

J
103
H7
33-2
R49
A1
no. 44-46

LIBRARY OF PARLIAMENT
BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

no. 44-46

A1

R49

33-2

H7

103

J

X

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 44

Tuesday, June 7, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 44

Le mardi 7 juin 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), a study of
Centres of Excellence

CONCERNANT:

En vertu de l'article 96(2), étude des Centres
d'excellence

WITNESS:

(See back cover)

TÉMOIN:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher

Clerk of the Committee

COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité

Christine Fisher

MINUTES OF PROCEEDINGS

TUESDAY, JUNE 7, 1988
(55)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 3:53 o'clock p.m., this day, in Room 701, 151 Sparks Street, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: Jim Edwards, Nic Leblanc and Don Ravis.

Acting Member present: Les Benjamin for Howard McCurdy.

In attendance: From the Library of Parliament: Paul Hough, Research Officer.

Witness: Individual presentation: Professor Geoffrey L. Austin, Department of Physics, McGill University.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed consideration of national Centres of Excellence.

Professor Austin made a statement and answered questions.

At 5:15 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE MARDI 7 JUIN 1988
(55)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 15 h 53, au 151 de la rue Sparks, pièce 701, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*)

Membres du Comité présents: Jim Edwards, Nic Leblanc et Don Ravis.

Membre suppléant présent: Les Benjamin remplace Howard McCurdy.

Aussi présent: De la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Témoin: À titre individuel: Professeur Geoffrey L. Austin, département de physique, université McGill.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité reprend l'étude des centres d'excellence.

Le professeur Austin fait une déclaration et répond aux questions.

À 17 h 15, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Tuesday, June 7, 1988

• 1553

Le président: À l'ordre!

Messieurs les députés, le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie a le plaisir d'accueillir cet après-midi M. Geoffrey Austin, du Département de physique de l'Université McGill, qui nous fera part de ses opinions concernant les centres d'excellence.

Monsieur Austin, je vous donne la parole.

Professor Geoffrey L. Austin (Individual Presentation): Thank you very much, Mr. Chairman.

I would first like to thank you for taking the time to hear me. Before I make specific remarks about centres of excellence, I would like to say that I am speaking on behalf of myself. I do not have a mandate from McGill University or any other institution to make these remarks.

However, the document I have circulated to you has been circulated widely at McGill University and indeed elsewhere, and I have had a large number of letters from university administrators and others and a large number of colleagues, saying that they agree completely or almost completely with its contents. One of those letters I have attached to the document, and it is from David Johnston, Principal and Vice-Chancellor of McGill University, who encourages me to send this document to the Prime Minister, to Mr. Frank Oberle and to any of your colleagues who are prepared to listen to it. So I believe I have an informal mandate from the university community to make these remarks.

• 1555

It is clear to me that we have in Canada one of the best mechanisms for distributing science funds that exist anywhere in the world. I refer to NSERC and the other granting agencies in the other areas of academic endeavour. These organizations are extremely efficient. They have very low overhead. They distribute the funds directly to the people who are doing the research, largely on an individual basis. But they also have programs for the provision of major equipment and also for the funding of teams for costly interdisciplinary experiments. The Institute of Particle Physics, for example, pools its resources and pursues one or two rather expensive experiments from a large community of individual researchers. In my view this mechanism exists; and I think it has almost the total confidence of the scientific community.

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le mardi 7 juin 1988

The Chairman: Order, please.

Gentlemen, our Standing Committee on Research, Science and Technology welcomes this afternoon, Mr. Geoffrey Austin, of the Department of Physics of McGill University, who will give us his opinions on the Centres of excellence.

Professor, the floor is yours.

M. Geoffrey L. Austin (professeur, à titre personnel): Merci beaucoup, monsieur le président.

Merci d'avoir accepté de me recevoir. Avant de vous parler spécifiquement des Centres d'excellence, je voudrais préciser que je suis ici en mon nom personnel. Je n'ai reçu aucun mandat de l'Université McGill ni de quelque autre établissement.

Néanmoins, le document que je vous ai distribué a déjà été diffusé à l'Université McGill et ailleurs, et j'ai déjà reçu bon nombre de lettres de la part d'administrateurs de l'Université, de mes collègues et d'autres, me disant qu'ils souscrivaient entièrement ou presque à son contenu. J'ai d'ailleurs annexé une de ces lettres au document, celle qui m'a été envoyée par le principal et vice-chancelier de l'Université McGill, M. David Johnston, qui m'encourage à envoyer mon document au premier ministre, à l'honorable Frank Oberle et à tous vos collègues ministres qui seraient disposés à m'écouter. J'en conclus donc que j'ai reçu un mandat, ne serait-ce qu'officieux, de la part des universitaires.

Il me semble évident que le Canada possède l'un des meilleurs mécanismes qui soit au monde pour distribuer les subventions scientifiques. Je parle bien entendu du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie et aux autres organismes de subventions qui récompensent les réussites académiques. Ces organismes sont extrêmement efficaces, car ils ont très peu de frais généraux, en effet, ils distribuent directement les fonds à ceux qui font eux-mêmes la recherche, souvent sur une base individuelle. Mais ces organismes ont également des programmes qui permettent de financer de gros équipements et aussi de subventionner des équipes qui se sont lancées dans des expériences interdisciplinaires, souvent coûteuses. Ainsi, l'Institut de la physique corpusculaire met en commun toutes ces ressources afin de se concentrer sur une ou deux expériences relativement coûteuses qui regroupent un grand nombre de chercheurs individuels. Donc, je considère que la structure de distribution des subventions existe déjà;

[Texte]

If I understand what the government is intending to do, they appear to be proposing to increase the overall budget for Canadian university research, particularly in sciences but also in other areas, by the establishment of centres of excellence. This is obviously following the original lead from the U.K. which was picked up by the United States and, more recently, by Ontario. I personally believe this is an extremely bad idea, and the paper I have given to you makes it quite clear, I hope, what these reasons are.

First of all, it is clear to me that we need a scientific vision, not the establishment of a large pre-funded bureaucratic set of institutions. The principal objections are enumerated in the document. If I can summarize them, they are that in the first place the selection criteria for where and in what subject these centres are to be established is almost certain to be subject to some political influence. As politicians, you may think this is a very good idea; however, I assure you that the scientific community does not think it is a very good idea, since they believe that the proposals should be evaluated solely on the basis of scientific merit. As an example that horrifies my colleagues, what we regard as the childish squabbling over where the space agency is going to be placed is an example of exactly what we do not need in the establishment of centres of excellence. We do not wish to see them parcelled out based on one in the Maritimes, one in Newfoundland, two in Ontario, three in Alberta—whatever turns out to be the politically expedient mechanism. I do not believe this has any place in the awarding of scientific funds.

A more serious objection is I do not believe that any committee of even distinguished scientists which is struck to define high priority areas, or those areas of research which are likely to be important in the near future, has any chance of success. The history of science, of which I am an amateur enthusiast, leads me to believe that this is an impossible task. For example, who would have imagined in 1947 that the transistor would make the vacuum tube obsolete within a few years. A more recent example, the discovery of ceramic high-temperature superconductors, was totally unpredicted even by the most expert physicists in the field. In fact, ceramic research was regarded as a complete dead end, and graduate students were strenuously advised not to go into it since nothing useful would come out for years. Certainly, no one told Rutherford at McGill to split the atom in 1905 so he could get his grant increased. No one really understood at that time what atoms were, nor that there was any possibility of splitting them.

[Traduction]

d'ailleurs, je crois qu'elle a toute la confiance des scientifiques canadiens.

Si je comprends bien ce que le gouvernement se propose de faire, il semble vouloir augmenter le budget total consacré à la recherche effectuée dans les universités canadiennes, particulièrement en sciences mais aussi dans d'autres domaines, en fondant des Centres d'excellence. Il emboîte visiblement le pas au Royaume-Uni, dont l'idée a ensuite été reprise par les États-Unis et, plus récemment, par l'Ontario. Je crois personnellement que c'est une très mauvaise idée, et j'espère que mon mémoire vous en expose clairement les raisons.

