs de certains des participants au régime des relations industrielles du Canada. En deuxième lieu, la législation sur les niveaux de travail, qui comprend les lois sur le salaire minimum, les lois sur le nombre d'heures maximum et ainsi de suite se traduit par des intrants conditionnés dans le système des relations industrielles car elle fixe, selon le cas, une base ou un plafond.

Le système social agit en intrant conditionnel dans le régime des relations industrielles d'une façon fort diffuse. En premier lieu, les participants du régime des relations industrielles font également partie du grand système social et, par conséquent, ont assumé, au moins en partie, les principaux buts et valeurs du système social élargi. C'est cet accord général sur les buts et les valeurs qui permet au système de fonctionner sans secousses. Toutefois, dans la mesure où il y a des buts et des valeurs secondaires

à l'intérieur du système social général d'où proviennent les participants au régime des relations industrielles, le système social, comme intrant conditionnel, aura un effet de division dans le régime des relations industrielles. Par exemple, si l'on soupçonne fortement qu'une dispute dans une certaine industrie risque de disloquer entièrement ou en grande partie la société, le système social exercera des pressions afin que le système politique prenne les mesures nécessaires pour résoudre le différend ou fixe certaines lignes de conduite que les participants au régime des relations industrielles devront suivre.

En résumant cette partie sur les influences ambiantes, je dirai qu'une des tâches les plus importantes qui attendent ceux d'entre nous qui s'adonnent à cette discipline en essor que sont les relations industrielles, consiste à définir le rôle précis des intrants à l'intérieur du système (les intrants de comportement) et le rôle précis des influences ambiantes qui conditionnent ces intrants. L'idéal serait de pouvoir mettre au point des mesures quantitatives pour chacune de ces influences et de les colliger dans une sorte d'index de base. L'un de mes collègues au ministère fédéral du Travail, M. Hameed, a abordé le problème d'une façon fort évocatrice dans un article qui paraîtra dans le numéro de juillet du British Journal of Industrial Relations. ⁽⁴⁾

Les mécanismes de conversion des intrants en extrants

Permettez-moi maintenant de me pencher sur une autre partie

du modèle, celle des mécanismes de conversion d'intrants en extrants. Ces mécanismes se présenteront sous différentes formes. En premier lieu, les extrants peuvent être déterminés de façon unilatérale par une seule des parties, soit l'employeur, soit l'Etat. C'est le cas dans notre pays, par exemple, des sociétés ou compagnies à personnel non encore syndiqué. En deuxième lieu, les intrants peuvent être convertis en extrants par suite de négociations bilatérales entre les ouvriers et la direction. En troisième lieu, les extrants peuvent être déterminés par les ouvriers et la direction avec le concours d'agences extérieures, telles que des médiateurs ou arbitres gouvernementaux ou privés. Ce genre de subdivision en trois parties est de nature structurale. Toutefois, en ce qui nous concerne, nous insisterons sur les deux dernières sortes de structures et parlerons des divers procédés dont les syndicats et la direction peuvent se servir pour faire la conversion d'intrants en extrants.

Le procédé employé le plus couramment en Amérique du Nord et dans la plupart des pays européens est celui de la négociation collective entre les ouvriers et la direction; le gouvernement y joue le rôle de médiateur, du moins la plupart du temps. On a beaucoup écrit sur le processus de la négociation collective, sur les modalités de ce processus, les techniques auxquelles peuvent recourir l'une ou l'autre des parties et la fanfare émotive qui accompagne la signature d'un accord.⁽⁵⁾ Toutefois, l'un des ouvrages les plus significatifs écrits à ce sujet au cours des dernières années est celui de Walton et McKersie intitulé A Behavioural Theory of Labour Negotiations,⁽⁶⁾ qui subdivise le procédé de la négociation ouvrière en quatre sous-procédés, à savoir:

Toutefois, dans la mesure où il y a des buts et des valeurs secondaires

- (1) la "négociation distributive", qui se rapporte aux aspects de l'activité qui ont trait à la résolution de conflits d'intérêts purs;
- (2) la "négociation aux fins d'intégration", qui se rapporte à l'activité ayant pour objet la solution de problèmes communs aux deux parties et qui augmentent les bénéfices;
- (3) la "négociation à l'intérieur d'organisations", qui a pour but d'établir l'unanimité à l'intérieur de chacun des groupes dont l'action est conjuguée;
- (4) la "structuration des attitudes", qui se rapporte à l'activité qui influe sur les attitudes des participants les uns envers les autres.

Cette subdivision en quatre parties est, en effet, une façon fort utile d'étudier les négociations ouvrières en tant que l'un des mécanismes de conversion d'intrants en extrants. Il est aussi important dans la pratique pour ceux qui s'occupent des différentes sortes de négociations continues.

Outre le procédé de base de la négociation collective entre les travailleurs et les employeurs, on peut faire appel à diverses formes d'aide d'un tiers pour convertir des intrants en extrants. Au Canada, par exemple, le procédé de conciliation obligatoire à deux étapes existe dans beaucoup de nos circonscriptions politiques. Je suis sûr que la plupart d'entre vous, sinon tout l'auditoire, connaissez les critiques qu'a soulevées ce procédé. Dans certaines circonscriptions juridiques, ce procédé à deux étapes cède actuellement la place à un procédé ne comportant qu'une étape, dans lequel on met l'accent sur une médiation efficace. En dernier lieu, il y a le procédé de l'arbitrage obligatoire.

Comme il a été fréquemment question de ce dernier procédé au cours de l'année écoulée, je ne ferai qu'en toucher un mot en passant -

cela m'incombe en ma qualité de spécialiste des sciences sociales qui s'intéresse aux diverses sortes de mécanismes de conversion d'intrants en extrants.

Si les divers mécanismes mentionnés ne sont pas en mesure de convertir les intrants en extrants, on atteint généralement les extrants par suite d'une épreuve de force. Celle-ci peut prendre la forme d'une grève des ouvriers ou d'un lock-out de la part de l'employeur. Il sera nécessaire, lors d'une grève ou d'un lock-out, d'avoir éventuellement recours à l'un ou à plusieurs des mécanismes mentionnés pour faire en sorte que les travailleurs reprennent le travail et pour arriver à un accord dont les conditions satisferont tant les travailleurs que les employeurs. Lorsqu'une grève éclate, cependant, il est important de reconnaître qu'elle est un extrant du régime des relations industrielles et peut avoir des conséquences sérieuses pour les autres systèmes secondaires du milieu ainsi que pour le régime des relations industrielles lui-même. J'en dirai plus long au moment de parler du concept de la boucle de rétroaction.

Je parlais jusqu'ici des mécanismes institutionnels ou organisationnels de conversion d'intrants en extrants. Toutefois, je voudrais faire remarquer que les relations industrielles consistent non seulement en négociations périodiques - celles-ci semblent malheureusement accaparer notre attention - mais aussi en rapports au jour le jour entre particuliers au niveau du travail. Les relations industrielles forment un ensemble compliqué de rapports comprenant ceux des directeurs entre eux, des travailleurs et des employeurs, des travailleurs entre eux et des travailleurs avec leurs représentants syndicaux. C'est en grande partie à ce niveau que les participants répondent à leurs besoins d'ordre social et psychologique. Je dois également faire remarquer que beaucoup d'exigences particulières et collectives sont plutôt satisfaites

par les structures officieuses qui s'érigent que par les structures officielles.

De nombreuses études sur la bureaucratie démontrent que, non seulement les besoins particuliers et collectifs, mais aussi les besoins en matière d'organisation sont souvent le mieux satisfaits par les structures officieuses.

Les extrants des régimes de relations industrielles

Permettez-moi de jeter maintenant un bref coup d'oeil sur les extrants des régimes de relations industrielles. Comme je l'ai noté au début de cette communication, ce régime a pour fonction principale d'attribuer des rétributions aux employés pour leurs services. J'inclus, parmi les nombreux extrants réels d'un régime de relations industrielles, soit les traitements, les heures de travail, les jours fériés payés, les vacances payées, les améliorations technologiques, les programmes de formation, les régimes de pension, les prestations supplémentaires aux chômeurs, les plans hospitaliers et médicaux et les autres avantages sociaux dont bénéficient les employés, en plus des clauses d'ancienneté; ces dernières déterminent, en quelque sorte, la continuation de l'emploi, les promotions, et, par conséquent, les rétributions accordées. La recherche concernant les relations industrielles ne s'intéresse pas seulement aux changements apportés au niveau des rétributions d'une période à une autre, mais aussi aux niveaux des rétributions eux-mêmes. Afin de mieux comprendre les régimes de relations industrielles, il est bon de comparer différentes industries et différentes régions. De plus, pour vérifier les extrants réels d'un régime de relations

industrielles, il faut s'occuper non seulement du montant d'un service en particulier ou de son taux d'accroissement, mais aussi de l'importance relative des différents types d'extrants réels, c.-à-d. l'option entre les extrants. Ainsi, pendant les périodes où le taux de chômage est élevé ou d'évolution rapide en technologie, l'accent portera probablement sur les dispositions visant à la sécurité de l'emploi et du revenu, tandis qu'au cours des périodes où le taux de l'emploi est élevé, les traitements ou les avantages plus directs ou à plus brève échéance deviendront plus importants. Je devais, dans ma communication d'aujourd'hui, traiter surtout de sujets de ce genre. J'espère, toutefois, rédiger au cours de l'été une monographie concernant la période de 1953 à 1966 et qui comprendra, entre autres, ces sujets.

La discipline des relations industrielles, je le souligne une fois de plus, ne doit pas s'intéresser seulement aux rétributions de nature monétaire et matérielle, mais aussi aux rapports ouvriers-patronaux de nature sociale à tous les niveaux d'un régime de relations industrielles, c'est-à-dire allant du plan national à la plus petite section d'une usine. Ces rapports sociaux et ces rétributions ont souvent la même importance que les rétributions financières et matérielles pour déterminer la mesure de satisfaction que les travailleurs retirent de leur emploi. (7)

Jusqu'ici, j'ai parlé des extrants d'un régime de relations industrielles en fonction des rétributions aux employés pour leurs services. Je ne voudrais, toutefois, pas laisser entendre que c'est la seule façon d'envisager ces extrants.

Il faut aussi les voir en fonction de leur effet sur les autres systèmes secondaires de la société. De là vient la nécessité de former une boucle de rétroaction pour lier le régime de relations industrielles aux systèmes secondaires ou accessoires de son cercle d'action. Voilà ce dont nous allons maintenant parler.

La notion d'une boucle de rétroaction

Cette boucle de rétroaction serait donc la liaison entre les extrants du régime de relations industrielles et les systèmes accessoires dans son rayon d'action. En théorie, les extrants du régime de relations industrielles deviennent des intrants dans les systèmes secondaires du milieu, puis, par suite de leurs effets sur ces systèmes, reviennent dans la sphère des relations industrielles comme faisant partie des intrants demise en condition. Les extrants d'un régime de relations industrielles, remarquons-le, peuvent y revenir directement sans liaisons intermédiaires. Tel est le cas lorsque les traitements satisfaisants, les avantages sociaux et les conditions de travail agréables ont un effet très avantageux sur le moral des employés dans un milieu de travail.

Pour plusieurs raisons, la discipline naissante des relations industrielles doit s'occuper de la boucle de rétroaction qui fait partie de notre modèle.

En premier lieu, il est nécessaire, du point de vue scientifique, d'étudier les rétroactions pour voir de quelle façon les extrants du régime des relations industrielles sont renvoyés aux systèmes secondaires du milieu et comment, par suite de leur effet sur ces systèmes, ils reviennent plus tard au régime des relations industrielles sous forme d'intrants conditionnels. Ce processus situe l'inclusion du concept de la boucle de rétroaction dans un contexte scientifique. En deuxième lieu, il est indispensable, du point de vue de l'intérêt public, d'examiner les conséquences des extrants du régime des relations industrielles pour les autres systèmes secondaires de la société. Par exemple, quelle est l'incidence des grèves sur le système économique, le système légal, le système politique et le système social? Quelle est l'incidence des fluctuations de salaires et d'autres changements connexes sur les frais, les prix et l'emploi? De quelle façon les extrants du régime des relations industrielles influent-ils sur les attitudes du public tant envers les travailleurs qu'envers les employeurs? Bien que la création de moyens objectifs pour évaluer l'incidence de ces extrants puisse présenter des difficultés, il incombe aux savants qui s'intéressent à la discipline des relations industrielles de créer les moyens qui nous permettront d'évaluer, en fin de compte, l'incidence des extrants.

Observations finales

Cet exposé sur la boucle de rétroaction me ramène au point de départ, car me voilà revenu aux intrants du milieu. Pour conclure, je ne ferai qu'une seule observation.

Comme vous le savez bien maintenant, je n'ai fait aujourd'hui aucune contribution réelle à nos connaissances des relations industrielles. Ce n'était pas mon intention. J'avais pour but de présenter, d'une façon rudimentaire, un modèle conceptuel nous permettant de mieux organiser les connaissances dont nous disposons déjà et, ce qui est plus important, un modèle qui devrait nous permettre de passer de l'étape descriptive de cette discipline émergente, pratiquée par beaucoup d'entre nous, à celle de l'analyse ou de l'explication. Je ne considère pas comme le modèle idéal celui que je vous ai présenté aujourd'hui; je serais d'ailleurs le premier surpris si vous étiez tous d'accord avec la façon d'aborder le problème que je vous ai proposée. Si mes observations servent à encourager la réflexion dans un domaine généralement négligé des théoriciens en relations industrielles, alors la société, les spécialistes des relations industrielles, notre discipline émergente et ceux d'entre nous qui la prenons au sérieux en seront les bénéficiaires.

Je vous remercie.