Tout d'abord, il me semble évident que le Canada doit se donner une vision scientifique, plutôt que se doter d'un ensemble d'institutions bureaucratiques présubventionnées. D'ailleurs, mes principales objections sont énumérées dans mon mémoire. Si je puis les résumer, je crois évident que les critères de sélection permettant de choisir l'endroit où sera établi le centre et le thème autour duquel s'orchestrera celui-ci, seront sans doute soumis à de l'ingérence politique. Vous, les politiciens, trouvez peut-être que c'est une excellente idée; cependant, je vous assure que ce n'est pas l'opinion des scientifiques canadiens, puisqu'ils estiment que les projets devraient être évalués uniquement en fonction de leurs mérites scientifiques. Je vous donne un exemple, qui horrifie mes collègues, de ce qu'il ne faudrait pas faire avec les Centres d'excellence: c'est la chamaille enfantine à propos de l'endroit où sera établi l'agence spatiale. Nous ne voudrions surtout pas qu'ils soient dissimés partout au Canada, ce qui serait évidemment politiquement rentable, c'est-à-dire un dans les Maritimes, un à Terre-Neuve, deux en Ontario, trois en Alberta, et cetera. C'est tout à fait déplacé lorsque l'on accorde des subventions scientifiques.

Je vous présente une objection encore plus sérieuse: aucun comité, même regroupant d'éminents hommes de science, formé pour définir les zones de haute priorité ou les domaines de recherche qu'il est probable que le Canada puissent considérer comme importants dans un avenir immédiat, n'a de chance de réussir. Je suis un amateur enthousiaste de l'histoire de la science, et c'est ce qui me porte à croire que ce serait une tâche impossible. Ainsi, qui aurait pu imaginer en 1947 que le transistor remplacerait en quelques années le tube électronique devenu désuet. Plus récemment, qui aurait prédit, même parmi les physiciens les plus compétents dans le domaine, la découverte des supraconducteurs de haute température en céramique? En fait, à cette époque, la recherche des céramiques était considérée comme un véritable cul-de-sac, et on décourageait même fortement les étudiants diplômés de s'y intéresser, étant donné que la recherche ne donnerait rien avant de nombreuses années. Personne n'a évidemment conseillé à Rutherford, à l'Université McGill, de s'attaquer à la fission de l'atome en 1905, dans l'unique but de faire augmenter sa subvention de recherche. À l'époque, on ne comprenait même pas ce qu'étaient les atomes, et encore moins qu'il était possible d'en faire la fission.

[Text]

• 1600

I would like to refer you in this area to the attachment I have in this document, which is a paragraph quotation from a favourite author of mine, Northcote Parkinson, the man who invented Parkinson's Laws, who has a description of how not to fund scientific research. This was written in 1960, so this is not an original thought. It starts:

But this popular conception of how scientific work is supported by the government is completely false. Waste is then a result of control being excessive, not of its being absent. The modern fallacy is to imagine that an elected Conservative or Socialist can decide on a line of research and then leave the scientist to work out the details.

No king or minister could have instructed Newton to discover the law of gravity, for they did not know that there was any such law to discover. No treasury official told Fleming to discover penicillin. Nor was Rutherford instructed to split the atom by a certain date, for no politician of his day and scarcely any other scientist would have known what such an achievement would imply or what purpose it would serve. Discoveries are not made like that. They are the result, as often as not, of someone wandering off on his own line of research, attracted by some phenomenon hitherto unnoticed or suddenly seen in a new light. Nowadays, when one country lags scientifically behind another equally prosperous country, the most probable reason is that the government has been telling its scientists what they are to discover. This means, in other words, that too much money has been allocated to specific projects and too little to abstract science. The more resources have been devoted to projects the politician can understand—that is, to the development of discoveries already made and publicized—the fewer resources are available for discoveries which are now so inconceivable in so much as they have not yet been made.

It seems to me that says rather well what we are talking about. It is very unlikely any committee of politicians, or, in my view, any committee politicians might choose to appoint of distinguished scientists, is going to be able to predict with any degree of skill where scientific discoveries are going to be made. If you follow that argument through, it seems to me it suggests that centres of excellence do not make much sense, because no one will be able to guess where these important areas are going to be. It is possible that in the case of technology it may be a little easier to anticipate which technologies are worth pursuing. But even there, frankly, I have my doubts, because technology itself changes extremely rapidly.

So that is really the major objection I have to the centres of excellence. I just do not think they can be directed in an efficient manner.

[Translation]

Je vous demanderai de vous reporter maintenant à un des documents que j'ai annexés, et qui se trouve être un paragraphe écrit par un de mes auteurs favoris, Northcote Parkinson, c'est-à-dire celui qui a inventé la Loi de Parkinson, et qui décrit la façon dont il ne faut pas subventionner la recherche scientifique. Cette citation remonte à 1960, et vous voyez que ce n'est pas original. Je le cite:

La notion—si populaire aujourd'hui—selon laquelle les travaux scientifiques sont subventionnés par le gouvernement est tout à fait fautive. Le gaspillage vient d'un excès de contrôle politique et non d'une absence de celui-ci. L'erreur des temps modernes, c'est de croire qu'un élu—conservateur ou socialiste—puisse décider de l'orientation de la recherche, puis laisser les scientifiques en élaborer les détails.

Ni roi ni ministre n'aurait pu enjoindre à Newton de découvrir sa loi de la gravité, car il n'aurait pas su que cette loi était à découvrir. Aucun trésorier n'a conseillé à Fleming de découvrir la pénicilline. On n'a pas non plus obligé Rutherford à trouver la fission de l'atome dans un délai prescrit, car aucun politicien ni homme de science de l'époque ne pouvait savoir ce que supposait cette découverte ni imaginer ce à quoi elle pourrait servir. Ce n'est pas ainsi que se font les découvertes. Elles se font, le plus souvent, parce que quelqu'un digresse de sa recherche principale, attiré soudainement par quelque phénomène passé jusqu'ici inaperçu ou par une nouvelle lueur. Aujourd'hui, si un pays a du retard scientifique par rapport à d'autres pays aussi prospères, c'est sans doute parce que son gouvernement essaie d'orienter les découvertes des scientifiques. Autrement dit, il consacre trop d'argent à des projets spécifiques au détriment de la recherche abstraite. Plus on subventionne les projets que peuvent comprendre les hommes politiques—soit l'avancement de ce qui est déjà découvert et est du domaine public—et moins on a d'argent pour découvrir ce qui est aujourd'hui inconcevable puisque encore inconnu.

Cela me semble tout à fait clair. Il est très improbable qu'un comité de politicians, ou qu'un comité regroupant d'éminents scientifiques nommés par les politicians, puisse prédire avec une certaine exactitude les futures découvertes scientifiques. Si l'on pousse ce raisonnement encore plus loin, il nous faut presque conclure que les Centres d'excellence n'ont pas leur raison d'être, puisque personne ne sera en mesure de deviner quelles découvertes se feront et dans quels domaines. Dans le cas de la technologie, il est peut-être plus facile de prédire quelles nouvelles technologies valent la peine d'être étudiées plus à fond. Mais j'ai quand même mes doutes, puisque la technologie change extrêmement rapidement.

Je viens donc de vous exposer mon objection la plus fondamentale à l'établissement de Centres d'excellence. Je ne pense pas qu'ils puissent être gérés de façon efficace.

[Texte]

The third argument that is often used in favour of centres of excellence is that they can be established in areas where economic spin-off will occur. In my view this has even less chance of success. Certainly the NSERC strategic grant program, where researchers are encouraged to make proposals in areas related to their own research that have possible short-term economic benefit, seems to me to have been extremely ineffectual. If you look at the papers published out of strategic grants, they are very small compared with the number of scientific papers produced under the regular grant program for the same expenditure of money. Moreover, I am not convinced the number of real commercial spin-offs has been significant for the money spent.

The fourth objection I have is that the level of funding proposed, if it is anything like that of the Ontario program, will be extremely high. We are talking, in the case of some of the Ontario centres, of \$39 million over a period of five years. This is a drastic change in the level of funding of the group that is a recipient of this money. I find it hard to believe this will not result in significant growth in infrastructure—bureaucracies and other administrators of science—which would be avoided with the alternative scenario of putting back those funds through the NSERC or other granting agency committee, where more research will be done for fewer dollars.

Most scientists, I believe, believe large organizations have an extremely poor track record vis-à-vis scientific discoveries. Certainly my own extensive work with NASA in the U.S. leads me to believe as an organization it is a total shambles. No one there has a clear vision of what they are trying to do. They have lost their way. Extreme inefficiencies exist throughout.

If we look at experience in other countries, the centre of excellence idea, it seems to me, was first introduced in the United Kingdom. The perception there among the university community is that a few universities, mostly the older, established, and more famous universities, which are already very wealthy institutions, have received some extra money for their centres of excellence. Those institutions that have not been recipients of centre of excellence grants and support have experienced increasing difficulty in doing any research at all. So old laboratory equipment is now not replaced and the morale in the majority of the university system is in fact extremely low.