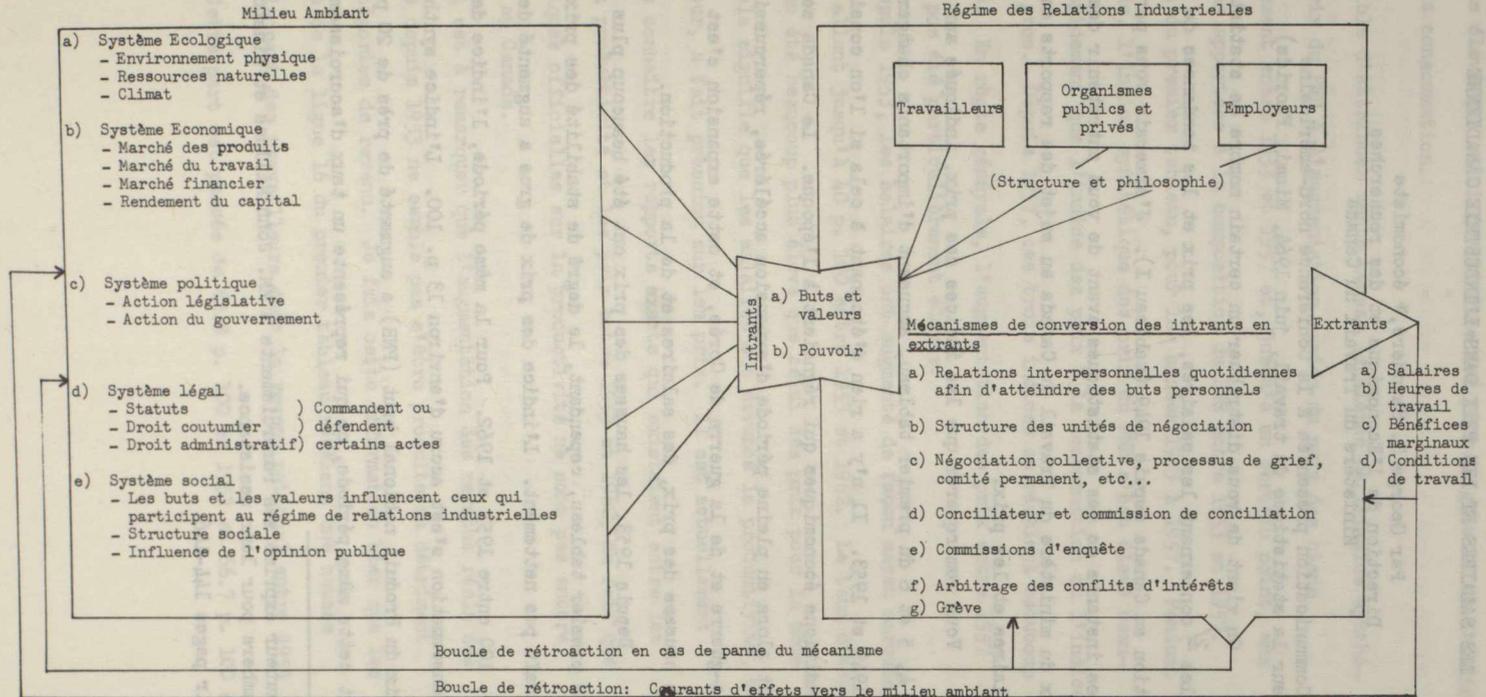
Notes

1. Voir David Easton, A Framework for Political Analysis (Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, Inc., 1965), et A Systems Analysis of Political Life (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1965).
2. Voir Otto Eckstein et Thomas A. Wilson, The Determination of Money Wages in American Industry, Quarterly Journal of Economics, Vol. LXXVII, n° 3, août 1962, pp. 379-414.
3. Pour un bref exposé des buts et des valeurs dans la société canadienne, voir John Porter, Canadian Character in the Twentieth Century, The Annals of the American Academy of Political and Social Science, Vol. 370, mars 1967, pp. 48-56.
4. Voir Syed M.A. Hameed, "Theory and Research in the Field of Industrial Relations", article qui paraîtra dans le numéro de juillet 1967 du British Journal of Industrial Relations.
5. Voir Carl M. Stevens, "Strategy and Collective Bargaining Negotiation" (New York: McGraw-Hill, 1963).
6. Voir R.E. Walton et R.B. McKersie, "A Behavioural Theory of Labor Negotiations" (New York: McGraw-Hill, 1965).
7. Voir Douglas McGregor, "The Human Side of Enterprise" (New York: McGraw-Hill, 1960)

Observations finales

Cet exposé sur le thème de rétroaction se ramène au point de départ, car ne vaillera reviens aux intrants du milieu. Pour conclure, je ne ferai qu'une seule observation.

Modèle pour l'Analyse des Régimes de Relations Industrielles



LES SALAIRES ET LES PRIX DANS L'INDUSTRIE CANADIENNE

Par George S. Saunders,* économiste
 Direction de l'Économie et des recherches
 Ministère du Travail du Canada

(Communication présentée à la Conférence nord-américaine
 sur la statistique du travail, juin 1964, Miami, Floride)

On vient de vous distribuer un certain nombre de statistiques générales ^{2/} concernant les salaires, les prix et les tendances de la production au Canada depuis 1949 (tableau I). J'aimerais vous parler quelques instants de ces statistiques avant de vous entretenir des travaux du ministère du Travail du Canada au sujet des rapports entre les salaires et les prix.

Vous remarquerez que les indices des prix, indiqués aux lignes 4, 5 et 6 du premier tableau, accusent d'importants changements entre 1949 et 1953. Il n'y a rien d'étonnant à cela si l'on considère les conditions économiques qui régnaient à l'époque. Le Canada se trouvait alors en pleine période d'expansion accélérée, répercussion de l'après-guerre et de la guerre de Corée, et cette expansion s'est traduite par des hausses des prix, des salaires et de la production.

Depuis 1953, les hausses des prix ont été beaucoup plus modestes. Dans le premier tableau, cependant, le degré de stabilité des prix n'apparaît pas nettement. L'indice des prix de gros a augmenté de moins de 9 p. 100 entre 1953 et 1962. Pour la même période, l'indice des prix à la consommation s'est accru d'environ 13 p. 100. L'indice synthétique des prix du Produit national brut (PNB) a augmenté de près de 20 p. 100 pendant cette même période, ce qui représente un taux d'accroissement

* L'auteur exprime ses remerciements à MM. John Millons et Winston Chambers pour leur assistance.

^{2/} Voir pages 144-146.

beaucoup plus élevé que celui de l'indice des prix de gros et de l'indice des prix à la consommation.

Il est possible d'attribuer cette hausse accélérée de l'indice synthétique des prix du PNB à l'augmentation rapide du prix des biens d'investissement entre 1955 et 1957 et, jusqu'à un certain point, aux modifications apportées à la composition du PNB entre 1953 et 1957.

Cela ressort du premier tableau, pour les années 1953 à 1957. Pendant cette période, l'indice synthétique des prix du PNB s'est élevé beaucoup plus rapidement que l'indice des prix à la consommation ou l'indice des prix de gros. Depuis 1957, ces trois indices se révèlent beaucoup plus stables. En règle générale, l'augmentation des prix entre 1957 et 1962 n'a pas été particulièrement élevée.

Depuis 1953, les salaires ont augmenté de façon assez marquée, les hausses allant jusqu'à 40 p. 100 entre 1953 et 1962. Le taux d'accroissement a donc été beaucoup plus élevé que celui des prix pour la même période. Cela signifie que les salaires ont devancé la productivité, ce qui, en retour, a fait pression sur les prix. Il est actuellement difficile de connaître les rapports exacts qui existaient entre les salaires, la productivité et les prix entre 1953 et 1962, du fait que des statistiques officielles sur la productivité ne sont pas encore disponibles au Canada.

Il est à remarquer que l'augmentation des revenus réels des travailleurs depuis 1953 ne semble pas s'être produite au détriment d'autres catégories de revenu. Je fais cette affirmation bien que les statistiques de la ligne 16 du premier tableau révèlent une hausse marquée de la part des travailleurs dans le revenu national entre 1953 et 1957. Cette part est passée de 62.8 p. 100 en 1953 et 66.7 p. 100 en 1957,

ce qui représente une augmentation de 6 p. 100. On a attribué cette modification surtout à une baisse subite de la part de l'agriculture (dans laquelle les salaires constituent une très faible proportion du revenu total), à la baisse de longue durée et persistante des entreprises non constituées en dehors de l'agriculture, et à un accroissement relatif de l'emploi dans l'administration et les services (dans lesquels les salaires constituent une proportion très élevée du revenu total). Entre 1957 et 1962 cependant, la part des travailleurs a fait preuve d'une remarquable stabilité.

Ces statistiques ne donnent qu'une vue générale des mouvements des salaires et des prix dans l'économie canadienne entre 1949 et 1962. En tant que telles, elles peuvent fournir matière à des comparaisons intéressantes avec des données générales de nature semblable d'autres pays, qui, je le pense, vous seront présentées dans d'autres documents au cours de cette session. Les statistiques, cependant, ne traduisent pas les rapports qui existent entre les salaires et les prix, pour trois raisons principales.

Premièrement, on ne peut pas comparer les diverses données car elles ont été établies, réunies et mises en tableaux pour des raisons différentes. Ainsi donc, il serait difficile d'interpréter avec clarté et avec quelque certitude les rapports entre les changements de diverses données. Par exemple, des rapports existent entre les salaires et les prix, mais puisque les données indiquées dans le premier tableau ont été établies de façon différente, il serait difficile de parler de leurs rapports. L'évolution d'une série de données

peut n'avoir aucun rapport avec l'évolution de l'autre.

Deuxièmement, au cours des dix dernières années, on a observé d'importants changements dans les structures de l'emploi et de l'industrie au Canada. Ces modifications étant assimilées aux agrégats statistiques bruts, il n'est donc pas possible de savoir jusqu'à quel point les modifications des agrégats traduisent d'une part des variations de l'emploi, du capital et d'autres ressources et d'autre part des changements réels des facteurs variables (c'est-à-dire des changements des prix et des taux de salaires).

Troisièmement, il n'est pas possible d'analyser correctement de simples agrégats statistiques concernant l'économie du Canada car ces données masquent le morcellement important de l'économie et cachent ainsi la nature des changements qui s'y produisent. Le Canada est caractérisé par une haute spécialisation régionale et industrielle, qui transforme les différentes régions et les secteurs industriels en de véritables unités économiques indépendantes. Chaque secteur a ses problèmes propres et ses aspirations particulières et connaît un niveau différent de développement et de prospérité économique. Cette caractéristique de l'économie canadienne découle de cinq facteurs principaux: (1) la dispersion d'une petite populations hétérogène sur un territoire qui, par sa superficie, se classe le deuxième parmi les pays du globe (environ 90 p. 100 des 19 millions de Canadiens demeurent à moins de 50 milles de la frontière des Etats-Unis, le long d'une bande de terre de 4,000 milles entre l'océan Atlantique et l'océan Pacifique; (2) la distribution inégale et irrégulière des ressources; (3) le régime politique (l'emploi est à 90 p. 100 du domaine de compétence de 10

gouvernements provinciaux distincts);

(4) le coût élevé des communications est-ouest, qui est à rapprocher de l'attraction, beaucoup plus économique, vers le sud, que provoquent les Etats-Unis sur le Canada; (5) l'importance du commerce international. En d'autres termes, le Canada est un pays particulièrement hétérogène, qui manque d'uniformité de comportement et qui n'affiche guère de caractères économiques nationaux.

Même si l'on réussissait à adapter les agrégats statistiques des salaires, des prix et de la production pour surmonter ces trois principales difficultés, ces données n'en auraient pas moins que peu de rapport avec l'économie canadienne puisqu'elles nous renseignent peu sur le problème principal du Canada, celui de sa position sur le marché international. Si l'on considère que les exportations forment 25 p. 100 du PNB et que les importations représentent plus de 1/5 du produit national ou encore que près de 50 p. 100 de la production totale au Canada est influencée par le commerce international, on comprendra rapidement l'importance du secteur international dans l'économie du pays. En fait, la marche de l'économie canadienne est fonction de celle des industries du pays qui protègent le commerce international. Il est donc nécessaire d'adjoindre à ces agrégats statistiques généraux d'autres données concernant uniquement les secteurs industriels en contact avec l'économie internationale.

C'est à ce moment-là seulement que nous serons en mesure de nous prononcer sur la marche générale et la situation concurrentielle de l'économie canadienne.

C'est pour cette raison qu'au ministère du Travail, nous travaillons à élaborer une série de données qui nous permettra de distinguer plus nettement les rapports qui existent entre, d'une part, les récentes tendances des salaires et, d'autre part, les coûts de production et la position concurrentielle de l'économie canadienne. J'aimerais consacrer le reste du temps qui m'est accordé à vous décrire ces travaux sur les salaires et les coûts dans le secteur du commerce international de l'économie canadienne. Cette étude en est toujours à ses débuts et je ne pourrai en parler que d'une façon générale.

La première partie comprend l'examen d'une série de données sur les salaires, la productivité et les coûts dans 22 industries manufacturières assujetties à la concurrence de l'importation, "d'exportation" et "de commerce intérieur". On a choisi les industries en se basant sur leur importance dans le secteur manufacturier et sur l'accessibilité des données nécessaires à l'analyse. En 1958, ces 22 industries ont produit des biens pour une valeur de 12.7 milliards de dollars, ce qui représente 57 p. 100 de la valeur de toute la production manufacturière de l'année.

On ne publie pas, au Canada, de données statistiques sur les industries classées dans les trois catégories commerciales suivantes: assujetties à la concurrence de l'importation, d'exportation et de commerce intérieur. Nous avons donc élaboré notre propre classification pour cette étude. Nous avons d'abord attribué à l'industrie appropriée les articles d'importation ou d'exportation qui sont mentionnés dans les statistiques du Commerce du Canada ou bien dans les rapports

annuels du recensement de l'industrie;

deuxièmement, nous avons utilisé la valeur de ces articles (1) comme pourcentage du marché (c'est-à-dire la valeur marchande des produits d'origine plus les importations moins les exportations) pour mesurer la concurrence des importations et (2) comme pourcentage de la valeur marchande des produits d'origine pour déterminer le volume des exportations. Dans la répartition des denrées commerciales selon l'industrie, il n'a pas été possible de faire la distinction entre les produits d'importation qui font réellement concurrence à la production des industries canadiennes et les produits d'importation qui n'ont pas de contre-partie dans la production canadienne. Ainsi, certaines des industries analysées, la fabrication des machines par exemple, participeraient à l'importation plutôt que d'être assujetties à la concurrence de celle-ci.

Le tableau 2 énumère les 22 industries et en fait la répartition selon la catégorie commerciale. Fait à remarquer, les contre-parties américaines de sept des industries dans le secteur assujetti à la concurrence de l'importation, soit la fonte, le fer et l'acier bruts, les machines, le vêtement, les articles de coton, les véhicules automobiles et les pièces de véhicules automobiles, sont la source de plus de 50 p. 100 des exportations des Etats-Unis au Canada. (Pour cette raison, nous avons entrepris une étude comparative de ces sept industries dans les deux pays.)

Les 11 industries du secteur assujetti à la concurrence de l'importation vendent une grande partie de leurs extrants sur le marché canadien;

elles n'en exportent qu'une fraction (moins de 10 p. 100 de la valeur marchande des produits d'origine en 1959). En 1958, environ 34 p. 100 de toutes les importations au Canada faisaient concurrence à la production de ces 11 industries ou en partageaient le marché.

Les cinq industries dites d'exportation ont exporté une grande partie de leurs extrants (entre 35 et 75 p. 100 de la valeur marchande des produits d'origine en 1959), et les importations leur ont fait très peu de concurrence. A peu près 43 p. 100 de toutes les exportations du Canada en 1958 sont venues de ces cinq industries.

Dans les six industries de commerce intérieur, le volume des exportations et celui des importations ont été relativement peu importants, la production était surtout pour le marché canadien.

La colonne principale du tableau 3 montre la diversité des données recueillies pour l'analyse des relations entre les salaires et les prix dans ces industries. On a mesuré séparément les salaires des ouvriers et les traitements des collets-blancs ainsi que les frais par unité d'extrant physique imputés aux salaires, aux traitements, aux matières premières, au chauffage et à l'électricité, et ceux des intrants autres que la main-d'oeuvre (c.-à-d. les bénéfices, la dépréciation du capital, l'intérêt, et le loyer). L'addition de ces frais donne le coût total par unité d'extrant physique, ou le prix à l'usine. Le tableau 3 comprend aussi des données sur l'emploi concernant les ouvriers et les collets-blancs, et sur la productivité mesurée en fonction des extrants par ouvrier et des extrants par heure ouvrier. Le tableau 3 ne reproduit pas toutes les données analysées au cours de l'étude.

On a aussi mis en tableaux des données sur les taux de salaires pour les heures normales de travail répartis selon l'occupation et selon l'industrie, sur les bénéfiques, et sur les allocations pour frais d'établissement. Ces données seront incluses dans une deuxième partie de l'étude à laquelle le ministère du Travail du Canada travaille présentement. Toutes les données du tableau 3 sont tirées des publications du Bureau fédéral de la statistique; la plus grande partie viennent des rapports annuels du Bureau sur le recensement de l'industrie.

Les données sur les variables énumérées dans le tableau 3 partent de l'indice de 1953 et montrent les changements de 1953 à 1959. L'année 1959 marque la fin de la partie principale de l'analyse, vu que le Bureau fédéral de la statistique a modifié sensiblement la norme de classification des industries en 1960, et que le temps ne nous a pas permis d'en tenir compte dans la présente étude. En tout cas, l'année 1960 est l'année la plus récente du recensement de l'industrie, principale source de matière de l'étude. La publication des données sur les variables décrites se fait ordinairement 3 ans ou plus après la date à laquelle ces données se rapportent. Toutefois, pour avoir une idée de l'évolution depuis 1959, nous avons mis à jour jusqu'à 1962 les données de l'étude sur la base d'autres renseignements. Les résultats de cette mise à jour sont analysés brièvement à la fin de la présente communication.

Avant de passer aux constatations de l'étude, je vais faire trois autres commentaires au sujet des données. Le premier se rapporte aux renseignements sur les traitements et les salaires. Fait à souligner, ces données se rattachent seulement aux traitements et aux salaires;

les avantages sociaux n'y figurent pas parce qu'on ne possède pas encore au Canada de données complètes au sujet des dépenses des employeurs au titre des avantages sociaux. Depuis 1953, les avantages sociaux sont de plus en plus communs; une sous-évaluation sans cesse plus marquée des frais par unité de production imputables au coût de la main-d'oeuvre est donc probable.