• 1605

If we pass to the U.S. experience, there they invited applications for some 50 centres of excellence, although

[Traduction]

Troisièmement, on dit souvent des Centres d'excellence qu'ils pourront être établis là où il pourrait y avoir des retombées économiques. À mes yeux, cela représente encore moins de chances de succès. Rien n'a été moins efficace, à mes yeux, que le Programme de subventions stratégiques du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie, programme qui encourage les chercheurs à proposer des domaines apparentés à leur propre recherche qui pourraient représenter des retombées économiques à court terme. Vous n'avez qu'à regarder le petit nombre de publications scientifiques provenant du Programme des subventions stratégiques, par rapport au nombre des publications provenant du Programme de subventions scientifiques ordinaires, et pour les mêmes montants d'argent. De plus, je ne suis pas convaincu que le petit nombre de retombées commerciales réelles justifie la quantité d'argent dépensé.

Quatrième objection: Les subventions, si elles se rapprochent de celles du programme ontarien, atteindront un niveau extrêmement élevé. Dans le cas de certains des centres ontariens, on parle de 39 millions de dollars répartis sur cinq ans. Or, cela représente toute une augmentation du niveau de financement du groupe récipiendaire. J'ai du mal à croire que cela n'entraînera pas une croissance démesurée de l'infrastructure—je parle des bureaucraties et des autres administrateurs de sciences—croissance qui pourrait être évitée si on choisissait plutôt d'accorder ces subventions par l'entremise du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie ou d'un autre comité de subventions, ce qui permettrait alors d'accomplir plus de recherches pour une moindre somme.

La plupart des scientifiques, d'après moi, sont d'avis que ce n'est pas dans les grandes firmes que l'on fait de grandes découvertes scientifiques. Tous les grands travaux que j'ai faits aux États-Unis avec la NASA m'ont fait comprendre que cette organisation était en débandade complète. Personne à la NASA n'a une idée claire de ce qu'il faut faire. On a perdu la vision d'ensemble. On n'y est très inefficace un peu partout.

Regardons ce qui se passe ailleurs: la notion de Centres d'excellence a d'abord été lancée au Royaume-Uni. Or, les universitaires ont actuellement l'impression que ce ne sont qu'une poignée d'universités, pour la plupart très anciennes, depuis longtemps établies et parmi les plus célèbres, donc déjà extrêmement riches, qui ont reçu des subventions supplémentaires, à cause de l'existence même de leurs Centres d'excellence. Par conséquent, les autres établissements d'enseignement qui n'ont pas reçu de subventions pour leurs Centres d'excellence ont de plus en plus de difficultés à effectuer quelque recherche que ce soit. L'équipement de laboratoire désuet ne peut plus être remplacé, et le moral de la plupart des universitaires est à son plus bas.

Quant aux États-Unis on y a fait des appels d'offres de projets pour quelque 50 Centres d'excellence, que l'on a

[Text]

they had a different name for them. There were over 1,000 applications. I have spoken to several people who prepared applications for centres of excellence. Each one of those applications involved several man-years of effort, not all by the same man, but I have spoken to several people who did nothing else for six months except prepare their centre of excellence proposal. This was a team of many groups, so the total expenditure in man effort has been several man-years in each case. There were 1,000 applications for 50 centres, so it is pretty clear that 950 of those are not going to be funded.

The evaluation of those has proved to be a major task, and additional bureaucracy was required to establish the relative merits of these things. This is an extremely difficult thing to do because you are comparing proposals from all sorts of different fields, from all sorts of different points of view. So it is not a matter of comparing apples and apples; you are comparing apples and gorillas. Therefore, the selection procedure seems to be very difficult.

If we pass to the Ontario situation, to take one example, the one I am most familiar with is the Ontario Centre for Space and Terrestrial Science. It received \$39 million for five years. A sum of that magnitude is interesting to consider. It would support 150 post-doctorals working on 200 image-processing machines for five years. The only question I have about that is: where do you put them? Finding 200 desks and research space for 200 people is not a trivial exercise. Second, where do you get 200 people who know something about space and terrestrial science? These are not major areas of academic endeavour in Canada at the moment, and it is not at all clear where one would get 200 post-doctoral students in order to staff such a thing.

So I think the director of that centre of excellence is going to have a major problem trying to work out how to spend the money. I regard this as little short of scandalous at a time when first-class laboratories in all sorts of fields are having a great deal of trouble replacing aging equipment and replacing retiring technical staff.

The success rate in NSERC equipment grants was 26% this year, which meant that a large number of excellent proposals for equipments in support of research were turned down for insufficient funds. We have at the same time \$39 million being spent in an area where I am sure there is going to be a major problem in spending the money.

[Translation]

appelés différemment. Or, on a reçu plus de 1,000 demandes. J'ai parlé à plusieurs d'entre ceux qui avaient préparé les demandes de projet pour des Centres d'excellence. Chacune de ces demandes représentait plusieurs années-personnes d'efforts, même si ce n'était pas nécessairement par la même personne. Mais j'ai donc parlé à plusieurs d'entre ceux-là qui n'avaient rien fait d'autre pendant six mois que de préparer la proposition de projet de leur Centre d'excellence. Comme chaque équipe de préparation représentait plusieurs personnes, vous pouvez comprendre que l'effort total pour chaque demande représentait plusieurs années-personnes. Comme on a reçu 1,000 demandes pour 50 centres de recherche, il est évident que 950 de ces projets n'ont pas été subventionnés.

Vous pouvez vous imaginer quelle énorme tâche cela représente que d'évaluer tous ces projets, et il a donc été nécessaire d'augmenter encore le nombre de bureaucrates requis pour analyser à leur mérite chacun de ces projets. C'est un tâche extrêmement difficile, parce que l'on doit comparer des projets touchant divers domaines et présenter dans des perspectives différentes. Vous ne comparez pas ici nécessairement des choses semblables; vous êtes parfois appelé à comparer des choses aussi différentes qu'une pomme et un singe! Vous comprendrez alors pourquoi la sélection peut être aussi difficile.

Revenons à l'Ontario et à une situation que je connais très bien, celle du Centre ontarien pour la recherche en sciences spatiales et terrestres. Ce centre a reçu 39 millions de dollars répartis sur cinq ans. Que représente une telle somme? Elle représente le salaire de 150 étudiants au niveau postdoctoral qui travailleraient pendant cinq ans sur 200 machines de traitement des images. La seule question que je me pose, c'est où donc les placerions-nous? Ce n'est pas une mince affaire que de trouver des pupitres et de l'espace de recherche pour 200 personnes. En outre, où trouverez-vous 200 personnes qui s'y connaissent en sciences spatiales et terrestres? Actuellement, ces sciences ne représentent pas au Canada des grands domaines de recherche universitaire, et il ne semble pas évident qu'il vous soit possible de trouver 200 étudiants au niveau postdoctoral qui soient intéressés à se lancer là-dedans.

Vous pouvez bien vous imaginer que le directeur de ce centre d'excellence aura un réel problème à essayer de décider comment il dépensera sa subvention. Je trouve cela presque scandaleux, à une époque où des laboratoires de premier ordre qui se consacrent à toutes sortes de domaines de recherche trouvent difficile de remplacer leur équipement désuet et de remplacer le personnel technique qui prend sa retraite.

Le taux de succès des subventions pour l'équipement du CRSNG a atteint 26 p. 100 cette année, ce qui signifie que bon nombre de propositions excellentes visant l'achat d'équipement en vue de la recherche ont été refusées, faute de fonds. Pendant ce temps, on accorde une subvention de 39 millions de dollars, alors que l'on a du mal à savoir comment dépenser l'argent.

[Texte]

These, then, are my views. It is interesting to compare that \$39 million, which happens to be exactly the budget that the Natural Sciences and Engineering Research Council allocates to the fields of astronomy, space science and meteorology. I happen to be the chairman of the grant selection committee this year for NSERC in that area. So it is exactly equal to the five-year budget of that particular group, which has some 200 scientists in it who have published 2,000 papers. In the last five years they have made a number of, I think, quite significant discoveries, which are listed in the document I have for you here.

The recent southern hemisphere super nova was discovered by one of the people in receipt of these funds. There was a new method for measuring the age of our galaxy. The phenomenon of hibernating novae was discovered. A mechanism resulting in the ejection of sulphur dioxide from cloud droplets when they freeze was discovered, which is very important in the subject of acid rain. Important experiments were done in understanding the physical processes involved with the onset of turbulence, which is an important problem in both aviation and meteorology. A link between the deformation of the earth's crust under the weight of ice during the ice age was discovered, which has significant impact in the study of climate change. A new ultraviolet imager was made for studying the aurora from space craft. Large rotating liquid mirrors for astronomical telescopes were discovered by people funded under this program, and there were many other discoveries.

In addition, significant commercial spin-offs occurred in that various equipments were developed in specialized optics for space physics, air pollution and the study of auroras, in low-noise receivers for radio telescopes with applications in communications, together with several radars that were sold to various countries, mainly in South America. In my view, it is entirely implausible that the Ontario centre of excellence in space and terrestrial physics has any chance whatsoever of matching that productivity, commercial spin-off, and even excellence, whatever that is.

• 1610

I feel confident that the majority of active scientists would favour the idea that any increase in funding that you gentlemen are prepared to award to science should be directed through the grant councils rather than through

[Traduction]

Mais ce ne sont que mes opinions à moi, je le répète. Il est intéressant de constater que ces 39 millions de dollars représentent exactement le budget que consacre le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie à l'astronomie, à la science spatiale et à la météologie. Il se trouve que je suis cette année le président du Comité de subvention du Conseil de recherche dans ces domaines. Donc, la subvention promise au centre ontarien représente exactement le budget quinquennal du CRSNG dans les domaines que je viens de vous mentionner, ce qui représente quelque 200 scientifiques qui ont publié quelque 2,000 communications. Ces scientifiques ont, au cours des cinq dernières années, fait un certain nombre de découvertes importantes que j'ai énumérées dans mon mémoire.

En effet, la super nova de l'hémisphère sud a récemment été découverte par l'un de ces scientifiques récipiendaires d'une subvention. Je mentionnerai aussi la nouvelle méthode qui permet de calculer l'âge de notre galaxie. On a également découvert le phénomène des novae en hibernation. Comment passer aussi sous silence la découverte de l'éjection d'oxyde de soufre des gouttelettes d'eau provenant des nuages lorsqu'elles gèlent, phénomène important s'il en est lorsque l'on parle des pluies acides. D'importantes expériences nous ont également permis de comprendre les phénomènes physiques à l'origine des turbulences, découvertes cruciales pour l'aviation et la météorologie. On a également découvert le lien qui existait entre la déformation de la croûte terrestre et le poids de la glace au cours de l'ère glaciaire, ce qui nous permet de beaucoup mieux comprendre les changements climatiques. On a mis au point un nouvel imageur ultraviolet pour étudier les aurores polaires à partir des navettes spatiales. Ce sont des scientifiques subventionnés par le Conseil de recherche qui ont mis au point de grands miroirs rotatifs à liquide destinés aux lunettes astronomiques. Et je pourrais continuer ainsi pendant longtemps.

Parlons aussi des retombées commerciales impressionnantes. Ces subventions ont permis de mettre au point divers équipements d'optique spécialisés destinés à la physique spatiale, à l'étude de la pollution aérienne et à celle des aurores polaires, et à l'élaboration de récepteurs à faible bruit pour radiotélescope et pouvant trouver des applications en télécommunication, de même que la fabrication de divers radars qui ont été vendus à plusieurs pays, en particulier en Amérique du Sud. Le Centre d'excellence ontarien pour la physique spatiale et terrestre n'a pratiquement aucune chance de faire aussi bien du point de vue de la productivité, des retombées commerciales et même de l'excellence, que cela veuille dire ce qu'on voudra.

Je suis certain que la majorité des scientifiques actifs préféreraient que les fonds supplémentaires que vous êtes prêts à octroyer aux sciences soient affectés par l'entremise des conseils de subventions plutôt que par ces

[Text]

these centres of excellence. In my view, it is clear that the government perceives little political advantage in improving the funding level of NSERC because the money is distributed with very little publicity. Centres of excellence constitute something that makes a splash in the community.

However, I really believe we should look at the long-term benefits for the country, and I do not believe you could do better than spend any increase in funding that you are prepared to give to science by substantially increasing the budget of the National Sciences and Engineering Research Council. Thank you.

Mr. Benjamin: Professor Austin, I apologize for Mr. McCurdy. He had an irrevocable commitment and had to fly out of Ottawa today. He is the scientist in our caucus, as you might know. But as an innocent, stubble-jumping Prairie boy, I do have some questions.

I like a lot of what you say. I do not know what it was like during the early 1900s, during the first war and the Dirty Thirties, but we had an agricultural research in our province at the University of Saskatchewan par excellence, and then after the war a physics department par excellence—the cobalt bomb and all that. I do not know how the grants and the money, the funds, were allocated then. I am not aware of the detail, but it seems to me historically that governments, of whatever political stripe, over the decades for 100 years have decided the kinds of things they want to have done. After all, they have the final responsibility.

Do you think government should continue to decide what areas they want researched? Would you agree that is their responsibility and then they just hand you the money and turn you loose to go into that area in whatever you deem necessary, no matter how airy-fairy it seems to be at the time or how wild it might sound? Surely government policy, of whatever political stripe, has to decide. They cannot cover the whole waterfront. We cannot play in a champagne league with a beer operation. Do you not think that is a proper role for government to play in this whole endeavour?

Prof. Austin: The government undoubtedly has the right to decide to do that. All I am suggesting is that I do not believe the track records of governments in many countries that have done that have proven to be very good. I am sure that you do have responsibility for the efficient expenditure of the country's resources, and I would be the last to deny you that; but I really believe that sitting in committee, even with distinguished scientific advisers, the chances of your pushing the science in the direction where important discoveries are going to be made are very slight, and I think there is ample historical evidence for that.

Let me cite one example, because this is what NSERC was directed to do under the Strategic Grants Program. I

[Translation]

centres d'excellence. Selon moi, le gouvernement juge qu'il y aurait très peu d'avantages politiques à augmenter les fonds affectés au CRSNG parce qu'on fait très peu de publicité à ces octrois. Le financement des centres d'excellence ferait certes plus de bruit.

Je crois cependant que nous devons songer aux avantages à long terme pour le pays et je ne pense pas qu'on puisse trouver mieux qu'une augmentation considérable du budget du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Merci.

M. Benjamin: Monsieur Austin, je m'excuse au nom de M. McCurdy. Il avait un engagement qu'il devait absolument tenir hors d'Ottawa aujourd'hui. Comme vous le savez peut-être, c'est l'expert en sciences de notre caucus, mais même si je suis un petit gars natif des Prairies, je voudrais poser quelques questions.

Je suis d'accord avec une bonne partie de ce que vous dites. J'ignore quelle était la situation au début du siècle, pendant la Première guerre et pendant la dépression, mais nous avons eu un établissement de recherche agricole par excellence dans notre province à l'université de la Saskatchewan et, après la guerre, un département de physique par excellence, qui a travaillé à la bombe au cobalt, et ainsi de suite. J'ignore comment les octrois et les fonds étaient répartis à ce moment-là. Je ne suis pas au courant des détails, mais il me semble que, depuis un siècle, ce sont les gouvernements qui se sont succédés, quel que soit leur parti, qui ont décidé quels genre de travaux on devrait effectuer. Après tout, c'est le gouvernement qui a la responsabilité ultime.

Pensez-vous que le gouvernement devrait continuer à décider dans quel domaine les recherches doivent être effectuées? Convenez-vous que c'est au gouvernement d'en décider avant de vous remettre l'argent et de vous laisser le champ libre pour faire les recherches que vous jugez nécessaires dans ce domaine peu importe à quel point cela peut sembler farfelu sur le coup? Il me semble que la politique du gouvernement doit toujours l'emporter. Le gouvernement ne peut pas tout faire à la fois. Il doit se débrouiller avec les moyens du bord. Ne pensez-vous pas que c'est effectivement le rôle que le gouvernement doit jouer dans ce domaine?

M. Austin: Bien entendu, le gouvernement a le droit de décider de procéder de cette façon. Tout ce que je veux dire, c'est que le gouvernement d'un bon nombre de pays qui ont opté pour cette façon d'agir n'ont pas eu énormément de succès. Je sais que vous devez dépenser efficacement l'argent du Trésor public, je ne prétendrai jamais le contraire, mais je suis convaincu qu'un comité, même composé de conseillers scientifiques distingués a très peu de chances d'orienter les recherches scientifiques dans les domaines où l'on fera des découvertes importantes. L'histoire le prouve.

Permettez-moi de donner un exemple parce que c'est ce qu'on avait demandé au CRSNG de faire dans le cadre

[Texte]

had a research grant under the Strategic Grants Program to develop a radar system, initially to distinguish the different types of sea ice in the Beaufort Sea at the time when drilling in the Beaufort Sea was an important activity. There are environmental hazards and hazards to individuals working there due to different types of sea ice.

• 1615

I received this grant to do this work, and I worked at it for two years. By the time we had a prototype system working, drilling in the Beaufort Sea had ceased. I was told this was an absolutely useless device because nobody was there any more, and why did I not modify it to look at icebergs off the Grand Banks. We worked away for another year and a half to two years, and there we were with an iceberg detector off the Grand Banks. Guess what? No drilling off the Grand Banks.