Mon deuxième commentaire au sujet des données se rapporte à l'élément main-d'oeuvre dans quelques intrants à la production, comme les matières premières. Les frais de main-d'oeuvre que comprennent ces matières premières ont sans doute influé sur les frais de production dans les industries manufacturières à l'étude. Il n'a pas été possible d'isoler cette influence lors de l'analyse, ce qui, toutefois ne porte pas atteinte à la validité des constatations de l'étude en cours, puisque c'est le rapport entre les prix de revient et les paiements directs à la main-d'oeuvre qui en fait l'objet.

Troisièmement, "salaires" s'entend ici de la rémunération des ouvriers et autres travailleurs payés à l'heure. "Traitements" s'entend de la rémunération des employés de l'administration et des bureaux y inclus le personnel exécutif et de surveillance, les cadres, les employés de professions libérales, les techniciens, les contremaîtres, et les employés aux écritures. Les données relatives aux salaires qu'on a employées pour établir le coût des salaires par unité se rapportent à tous les ouvriers et travailleurs connexes, qu'ils soient rémunérés au mois, à la semaine, à l'heure ou à la pièce. Les différentes données sur le coût par unité, l'emploi, et la productivité sont tirées de renseignements reçus de tous les établissements dans les industries à l'étude.

L'information sur les gains horaires moyens et sur les gains hebdomadaires moyens provient des établissements comptant 15 employés ou plus.

Voilà pour la méthodologie et la nature des données, maintenant, pour situer l'étude, je ferai quelques commentaires sur la situation économique changeante des trois catégories d'industries de 1950 à 1960. Huit des industries ayant à faire face à la concurrence de l'importation ont subi un revers important au cours de la période de 1953 à 1959, si on les compare à l'économie en général. Avant 1953, ces huit industries avaient connu une longue période d'accroissement constant des extrants physiques. De 1953 à 1959, la production a diminué dans 5 de celles-ci. Après 1956, elle a diminué dans sept des huit industries et a tout juste augmenté dans l'autre. De 1953 à 1959, la concurrence de l'importation a augmenté pour les huit industries. Par contre, les 3 autres des onze industries ayant à soutenir la concurrence de l'importation, c'est-à-dire les industries de la fonte, du fer et de l'acier, et des tissus synthétiques, ont bien réussi au cours de la période de 1953 à 1959; dans ces trois industries, les extrants ont augmenté rapidement et la concurrence de l'importation a diminué.

La situation des cinq industries d'exportation a eu tendance à s'aggraver de 1953 à 1959, mais beaucoup moins que celle des industries ayant à faire face à la concurrence de l'importation. Les extrants ont augmenté dans toutes les cinq industries d'exportation, même si, dans trois d'entre elles, le taux d'augmentation était moindre que celui de

l'ensemble de l'industrie manufacturière.

Au cours de la dernière partie de la période de 1953 à 1959, les marchés d'exportation de 4 des 5 industries ont commencé à diminuer.

A l'opposé des industries devant soutenir la concurrence de l'importation et des industries d'exportation, les six industries de commerce intérieur ont joui d'une prospérité constante de 1953 à 1959.

La constatation la plus importante de l'étude à ce jour est que l'effet des salaires comme cause directe de hausse des prix à l'usine a été nettement secondaire dans la plupart des 22 industries à l'étude, malgré des augmentations assez marquées des gains horaires moyens. De 1953 à 1959, l'augmentation des gains horaires moyens dans la plupart des industries allait de 25 à 35 p. 100. Dans plusieurs industries, ces augmentations étaient de moins de 20 p. 100 et dans plusieurs autres, elles étaient de plus de 35 p. 100. Dans les industries devant soutenir la concurrence de l'importation les hausses de salaires étaient souvent inférieures à celles des industries d'exportation et de commerce intérieur; c'est dans ces dernières que les gains horaires moyens ont le plus augmenté.

Après avoir converti ces hausses de salaires en frais de main-d'oeuvre par unité de production, nous avons constaté que dans 9 des 22 industries à l'étude, (dont sept dans le secteur devant faire face à la concurrence de l'importation) les frais de main-d'oeuvre par unité avaient effectivement diminué de 1953 à 1959. Dans deux de ces sept industries, les diminutions étaient d'à peu près 23 p. 100 et 26 p. 100 au-dessous des niveaux de 1953. L'augmentation des frais de main-d'oeuvre par

unité de 1953 à 1959 n'a pas été de plus de 10 p. 100 dans aucune des quatre autres industries de ce secteur.

Dans l'ensemble, l'évolution des frais de main-d'oeuvre par unité a été moins favorable dans les industries d'exportation et de commerce intérieur que dans les industries devant faire face à la concurrence de l'importation. Néanmoins, les augmentations des frais de main-d'oeuvre par unité de 1953 à 1959 dans la plupart des industries d'exportation et de commerce intérieur ont été beaucoup moindres que les augmentations des gains horaires moyens dans ces industries.

Les prix à l'usine ou prix de revient par unité de production ont augmenté dans 18 des 22 industries au cours de la période à l'étude. La hausse des prix est due surtout au coût de l'utilisation d'intrants autres que les ouvriers, par exemple les matières premières, dans le (processus) de production. Il y a eu des augmentations rapides dans les frais d'emploi de personnel à traitement et dans le coût des matières premières et des intrants autres que la main-d'oeuvre. En 1959, par exemple, quatre industries (dont trois du secteur devant affronter la concurrence de l'importation) ont subi des augmentations du coût des traitements par unité de production allant de 48 p.100 à 70 p. 100 au-dessus des niveaux de 1953. De même, quatre industries, toutes de ce même secteur, ont subi des augmentations du coût par unité des intrants autres que la main-d'oeuvre (surtout des bénéfices et des allocations pour frais de premier établissement) allant de 47 p. 100 à 74 p. 100 au-dessus des niveaux de 1953.

La comparaison de ces tendances dans le coût de différents intrants à la production démontre l'effet négatif des frais de main-d'oeuvre par unité sur le total des frais dans 7 des 11 industries devant faire concurrence à l'importation au cours de la période de 1953 à 1959.

En d'autres termes, la raison principale des augmentations du total des frais de production, dans la plupart des industries devant faire concurrence à l'importation, a été la hausse du coût des intrants autres que les ouvriers; ce dernier intrant a servi à diminuer l'importance de l'accroissement du total des frais ou des prix à l'usine. Dans les industries d'exportation ou de commerce intérieur, les frais de main-d'oeuvre par unité ont exercé une poussée ascendante sur le total des frais, mais cette poussée a été beaucoup moindre que l'effet des hausses des frais de l'emploi de collets-blancs, des matières premières et du grand nombre d'intrants autres que la main-d'oeuvre (surtout les capitaux et les bénéfiques).

En d'autres termes, la statistique préliminaire assemblée au cours de cette étude révèle qu'un changement fondamental semble en voie de se produire dans la structure des intrants et des frais de l'industrie du Canada et que ce changement semble être plus rapide dans les secteurs assujettis à la concurrence internationale. Ces industries emploient un plus grand nombre de collets-blancs et font un plus grand usage de machines. Par exemple, l'emploi de collets-blancs ou de main-d'oeuvre à traitement était plus élevé en 1959 qu'en 1953 dans 18 des 22 industries à l'étude. L'accroissement du nombre des employés à traitement était important dans plusieurs cas, allant jusqu'à 20 p. 100 ou plus dans quelques industries, en comparaison d'une moyenne de 12 p. 100 dans l'ensemble de l'industrie manufacturière.

D'autre part, le nombre des ouvriers dans les 22 industries n'a pas augmenté au même rythme que celui des employés à traitement; il était même moins élevé en 1959 qu'en 1953 dans les 11 industries devant faire concurrence à l'importation, dans 3 des 5 industries d'exportation et dans 1 des 6 industries de commerce intérieur. Ces baisses se sont produites malgré de très fortes hausses de la production. Dans deux industries faisant concurrence à l'importation, par exemple, la production en 1959 était de 42 p. 100 et de 67 p. 100 supérieure à celle de 1953. On emploie de moins en moins d'ouvriers pour obtenir une production sans cesse croissante dans la plupart des 22 industries.

Cette évolution du processus de production dans les 22 industries se traduit par de fortes augmentations de la productivité, qu'elle soit mesurée par le rendement par ouvrier ou par le rendement par heure-ouvrier. Ces augmentations ont tendance à être beaucoup plus grandes dans les industries faisant concurrence à l'importation que dans les secteurs d'exportation ou de commerce intérieur. Ainsi, dans deux des industries faisant concurrence à l'importation, la productivité (rendement par heure-homme) en 1959 était de deux tiers ou plus au-dessus des niveaux de 1953: dans l'ensemble de l'industrie manufacturière, l'augmentation estimative du rendement par heure-homme était d'à peu près 25 p. 100 pendant la même période. Même dans les industries assujetties à la concurrence de l'importation, où le rendement a diminué de 1953 à 1959, la productivité s'est de beaucoup améliorée; dans deux de celles-ci, le rendement par heure-homme a augmenté d'environ 30 p. 100 de 1953 à 1959, malgré des diminutions des extrants de 3 et de 5 p. 100 respectivement.

production démontre l'effet négatif des frais de main-d'œuvre par unité sur le total des frais dans 7 des 11 industries devant faire concurrence à l'importation au cours de la période de 1953 à 1959.

Des changements de cette ampleur reflètent sans doute le progrès rapide de la technologie dans l'industrie canadienne aujourd'hui. Cette interprétation des changements dans plusieurs des 22 industries, en particulier dans les industries faisant face à la concurrence de l'importation est en accord avec l'évidence disponible ailleurs et avec les résultats de notre étude subséquente des 22 industries. La mise au point de machines plus efficaces et de techniques de production plus complexes entraîne l'emploi d'un plus grand nombre de travailleurs très spécialisés, ce qui, à son tour, modifie fondamentalement l'importance relative du coût des salaires, des traitements, des capitaux et d'autres intrants dans le coût total de la production et partant modifie fondamentalement le processus de détermination des prix. Les simples relations salaires-prix si souvent présumées dans les analyses actuelles, ne sont plus valables pour les industries du Canada soumises à un changement économique rapide. Les constatations de la présente étude démontrent la complexité du processus de détermination des prix et les façons complexes dont les salaires sont rattachés au prix. Pour comprendre l'essentiel de cette relation, il faudra étudier le problème plus sérieusement qu'on ne l'a fait jusqu'à ce jour. La recherche décrite ici est un premier pas dans cette direction.

Je vais maintenant vous donner un court aperçu des tendances des frais et des prix dans les 22 industries depuis 1959. Cette analyse des tendances se base sur une mise à jour sommaire de l'information employée pour l'étude de la période de 1953 à 1959. Les renseignements utilisés pour la mise à jour des variables depuis 1959 ne proviennent pas des mêmes sources que les données qui ont servi à l'analyse des variables dans la période de 1953 à 1959. Les premiers résultats de l'analyse des tendances démontrent quelques mouvements intéressants entre 1959 et 1962. Le rendement de plusieurs industries qui font concurrence à l'importation depuis 1959 est plus prometteur que de 1953 à 1959. Les hausses de salaires continuent de n'avoir qu'un effet secondaire sur la hausse de l'ensemble des frais (ou les prix à l'usine). Même si les frais de main-d'oeuvre par unité ont manifesté une plus grande tendance à augmenter après 1959 qu'au cours de la période précédente, le total des frais par unité n'ont pas monté autant; il a même diminué dans cinq des industries qui font face à la concurrence de l'importation.

On remarque des changements plus prononcés dans les industries d'exportation; ces changements reflètent une concurrence de plus en plus vive sur les marchés d'exportation. Une évolution semblable semble s'amorcer dans les industries de commerce intérieur. Dans ces deux catégories d'industries, le rendement est moindre qu'au cours de la période précédente, et les gains horaires moyens, les frais de main-d'oeuvre par unité et le total des frais par unité ne semblent pas augmenter au même rythme qu'au cours de la période de 1953 à 1959.

En résumé, les changements dans les 22 industries depuis 1959 n'ont pas été assez importants pour donner lieu à une différence

marquée entre les tendances des frais et des prix de la période de 1953 à 1959 et celles de la période de 1953 à 1962.

On n'a pas pu se procurer pour la mise à jour des données sur d'autres variables, telles que les matières premières, les travailleurs à traitement et les intrants autres que la main-d'oeuvre. La méthode de mise à jour était donc plus imparfaite qu'on ne l'aurait voulu.

Enfin, donc, sur la base de la statistique préliminaire élaborée au ministère du Travail du Canada, nous pouvons affirmer que les tendances récentes des salaires au Canada n'ont pas fait croître les frais ou les prix de manière à les rapprocher de ceux de la concurrence internationale. L'accroissement de la productivité, reflétant les changements fondamentaux qui semblent se produire dans ces industries, a suffi, en général, pour compenser les pressions des frais causées par l'augmentation constante des niveaux des salaires. Les majorations de prix sont dues aux dépenses accrues au titre d'autres intrants dans le processus de production ou aux pressions de la demande.

Ces constatations n'auraient pas été possibles si l'on avait employé des méthodes agrégatives d'analyse. Dans des études antérieures portant sur la relation entre les salaires et les prix et sur la capacité de concurrence du Canada, l'emploi de méthodes agrégatives pour l'analyse des tendances des prix et des salaires a mené à des conclusions différentes de celles de la présente étude.

Le tableau 3 démontre la possibilité d'aboutir à des constatations

différentes sur ces questions si l'on emploie des méthodes différentes. On y analyse les 22 industries particulières et l'ensemble de l'industrie manufacturière selon les variables employées dans cette étude. On y remarque que les 22 industries s'éloignent beaucoup de l'ensemble de l'industrie manufacturière dans un grand nombre de cas. J'ai fait allusion à l'ampleur de certaines de ces divergences au cours du présent exposé. La statistique donne à penser que le comportement de ces variables dans l'ensemble de l'industrie manufacturière ne donne pas une idée de l'écart de comportement de ces variables dans les industries particulières. Plus précisément, l'ensemble de l'industrie manufacturière ne reflète pas nécessairement bien les industries assujetties à la concurrence internationale. Une statistique portant sur un ensemble plus vaste que l'industrie manufacturière serait encore moins sûre comme indicateur du rendement et du comportement économiques des industries internationales.

De plus, l'emploi de méthodes agrégatives pour l'étude des problèmes de salaires et de prix empêche souvent de saisir les complexités cachées de processus de détermination des prix et des rapports entre les salaires et les prix. Ces complexités apparaissent quand on emploie des méthodes moins agrégatives. L'étude dont j'ai parlé a démontré que le comportement des salaires et des prix n'est pas aussi simple qu'on le pense souvent. Un changement dans une variable (par exemple les taux de salaires) ne mène pas nécessairement à un changement semblable de la variable que sont les prix.

En résumé, les changements dans les 22 industries depuis 1959 n'ont pas été assez importants pour donner lieu à une différence

La relation entre les deux variables dépend d'un grand nombre de facteurs y inclus la combinaison que constituent les divers intrants à la production.

Il ne fait pas de doute qu'au Canada, la statistique globale offre un bon point de départ pour une étude d'ensemble du comportement des salaires et des prix. Mais une méthode plus minutieuse est nécessaire si l'on veut élaborer des programmes ou si l'on a besoin de renseignements plus précis sur les relations entre les salaires et les prix. Pendant les dernières années au Canada, des investigations sur le comportement des salaires et des prix dans les industries assujetties à la concurrence internationale se sont révélées nécessaires parce que la capacité de concurrence du Canada est essentielle au rendement général de l'économie. Le travail que nous accomplissons au ministère du Travail du Canada, décrit en partie ici, est un effort pour procurer ce genre d'investigation et pour déterminer comment le comportement des salaires et des prix influe sur l'efficacité de l'industrie du Canada dans le commerce international.