I am saying that unless the committees you are appointing have a long-range vision of where the areas are, you will get nowhere by changing direction continuously. The lead time is long between a scientific idea and a proven scientific theory and then, following that on, technology based on the idea. We are talking about time scales of 10 years. The difficulty is that you have to predict which areas are going to be economically important to Canada 10 years downstream, not 6 months or 18 months.

Mr. Benjamin: Or socially.

Prof. Austin: Or socially important, yes. I am just saying that the enterprise is very difficult, and many governments have chosen to abandon that. NSERC essentially abandons that activity, and its method is to fund good proposals from whatever field of scientific endeavour, based on a peer review of the quality of that work, and based on the previous performance of the man who makes the proposal. I believe their success rate is extremely high. But it is clear to me that politicians do have absolutely the right to direct research. I am just trying to say that your aim had better be better than the previous guy's.

Mr. Benjamin: Professor, I am glad to see your research in meteorology is there. Can you come out to the Prairies?

Prof. Austin: And make rain?

Mr. Benjamin: Yes, make rain; or do we have to call on some Indian tribes to do a rain dance?

Prof. Austin: I think the Indians would have more success, because they will believe it will do something.

Mr. Benjamin: You mentioned political influence and centres of excellence. There is not only governmental

[Traduction]

du programme de subventions stratégiques. Vous avez obtenu une subvention de recherche pour mettre au point un système radar, au départ pour différencier les divers genres de glace marine dans la mer de Beaufort, à l'époque où l'on faisait beaucoup de forages dans ce secteur. Les divers genres de glace marine posent des dangers pour l'environnement et pour les travailleurs.

J'avais donc obtenu une subvention pour faire ce travail et cela m'a pris deux ans. Quand nous avons eu mis au point un prototype de système, les forages dans la mer de Beaufort avaient cessé. On m'a dit que mon dispositif était tout à fait inutile parce qu'il n'y avait plus personne dans ce secteur et que je devrais peut-être le modifier pour déceler les icebergs au large des Grands Bancs. Nous avons donc travaillé là-dessus encore un an et demi ou deux ans et nous avons mis au point un détecteur d'icebergs pour la zone au large des Grands Bancs. Qu'est-il arrivé ensuite? Il n'y a pas eu de forages dans ce secteur.

Ainsi, si les comités que vous mettez sur pied n'ont pas une vision à long terme, on n'arrivera à rien si l'on change d'orientation constamment. Il peut se passer bien du temps entre le moment où l'on conçoit une idée scientifique, celui où l'on prouve une théorie scientifique et celui où l'on met au point la technologie qui en découle. Cela peut prendre 10 ans. Le problème, c'est qu'il faut prévoir quels secteurs auront une importance économique pour le Canada dans 10 ans, non pas dans 6 ou 18 mois.

M. Benjamin: Ou importants sur le plan social.

M. Austin: Effectivement. Tout ce que je veux dire, c'est que cette façon de procéder pose beaucoup de problèmes et qu'un bon nombre de gouvernements ont décidé de l'abandonner. Le CRSNG procède autrement parce qu'il finance les projets utiles dans n'importe quel domaine scientifique après une évaluation, par des experts, dans le même domaine, de la qualité du travail accompli et compte tenu des antécédents de l'auteur de la proposition. Je pense que son taux de succès est très élevé. Je pense cependant que les politiciens ont le droit absolu d'orienter la recherche. Par ailleurs, votre vision devrait certainement être meilleure qu'elle ne l'a été dans le passé.

M. Benjamin: Je suis heureux de voir que vous faites des recherches en météorologie. Pouvez-vous venir dans les Prairies?

M. Austin: Et faire venir la pluie?

M. Benjamin: Exactement. Sinon, devons-nous demander à des tribus indiennes de faire la danse de la pluie?

M. Austin: Je pense que les Indiens auraient plus de succès parce qu'ils croiront à ce qu'ils font.

M. Benjamin: Vous avez mentionné l'influence politique relativement aux centres d'excellence.

[Text]

political influence, but there is also political influence in the administration, the politics that go on inside the scientific community and the administrators of research centres in universities. We all know that.

What about a university or a research centre of whatever kind, no established reputation, but they have recruited some top-notch people and they want to go off on a route never taken before, or something newly thought of? First, they have to get the faculty administration and the university administration to fight their case with whoever is providing the money, whether it is a government or a private corporation. Do you think that is still the route we have to go?

Prof. Austin: It is specifically not the route that operates for NSERC. In NSERC the individual makes his case directly to the research council. The university administration is by and large a bystander. It does not direct individual faculty to go and work in particular areas.

Mr. Benjamin: But would they not need the support of the faculty and the university's administration to help them out?

Prof. Austin: Yes. That will certainly be a major difference, it seems to me, with the centres of excellence, the way they are being perceived. There are certainly deans and other administrators in universities who will be considerably involved in the centre of excellence level of funding.

Frankly, I regard the spectacle of academic administrators trying to leap in the trough as entirely unholy. Some of the discussions I have seen, the sort of horse trading between one university and another—we will support your centre of excellence in this area if you will support ours in some other—is just market trading. The universities are indeed extremely anxious to get these centre grants. As you are probably aware, most universities are running significant deficits in their operating budgets. This is principally because provincial governments have not been adequately remunerating them for their teaching activities.

NSERC grants are extremely efficient in going to support the research that individuals do, but they have no overhead on them. The universities are faced with the difficult problem of where they are going to get general revenues to support libraries, infrastructure, building maintenance, and all that sort of thing. Suddenly, McGill University survives principally because we have a large amount of contract work. This contract work has large overhead associated with it. For foreign contracts, for example, 100% of salaries is charged as overhead. That overhead revenue is very important in operating the university. I am sure university administrators are quite concerned about these centre of excellence grants if they have no overhead associated with them.

[Translation]

L'influence politique existe non seulement au niveau du gouvernement, mais aussi à celui de l'administration. Je veux parler de la politique interne parmi les scientifiques et les administrateurs des centres de recherche des universités. Nous savons tous que cela existe.

Qu'arrive-t-il à une université ou un centre de recherche quelconque, qui n'a pas de réputation établie, mais qui a recruté des experts reconnus et qui veut se lancer dans un domaine tout à fait nouveau? D'abord, il devra convaincre l'administration de la faculté de l'université de défendre leur cause auprès de l'organisme de financement, que ce soit un gouvernement ou une société du secteur privé. Pensez-vous que nous devons encore procéder de cette façon?

M. Austin: Ce n'est pas ainsi que se passent les choses pour le CRSNG. Chaque scientifique explique directement sa proposition au conseil de recherche. De façon générale, l'administration de l'université reste à l'écart. Elle ne demande pas à une faculté quelconque d'effectuer des recherches dans certains domaines précis.

M. Benjamin: Mais celui qui présente le projet n'a-t-il pas besoin de l'appui de la faculté et de l'administration de l'université?

M. Austin: Oui. Il me semble que ce sera certainement très différent pour les centres d'excellence. Certains doyens d'universités et autres administrateurs joueront un rôle considérable pour déterminer le niveau de financement du centre d'excellence.

Selon moi, ce ne serait pas du tout édifiant de voir des administrateurs d'universités se chamailler pour obtenir des fonds. J'ai déjà assisté à des marchandages entre universités: nous appuyerons votre centre d'excellence dans tel secteur si vous appuyez le nôtre dans tel autre. Les universités tiennent énormément à obtenir ces octrois pour les centres d'excellence. Comme vous le savez sans doute, la plupart des universités accusent un déficit important dans leur budget d'exploitation. C'est surtout parce que les gouvernements provinciaux ne leur donnent pas une rémunération suffisante pour leur enseignement.

Les octrois du CRSNG fonctionnent très efficacement pour financer la recherche, mais ils ne comprennent pas les frais généraux. Les universités ont beaucoup de difficultés à obtenir les recettes générales nécessaires pour financer les bibliothèques, l'infrastructure, l'entretien, et ainsi de suite. L'Université McGill survit surtout parce qu'elle fait beaucoup de travaux à contrats. Les travaux de ce genre comportent d'importants frais généraux. Dans le cas des contrats étrangers, par exemple, la totalité des salaires fait partie des frais généraux. Le paiement de ces frais généraux fait beaucoup pour financer l'Université. Je suis certain que les administrateurs d'universités sont très inquiets à la pensée que les octrois pour les centres d'excellence pourraient ne pas comprendre les frais généraux.

[Texte]

• 1620

As a bench scientist, I regard large overheads with horror because it means the actual amount of money that arrives in the laboratory to do something is reduced. But I think the universities are faced with a major financing problem.

Mr. Benjamin: Historically in this country you could probably enumerate half a dozen areas in which we have a pretty good record in history of research in grains, fruits and vegetables, plant research generally; in physics, as it has to do with medicine; in the fisheries area. Do you not think that our country should pick out the areas, such as those three—and there may be a couple of others—that have to do with a country in a northern climate and geography and the kind of things we have to live with and put up with? Do you not think we should specialize? Rather than trying to cover the whole waterfront, do you not think we should just go at the ones in which we already have a good history of excellence? Or do you think we should just leave it wide open to anyone and everyone to look into whatever they like?

Prof. Austin: I would like them to do exactly what you said last, but I understand your point.

The difficulty is that if you decide to do fisheries research, it may be that other work in biology, in DNA for example, turns out to be a crucial component in that area. And if you focus the research effort in too narrow an area, I think you run the real risk of manipulating technologies at the expense of fundamental work.

Mr. Benjamin: No, I meant the general areas. You take plant life and you take insect life and you take fisheries, and then it is wide open inside that parameter, and leave it at that, rather than try to—

Prof. Austin: In my view, there are more gentle ways of pushing the university community in that area than the centre of excellence scenario. I mean, this is awfully drastic. You are talking about spending almost as much money in the centres of excellence as is spent for all the rest of the funding of science. This will bring about an enormous distortion in the funding arrangements in science.

Mr. Benjamin: Just briefly, can you say how do you pick out the centres that are going to be centres of excellence?

Prof. Austin: I have indicated that I, for one, have absolutely no confidence that anybody can do that, and I am sure I cannot.

Mr. Benjamin: That is where the politics will enter into it.

Prof. Austin: Right. I mean, you need someone with an enormous breadth of education, because basically you are not distinguishing between two proposals in astronomy, you are distinguishing between a proposal in some area of biology and another one in high-energy nuclear physics.

[Traduction]

À titre de scientifique, je suis horrifié quand les montants affectés aux frais généraux sont très élevés parce que cela réduit le montant qui pourra servir à faire quelque chose d'utile dans le laboratoire. Je pense cependant que les universités ont un grave problème de financement.

M. Benjamin: Il y a probablement une demi-douzaine de secteurs au Canada où nous avons obtenu de très beaux résultats, notamment la recherche sur les céréales, les fruits, les légumes et les plantes en général, les recherches en physique dans le domaine de la médecine et les recherches sur les pêches. Ne pensez-vous pas que notre pays devrait se concentrer sur des domaines comme ces trois-là et quelques autres qui compte beaucoup pour un pays du Nord qui a un climat et une géographie comme le nôtre? Ne pensez-vous pas que nous devrions nous spécialiser? Au lieu d'essayer de toucher à tous les domaines, ne pensez-vous pas que nous devrions nous concentrer sur ceux où nous avons déjà eu du succès? Ou bien pensez-vous que nous devrions laisser la possibilité à tout le monde de faire ce qu'il veut?

M. Austin: Je préférerais la dernière solution, mais je comprends votre point de vue.

Le problème est que si l'on décide d'effectuer des recherches sur les pêches, on pourrait constater que d'autres recherches en biologie, par exemple sur l'ADN, constituent un élément essentiel des recherches de base. Si les recherches sont concentrées de façon trop étroite, on risque de manipuler la technologie aux dépens du travail de base.

M. Benjamin: Je voulais parler des domaines généraux. Par exemple on peut choisir comme domaine la vie végétale, la vie des insectes et les pêches et laisser le champ libre dans ces domaines au lieu d'essayer de...

M. Austin: Selon moi, il y a des façons plus subtiles d'orienter les chercheurs universitaires qu'en créant des centres d'excellence. Cette méthode est extrêmement radicale. Le gouvernement songe à affecter presque autant d'argent aux centres d'excellence qu'à toutes les autres recherches scientifiques. Cela faussera énormément les modalités de financement dans le domaine scientifique.

M. Benjamin: Pouvez-vous nous expliquer brièvement comment l'on choisira les centres qui deviendront des centres d'excellence?

M. Austin: Je l'ai déjà dit, je ne suis nullement certain que quelqu'un puisse faire une telle chose. Pour ma part j'en suis incapable.

M. Benjamin: C'est là que la politique entrera en jeu.

M. Austin: En effet. Il faudra quelqu'un qui ait des connaissances très vastes parce qu'il ne s'agit pas de choisir entre deux propositions en astronomie, mais plutôt entre un projet biologique quelconque et un autre dans le domaine de la physique nucléaire à haute énergie.

[Text]

Where do you find someone capable of deciding the absolute merit of those two proposals? I think you have presented yourself with an extraordinarily difficult task in selecting them. This is why there is always the suspicion that the committee will give up on scientific evaluation and distribute them around the country.

Mr. Benjamin: Just holus-bolus.

Prof. Austin: No, no. But based on political constraints. I really do not want to see that.

Mr. Benjamin: Give everybody a little bit.

Mr. Ravis: Welcome, Professor Austin.

No doubt you read the release with the names of the advisory committee that the minister just announced. Looking at these names, I have met some of these gentlemen before and I am aware of the role they play in the scientific community. It seems to me that these are pretty capable people from across Canada. Do you not have any faith in them trying to make some of the decisions, much the same as some of the committees of NSERC who have to make similar kinds of decisions about where these funds should go?

• 1625

I ask that question because you touched on something dear to my heart, the whole question of federal funding in this country. I am sure if we went out on the street and asked a typical university student or just a person on the street where the bulk of the funding comes from for research in this country, very few people would suggest it comes from the federal government. I just do not think that is the perception.

I am not suggesting this is a rationale, that we should go out and, as you suggested, make a splash. But because I represent a university in my constituency, the University of Saskatchewan, I certainly feel it is just about time we let some people in this country know the federal government does play a role.

But coming back to these eminent scientists across the country, I would like to hear your comments about this Advisory Committee.

Prof. Austin: I have no problem with the Advisory Committee. If you need an advisory committee, that is certainly a committee of distinguished scientists. I am sure if one analysed the background of these gentlemen in detail, one could find several areas that were effectively not represented.

It is very difficult, I think, for scientists, particularly active scientists, as many of these people are or have been, not to have a soft spot for their own area of endeavour. I have a much better appreciation of proposals in my own area of expertise than I have in other people's. Other people's problems always look easy, until you get closer to them and have a look.

[Translation]

Où pourra-t-on trouver quelqu'un capable d'évaluer les mérites de ces deux propositions? Vous vous êtes donné une tâche extrêmement difficile pour choisir ces gens. C'est à cause de cela que l'on a toujours l'impression que le Comité laissera tomber l'évaluation scientifique des projets et se contentera de répartir les fonds entre les diverses régions du pays.

M. Benjamin: Au petit bonheur.

M. Austin: Non, pas du tout mais selon certaines contraintes politiques. Je ne veux pas que cela arrive.

M. Benjamin: Tout le monde aurait quelques miettes.

M. Ravis: Je vous souhaite la bienvenue, professeur Austin.

Vous avez sans doute lu le communiqué dans lequel le ministre annonce les noms des membres du comité consultatif. J'ai rencontré certains d'entre eux et je connais le rôle qu'ils jouent dans le monde scientifique. Il me semble que le Comité sera donc formé de gens compétents d'un peu partout au Canada. Ne pensez-vous pas qu'ils pourront prendre des décisions à bon escient, comme le font certains des comités du CRSNG qui doivent eux aussi décider quels projets financer?

Si je vous pose la question, c'est que vous avez abordé un sujet qui m'est cher, le financement accordé par le gouvernement fédéral au Canada. Je suis persuadé que dans la rue, si l'on demandait à l'étudiant universitaire type ou à quiconque d'où vient tout le financement que nous consacrons à la recherche au Canada, peu répondraient le gouvernement fédéral. Je ne pense pas que ce soit là l'impression des gens.

Je ne veux pas dire que c'est une raison suffisante pour, comme vous l'avez dit, le crier sur le toit. Toutefois, l'Université de la Saskatchewan se trouve dans ma circonscription et je commence à trouver qu'il est grand temps que nous renseignions la population sur le rôle que joue le gouvernement fédéral.

Enfin revenons à ces scientifiques de renom de partout au pays. J'aimerais savoir ce que vous pensez de ce comité consultatif.

M. Austin: Je n'y vois aucune difficulté. S'il faut un comité consultatif, celui-ci regroupe certes des scientifiques éminents. Par ailleurs, je suis persuadé qu'une analyse détaillée de la formation de ces messieurs révélerait que plusieurs domaines ne sont pas représentés en fait.