	1951	1952	1953	1954	1955	
.....	1.32	1.17	1.28	1.24	1.21
.....	1.01	0.95	1.01	1.01	1.01
.....	1.18	1.11	1.14	1.16	1.15
.....	1.19	1.11	1.12	1.13	1.12
.....	1.11	1.07	1.08	1.08	1.08
.....	1.11	1.07	1.08	1.08	1.08

Tableau 1. Changements, exprimés en pourcentages, des salaires, des prix, de la production et d'autres indicateurs économiques, Canada, périodes choisies, 1949-1962

Item	1949- 1953	1949- 1962	1953- 1957	1957- 1962	1953- 1962
1. Taux de salaires (ouvriers):					
Toute l'industrie.....	33.6	85.9	17.1	18.8	39.1
Fabrication.....	34.6	84.5	17.8	16.3	37.1
2. Gains horaires moyens des employés rémunérés à l'heure:					
Fabrication.....	37.8	90.2	17.9	17.0	38.0
3. Salaires et traitements hebdomadaires moyens:					
Indice industriel.....	33.9	87.6	18.1	18.7	40.1
Fabrication.....	34.8	89.2	18.0	18.9	40.4
4. Indice des prix à la consommation.....	15.5	30.7	5.5	7.2	13.2
5. Indice des prix de gros.....	11.3	21.0	3.0	5.5	8.7
6. Indice synthétique des prix du produit national brut.....	20.2	43.7	10.0	8.6	19.5
7. Bénéfices des sociétés.....	46.9	108.3	9.2	29.9	41.8
8. Produit national brut (en dollars courants).....	53.1	147.2	27.5	26.6	61.5
9. Produit national brut (en dollars constants de 1957).....	27.3	72.0	15.9	16.6	35.1
10. Produit intérieur brut:					
Economie totale.....	49.2	141.4	28.1	26.3	61.8
Exception faite de l'agriculture...	51.7	155.6	33.5	26.2	68.4
Fabrication.....	50.0	177.8	22.5	18.5	45.2
11. Produit intérieur brut réel:					
Economie totale.....	26.7	71.4	16.0	16.6	35.3
Exception faite de l'agriculture...	25.5	75.8	19.9	16.8	40.1
Fabrication.....	26.4	64.9	13.1	15.4	30.5
12. Population active (employée):					
Economie totale.....	6.6	26.5	9.4	8.6	18.8
Exception faite de l'agriculture...	14.1	45.0	13.8	11.7	27.1
Fabrication.....	6.2	20.3	7.8	5.0	13.2
13. Exportations canadiennes:					
En dollars courants.....	37.6	106.4	16.3	29.0	50.1
Volume.....	20.1	67.7	14.4	22.1	39.6
Indice des prix.....	14.5	24.0	2.3	5.9	8.3
14. Importations:					
En dollars courants.....	56.5	130.6	28.9	14.3	47.3
Volume.....	46.1	89.2	21.1	6.9	29.5
Indice des prix.....	6.6	21.3	6.4	7.0	13.8

Tableau 2. Classification des industries comme industries assujetties à la concurrence de l'importation, d'exportation ou de commerce intérieur.

Groupe I	
<u>Industries assujetties à la concurrence de l'importation</u>	
Fonte	
Textiles synthétiques	
Fer et acier bruts	
Produits de caoutchouc, y compris les chaussures	
Appareils et fournitures électriques	
Machines	
Vêtements	
Articles en coton	
Articles en laine	
Véhicules automobiles	
Pièces de véhicules automobiles	
Groupe II	
<u>Industries d'exportation</u>	
Boissons distillées	
Pâtes et papiers	
Fonte et affinage de métaux (non ferreux)	
Produits de laiton et de cuivre	
Scieries et ateliers de rabotage	
Groupe III	
<u>Industries de commerce intérieur</u>	
Dérivés du pétrole	
Tabac et ses produits	
Abattage et conserveries de viande	
Produits de tôle	
Brasseries	
Meubles	

Tableau 3. Relations entre les changements des salaires, des frais, de l'emploi et de la production dans 22 industries manufacturières assujetties à la concurrence de l'importation, d'exportation et de commerce intérieur et la moyenne dans l'ensemble de l'industrie manufacturière, 1953-1959

Variables étudiées	Assujetties à la concurrence de l'importation					
			D'exportation		De commerce intérieur	
	Nombre d'industries					
	Au-dessus de la moyenne	Au-dessous de la moyenne	Au-dessus de la moyenne	Au-dessous de la moyenne	Au-dessus de la moyenne	Au-dessous de la moyenne
Gains horaires moyens.....	3(1)	7(3)	3(1)	1	4	2
Traitements hebdomadaires moyens...	2	8(3)	1	3(1)	2(2)	3(1)
Production industrielle.....	6(3)	5(5)	2	3	4(4)	2
Emploi chez les ouvriers.....	2	8(4)	2(2)	2	5(5)	1
Emploi chez les collets-blancs.....	7(1)	4(3)	4(2)	1(1)	5(2)	1
Emploi total.....	3	8(4)	3(2)	2(1)	5(5)	1
Extrant par ouvrier.....	8(3)	3(1)	1(1)	4(2)	3(2)	3(1)
Extrant par heure-ouvrier.....	8(3)	3(1)	-	4	3(2)	3(2)
Extrant pour tous les ouvriers.....	7(4)	4(2)	2	3(2)	2(2)	3(1)
Total des frais par unité.....	5(2)	6(3)	1(1)	3	2(2)	4(1)
Frais des salaires et traitements, par unité.....	3(2)	7(3)	4(1)	1	4(1)	2(1)
Frais des salaires par unité.....	3	8(4)	4(1)	-	4(3)	2(1)
Frais des traitements, par unité...	3(3)	6(4)	2(1)	3	3	3(2)
Frais des matières premières, par unité.....	7(1)	4(2)	1(1)	4(1)	2(2)	4(2)
Frais autres que ceux de la main-d'œuvre, par unité.....	6(5)	5(3)	3	2(2)	3(1)	3(1)
Frais de chauffage et d'éclairage, par unité.....	5(1)	5(5)	2(1)	3(2)	2(1)	4(2)
Total net des frais, par unité.....	7(2)	4(3)	3(1)	2(1)	3(1)	3

Note: Le total de chaque ligne n'est pas toujours égal à 22 parce que dans certains cas les changements équivalent les changements dans la fabrication ou parce que les renseignements ne sont pas disponibles.

Pour chaque variable, excepté celles des gains horaires moyens et des traitements hebdomadaires moyens, les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'industries où la relation entre l'industrie particulière et l'ensemble de l'industrie manufacturière a changé de 10 p. 100 ou plus entre 1953 et 1959. Pour ce qui est des gains horaires moyens et des traitements hebdomadaires moyens, les chiffres entre parenthèses indiquent un changement dans la relation de 5 p. 100 ou plus.

Méthode de calcul des nombres-indices

Depuis la publication des indices des taux de salaire moyens pour la première fois en 1921, on a amélioré la qualité des données primaires, augmenté le nombre des industries et occupations considérées et perfectionné certaines méthodes de calcul des nombres-indices.

L'amélioration et l'expansion constantes de la statistique des taux de salaire n'ont pas toujours été accompagnées de revisions majeures dans les nombres-indices; ces dernières n'ont eu lieu qu'à l'occasion d'un changement dans la période de base.

En 1966, l'année de base a été changée de 1949 à 1961 afin de rendre les nombres-indices de taux moyens de salaire comparables aux indices préparés par d'autres agences gouvernementales. En plus de ces changements, les poids utilisés dans le calcul des nombres-indices ont été révisés dans le but de mieux refléter les conditions récentes.

L'adoption de la classification type des industries de 1960 a altéré la composition occupationnelle de certaines industries et a mené à l'apparition d'industries entièrement nouvelles pour lesquelles les séries de taux de salaire permettant le calcul de nombres-indices ne seront pas disponibles pour quelques années à venir. Des nombres-indices seront préparés pour les années 1961-65 incorporant tous ces changements pour toutes les industries pour lesquelles les renseignements suffisants sont disponibles.

Cela permettra aux usagers de comparer les effets de ces changements

Notes: Le total de chaque ligne n'est pas toujours égal à 100 parce que dans certains cas les changements équivariant les changements dans la répartition de parce que les renseignements ne sont pas disponibles.