Je pense qu'il est extrêmement difficile à des scientifiques, surtout à des scientifiques actifs comme nombre de ceux-ci le sont ou l'ont été, de ne pas avoir un faible pour leur propre domaine de recherche. Je suis beaucoup mieux placé pour bien comprendre les propositions qui visent mon propre secteur de spécialisation que celui des autres. Les problèmes des

[Texte]

I am really arguing that the task that is likely to be presented to them is first-order impossible. That this committee will do as good a job as any other committee one could reasonably call together I agree. I have no criticism of this committee. I think they have an impossible task.

Mr. Ravis: So are you arguing that the NSERC approach is superior in that you have people with expertise on each one of the committees. In other words, when a proposal comes forward, you have—

Prof. Austin: When the proposal comes forward, it is sent to one of a large number of committees. I forget exactly how many—of the order of 20. Each one of those committees has on it between 8 and 15 experts in various aspects of that committee's purview. So there are nearly always one or two people who have a good understanding of every proposal received. These proposals are read, and indeed a significant number of publications by the person who has proposed are also read by these experts. I have been extremely impressed with the depth of understanding and the amount of work NSERC committee members are prepared to undertake to make fair evaluations of these proposals.

Mr. Ravis: I would like to pick up on another point. I hope I am not putting words in your mouth, but you indicated there was an extremely high level of funding. As a matter of fact, your concern is that there may not be sufficient scientists or trained people to absorb this funding, and you mentioned specifically the growth of infrastructure and possibly bureaucracies or administration. I think that is a very valid criticism. But certainly from people I have talked to about this program. . . that is the last thing we want to happen. In other words, this is not money for bricks and mortar, it is money for research.

Prof. Austin: I run a small research group. It has about 10 people in it. We have about \$0.5 million of funding a year, mainly from the federal government, both from NSERC and from the environment service, which is the government agency most interested in what we do. But we also run contract work from NASA and from Third World countries.

This is a small building. On the other hand, that small building, when it was originally built, cost a significant amount of money. It houses 10 people.

If one imagines getting an infrastructure. . . I am just putting myself in the position of being designated director of a centre of excellence in what I do. This is, in a sense, every scientist's dream: that his role or destiny in the world will be fulfilled and he will become the director of a centre of excellence. This is official recognition that he is as excellent as he thinks he is.

[Traduction]

autres semblent toujours faciles à résoudre jusqu'à ce qu'on y regarde de plus près.

En fait, j'essaie de faire valoir que la tâche qu'on risque de leur confier est à toutes fins utiles impossible. Je reconnais que ce comité s'acquittera aussi honorablement de sa tâche que tout autre que l'on pourrait constituer. Je ne critique en aucune façon le Comité comme tel. Mais je pense qu'on lui confie une tâche impossible.

M. Ravis: Donc vous voulez dire que l'approche du NRSNG est supérieure puisque chacun de ces comités comprend des spécialistes. En d'autres termes, lorsqu'on y reçoit une proposition, il y a . . .

M. Austin: Lorsqu'on y reçoit une proposition, on la remet à l'un des nombreux comités. J'oublie exactement combien il y en a—peut-être 20. Chacun de ces comités réunit de 8 à 15 spécialistes dans divers aspects du mandat du comité. Il s'y trouve donc presque toujours une ou deux personnes qui comprennent bien chacune des propositions reçues. On fait la lecture des propositions et ces spécialistes font même la lecture d'un grand nombre de publications de l'auteur de la proposition. J'ai été extrêmement impressionné par la recherche approfondie et le travail que les membres du comité du CRSNGC entreprennent dans leur désir d'évaluer équitablement ces propositions.

M. Ravis: J'aimerais maintenant aborder un autre point. J'espère ne pas vous imputer ces paroles à tort, mais vous avez mentionné que le financement était extrêmement élevé. En fait, vous craigniez qu'il n'y ait pas suffisamment de scientifiques ou de personnel qualifié pour dépenser ce financement et donc que nous soyons témoins d'une croissance dans l'infrastructure et même dans la bureaucratie ou l'administration. Je pense que vous avez raison. J'en ai parlé à certains. . . et c'est bien la dernière chose que nous souhaitons. En d'autres termes, il ne s'agit pas d'un budget d'immobilisations mais bien du financement de la recherche.

M. Austin: Je dirige un petit groupe de recherche. Nous sommes environ 10. Nous disposons d'un financement d'un demi million de dollars par année qui nous vient surtout du gouvernement fédéral, et du CRSNGC et du Service de l'environnement, l'organisme gouvernemental qui s'intéresse le plus à ce que nous faisons. Nous acceptons également du travail à contrat de la NASA et de pays du Tiers monde.

Nous sommes dans un petit immeuble qui lors de sa construction a quand même coûté très cher. On peut y loger 10 personnes.

Si l'on songe à l'infrastructure. . . J'essaie simplement de m'imaginer si j'étais nommé directeur d'un centre d'excellence, ce que je ferais. D'une certaine façon, c'est le rêve de tous les chercheurs: que son rôle ou son destin se réalisera, qu'il deviendra le directeur d'un centre d'excellence. C'est la reconnaissance officielle de l'excellence qu'il pense représenter.

[Text]

• 1630

So I now have \$39 million. What am I going to do with it? I could hire on 150 people. Where do I actually put them? The Physics Department at McGill sure as hell cannot house 150 extra people; there is absolutely no space. If we bought 200 computers, which is what I estimate this budget responds to, where are you going to put them, in the field next to my research facility? There has to be some provision for space and infrastructure support for this institution.

I think if you take the reverse scenario and you put this money back into NSERC funds and let them distribute it roughly in the way they have done in the past, it would mean that my \$70,000 a year operating grant would become \$140,000. What does that mean? It means I can take on one post-doctoral student and a couple of graduate students. I can cope with that within the facilities I have now. There is no necessity to spend any of that money on infrastructure support, bureaucracy, accountants and that sort of thing.

That will happen all over the country if you increase the NSERC funding; these additional people and equipments will be absorbed into the existing system and there will be no specific expenditures on bricks and mortar. If you put \$39 million or some such similar sum in one place, I cannot see how it can fail to cause total catastrophe in the housing area. If there is any university that has 150 unused offices in its building, I would like to know where it is.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, I think that is a point we should probably pick up on when we are completing our report. It is a very valid point. It is interesting that we either have too little money or we hear that too much money is available, or at least will be available, and that we will not know what to do with it or how to cope with it.

Prof. Austin: I think that is exactly right. I would specifically suggest that if you are going to persist with the centres of excellence, which I am sure you will, there should be more at lower amounts rather than few at very large amounts. In other words, if you give a distinguished researcher \$5 million, \$1 million a year for each of five years, there is a reasonable chance he can absorb that and make good use of it. My belief is that once you get much bigger you really have a circus going.

Mr. Ravis: The other point I would like to zero in on is the whole question of networking amongst universities. I detected a little note of cynicism about "you support us in this one and we will support you on that one" That could go on, I guess; that is part of real life. But on the positive side, by networking we can in fact establish more of a synergistic effect across the country. There are universities that have a little more strength and other universities that have less strength. You could look at that on a regional basis—which I guess it does not have to be. It could very

[Translation]

Donc je dispose maintenant de 39 millions de dollars. Que vais-je en faire? Je pourrais embaucher 150 personnes. Mais où vais-je les installer? Manifestement on ne peut certainement pas installer 150 personnes de plus à l'École de physique de L'Université McGill; il n'y a aucun espace disponible. Si nous achetons 200 ordinateurs, ce qu'il faudrait pour un budget de cet ordre, où les installer, à côté de mon établissement de recherche, dans le champ? Il faut prévoir de l'espace et une infrastructure pour cette institution.

Par ailleurs, si l'on fait l'inverse, si l'on redonne ce budget au CRSNGC, pour que le conseil en fasse la distribution plus ou moins comme il l'a toujours fait, cela signifierait que ma subvention de 70,000 dollars par année deviendrait 140,000 dollars par année. Qu'est-ce que cela représente? Cela signifie que je pourrai donner du travail à un étudiant qui fait des études postdoctorales et à quelques étudiants diplômés. Or mes installations actuelles me permettraient de le faire. Je n'aurai pas à consacrer une partie de ce financement à l'infrastructure, à la bureaucratie, à des comptables, etc.

Cela deviendra possible partout au pays si vous augmentez le financement du CRSNGC; le système actuel absorbera le personnel et l'équipement supplémentaire et on ne consacrerait rien aux briques et au mortier. Si vous allouez 39 millions de dollars, ou une somme semblable, à un établissement, je ne vois pas comment on peut éviter la catastrophe totale à cause des locaux. S'il y a dans une université 150 bureaux vides, j'aimerais le savoir.