Pour chaque variable, excepté celles des gains horaires moyens et des traitements hebdomadaires moyens, les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'industries de la relation entre l'industrie particulière et l'ensemble de l'industrie manufacturière à charge de 10 p. 100 ou plus entre 1959 et 1964. Pour ce qui est des gains horaires moyens et des traitements hebdomadaires moyens, les chiffres entre parenthèses indiquent un changement dans la relation de 5 p. 100 ou plus.

pour les industries pour lesquelles des nombres-indices couvrant la période 1961 à 1965 sur l'ancienne base ont déjà été publiés avec 1949 comme année de base.

Les nombres-indices d'industries sont obtenus à même des indices de taux de salaire par occupation. Ces indices de taux de salaire par occupation sont calculés en assignant la valeur de 100 à la moyenne des taux de salaire en 1961, utilisant à cette fin un système "d'agrégation de moyennes pondérées". Les taux de salaire pour le travail au temps et les gains sous le régime de primes au rendement sont combinés dans le calcul des nombres-indices par occupation.

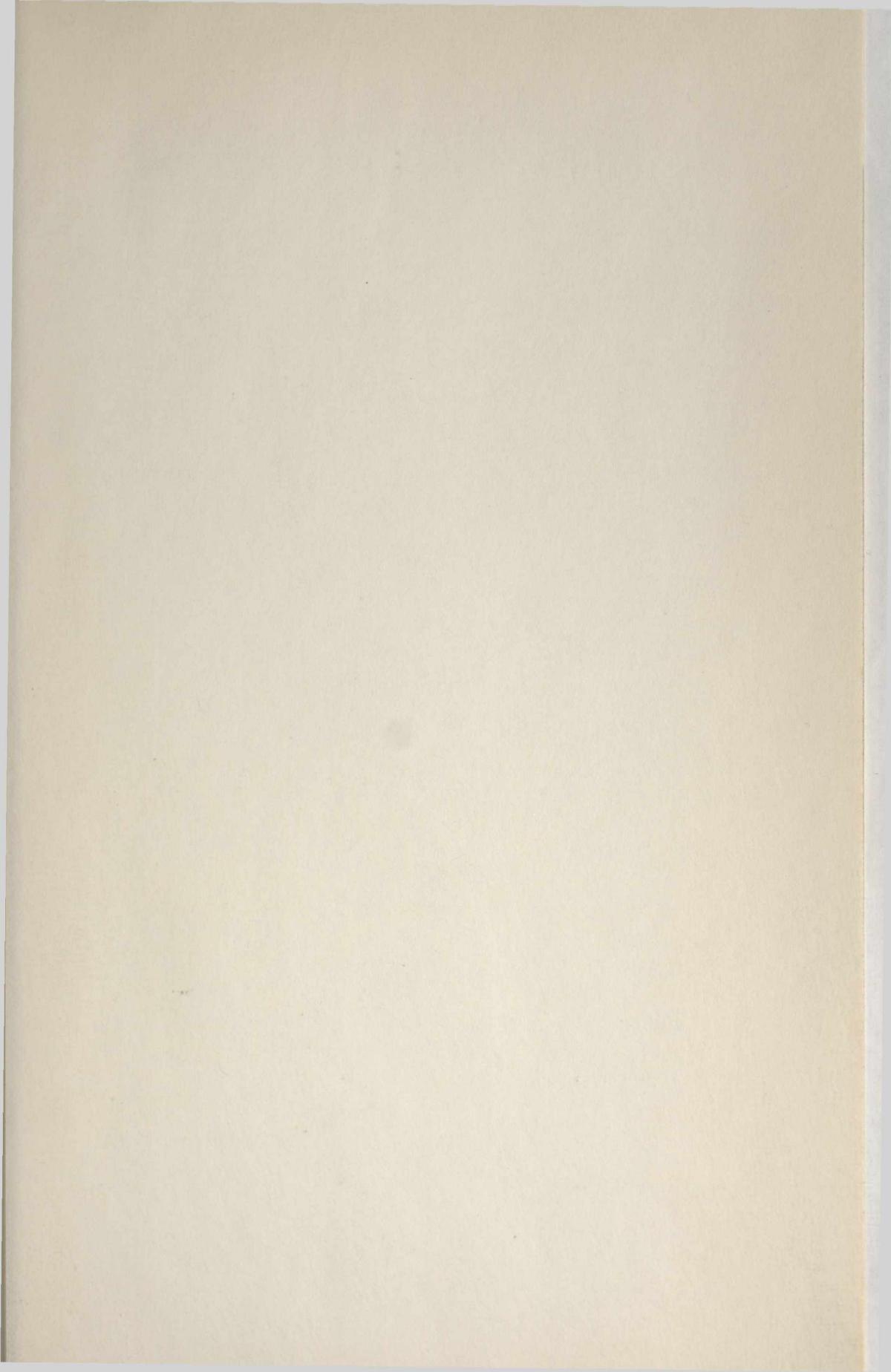
Les nombres-indices sont basés sur les taux de salaire payés dans certaines occupations hors-bureau pour lesquelles, durant la période 1963-65, une proportion significative (2 pour cent ou plus) de tous les employés hors-bureau furent rapportés. On considère que le mouvement dans les taux de salaire pour ces occupations reflète le changement dans les taux de salaire dans toutes les occupations hors-bureau dans l'industrie.

A l'intérieur de l'industrie, des moyennes de taux de salaire sont calculées pour chacune des occupations choisies pour chacune de cinq régions au Canada - les provinces Atlantiques, Québec, Ontario, les Prairies et la Colombie-Britannique. Toutefois, si une de ces régions représentait moins de 2 pour cent de tout l'emploi hors-bureau de l'industrie tel que rapporté au terme de l'enquête au cours de la période 1963-65, aucune moyenne n'est calculée pour cette région. Pour chaque occupation, le taux de salaire moyen régional est multiplié par un pourcentage (poids) représentant une proportion de l'emploi total hors-bureau dans l'industrie dans cette région au cours de la période 1963-65. La proportion ou le poids pour une région demeure constant d'une année à l'autre, dans le but d'isoler le mouvement dans les taux de salaire pour une occupation des effets, provoqués par les change-

ments dans l'emploi d'une région à une autre. Le nombre-indice pour une occupation est obtenu en divisant la somme du produit des taux moyens de salaire multipliés par les poids régionaux par une valeur correspondante pour l'année de base 1961.

Ces indices d'occupation sont alors multipliés par leurs poids occupationnels appropriés et la somme, divisée par la somme des poids, constitue le nombre-indice pour l'industrie. Chaque poids d'occupation représente la proportion du nombre d'employés dans cette occupation au nombre total d'employés dans toutes les occupations utilisées dans le calcul du nombre-indice tel que rapporté au terme de l'enquête au cours de la période 1963-65. Ces poids demeurent constant d'une année à l'autre.

Pour obtenir le nombre-indice pour un groupe majeur tel que les industries des aliments et boissons ou l'industrie textile, l'on assigne à chaque indice d'industrie particulière un poids basé sur les données sur la main-d'oeuvre obtenues au cours du recensement de 1961 afin de refléter l'importance relative de chaque industrie. Les nombres-indices des branches d'industries tel que mines, fabrications, etc., s'obtiennent en assignant un poids aux indices de chaque groupe majeur d'industrie, lesquels poids reflètent l'importance relative de la main-d'oeuvre dans chaque groupe majeur tel que déterminé au cours du recensement de 1961.



The first part of the report is devoted to a general
 description of the country and its resources. It
 is followed by a detailed account of the
 various industries and occupations of the
 people. The report then proceeds to a
 description of the climate and the
 various diseases which are prevalent in
 the country. It concludes with a
 summary of the principal facts and
 observations which have been made
 during the course of the expedition.

The second part of the report is devoted to a
 description of the various tribes and
 nations which inhabit the country. It
 is followed by a detailed account of the
 customs and manners of the people. The
 report then proceeds to a description of the
 various languages and dialects which are
 spoken in the country. It concludes with a
 summary of the principal facts and
 observations which have been made
 during the course of the expedition.

Printed and Sold by G. S. BAKER, No. 100 N. 3rd St. Phila. 1881