M. Ravis: Monsieur le président, je pense qu'on devrait probablement noter cet aspect dans notre rapport. C'est un très bon argument. Il est intéressant de noter qu'il y a, soit trop peu d'argent soit qu'il y en a trop ou qu'il y en aura trop et donc que nous ne saurons pas quoi en faire ou comment s'accommoder de cette nouvelle situation.

M. Austin: Justement. Si vous allez de l'avant, comme vous le ferez j'en suis persuadé, je propose que vous accordiez moins d'argent à un plus grand nombre de centres d'excellence au lieu d'accorder des sommes considérables en petits nombres. En d'autres termes, si vous donnez cinq millions de dollars à un chercheur renommé, à raison d'un million de dollars par année, il y a toutes les chances pour qu'il puisse faire une bonne utilisation de cette somme. À mon avis, passé cette somme, c'est vraiment un cirque.

M. Ravis: J'aimerais aussi aborder toute cette question des réseaux entre universités. J'ai senti un peu de cynisme lorsque vous avez dit «vous nous appuyez ici et nous vous appuierons là». C'est possible, je suppose, cela fait partie de la réalité. Mais d'une façon plus positive, grâce à des réseaux, nous pourrions obtenir un effet plus synergique à l'échelle du pays. Certaines universités sont plus fortes et d'autres moins. On pourrait envisager la question à l'échelle régionale, bien que ce ne soit pas vraiment nécessaire. On pourrait très bien associer l'Université

[Texte]

well be that Memorial University and a university in Ontario team up and you end up by really strengthening another university. Would you like to comment on what I see as maybe some of the more positive aspects of networking? As you know, networking is going to be very important. In other words, it is not going to be just big winners in this; it is going to be a case of who are you bringing in on the team.

Prof. Austin: But I think in fairness that sort of networking already exists to a great extent. I think everybody in Canadian universities knows the other people are who are active in their own area of endeavour. I think in almost all cases these people are not regarded as competition but as colleagues. Certainly in particle physics, which I am a little familiar with, all the experiments are collaborative across the country. A considerable amount of this inter-university co-operation exists even with universities that are traditionally rivals. There is a lot of bilateral and multilateral co-operation already.

Mr. Ravis: Coming from McGill, do you feel this approach may help to address the problems of some of the smaller universities? I am thinking now of universities out on the Prairies and in the Maritimes that probably do not feel they are getting their fair share of the pie; that the universities that can attract better people can afford to buy more equipment so they big get bigger and the small get smaller, and that is just the way it is. I heard what you said a minute ago, that networking goes on already, but I think a lot of those universities feel they often get the short end of the stick.

• 1635

Prof. Austin: Yes, I am sure they do. There is certainly a feeling that running a research group is rather like a baseball team: you can buy all the good players and assure your position at the top of the league. Certainly, some of that happens. If a university is able to offer very attractive conditions. . . An interesting case in point is actually Rutherford, if one goes back into history. After he got his Ph.D. in Cambridge he was essentially thrown out to the colonies. He landed at McGill, by chance pretty much. He made good, and they immediately took him back again. If the colonies had not existed for Rutherford, he may have gone back to New Zealand and been a sheep farmer. So I think the quality of research in all the institutions across Canada, and they should be in all parts of the country, is very important.

I still think the idea of funding centres of excellence based on criteria other than just the excellence of the proposal is a real one-way street to travel, because immediately you are saying, okay, this is now a mechanism to redress regional disparities; there are regional disparities, and they need to be addressed. This is

[Traduction]

Memorial à une université en Ontario en vue d'en faire bénéficier une autre université. Voulez-vous nous parler de ce que j'envisage comme certains des aspects peut-être les plus positifs des réseaux? Comme vous le savez, les réseaux deviendront très importants. En effet, il ne s'agira pas uniquement de gagnants qui rafleront tout, mais plutôt, de qui va faire partie de l'équipe.

M. Austin: Je pense qu'il faut souligner que ce genre de réseau existe déjà dans une grande mesure. Je pense que dans les universités canadiennes, dans un même domaine de spécialisation, tout le monde se connaît. Dans la plupart des cas, on voit dans les autres je pense, des collègues et non des concurrents. Il est certain que dans le cas de la physique des particules que je connais un peu, toutes les expériences se font en collaboration. Même dans le cas d'universités, qui depuis toujours sont rivales, il y a beaucoup de coopération à ce niveau. Il y a déjà une grande coopération bilatérale et multilatérale.

M. Ravis: Puisque vous venez de McGill, à votre avis, pensez-vous qu'une telle approche réglerait en partie les problèmes de certaines des plus petites universités? Je songe notamment aux universités dans les Prairies et dans les Maritimes qui estiment probablement qu'elles n'obtiennent pas leur juste part du gâteau; que les universités qui peuvent attirer les meilleurs chercheurs, peuvent également se procurer un meilleur équipement et donc elles grossissent alors que les petites deviennent plus petites encore, et voilà. Vous avez dit il y a un instant que les réseaux existent déjà, mais je pense que nombreuses sont les universités où l'on s'estime lésé.

M. Austin: Oui, sans doute. Il est certain qu'on a l'impression lorsque l'on dirige un groupe de recherche, que c'est un peu comme une équipe de baseball: si vous pouvez vous payer tous les bons joueurs, vous pouvez vous assurer la première place dans la ligue. Cela se produit certainement. Lorsqu'une université est en mesure d'offrir des conditions très attrayantes. . . Un bon exemple justement serait le cas de Rutherford, si on remonte un peu en arrière. Après avoir obtenu son doctorat à Cambridge, Rutherford a, à toutes fins utiles, été envoyé dans les colonies. Il s'est retrouvé à McGill, par hasard vraiment. Il a réussi Cambridge l'a immédiatement repris. Si les colonies n'avaient pas existé, Rutherford serait peut-être retourné en Nouvelle-Zélande élever des moutons. Je pense donc que la qualité de la recherche dans toutes les universités au Canada, et préféablement dans toutes les parties du pays, est très importante.

Je demeure néanmoins persuadé que l'idée de financer des centres d'excellence en se fondant sur d'autres critères que l'excellence de la proposition risque de nous mener nulle part car c'est la même chose que dire en fait, voici maintenant un mécanisme pour aplanir les différences régionales; il y a des différences régionales, et il faut y

[Text]

a very clumsy mechanism for doing that. Maybe there should be federal transfer payments to improve funding situations in rural universities, but I do not know. Why do we have to do it with centres of excellence? This is a very blunt, brutal instrument for redistributing funds.

Mr. Ravis: In all fairness, Professor Austin, we certainly have not seen the granting council's approach resolve that problem. I agree with you that the granting councils have done a good job, which is basically built on peer review.

Prof. Austin: But my perception is that the reasons the less well-known, shall I say, universities are in the position they are is principally lack of provincial funding; they are not able to offer attractive teaching positions to first-class scientists.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, one other short question—unfortunately I have another commitment and I am going to have to leave shortly—and it has to do with Japan.

I am wondering if you can shed some light on what approach they use in that country. Apparently they have been quite successful. I gather it is a system that is certainly influenced or driven by government initiatives. There is a very close relationship between their industrial strategy and that of the government.

Prof. Austin: I think that is an interesting point, because I believe the Japanese clearly have been very successful industrially. It is not clear that they have been very successful scientifically.

I understand they are in the process of adopting a completely new strategy for university researchers. I do not believe the universities have been that effective. I am not aware how they fund researchers in universities per se. But clearly they have been successful industrially by taking a long-term view of what technologies were needed and providing ample government support for the development of those technologies. I believe their success is almost entirely due to taking a long-term view. They thought there was a huge international market for video tape recorders. This was a technology that existed at great expense from specialist laboratories in the United States. They made a cheap one; it took them 10 years—it was very difficult—and then they swept the market.

I do not believe Canadian companies have in the past taken that sort of a long-term view of their resources, and maybe the government should indeed help companies that want to take a long-term view of where technology is going to do that. I am not sure you can apply that strategy directly to universities, because I think you are shooting at a much more moving target.

Mr. Edwards: Professor Austin, are you aware of any country that has adequately funded fundamental research?

[Translation]

remédier. Mais ce mécanisme s'y prête mal. Peut-être faudrait-il envisager la possibilité d'utiliser les transferts de paiements afin d'améliorer le financement des universités rurales, je n'en sais rien. Mais pourquoi avoir recours aux centres d'excellence à cette fin? C'est là un instrument qui se prête mal à la tâche de redistribuer le financement.

M. Ravis: Professeur Austin, il faut néanmoins reconnaître que l'approche du conseil n'a certainement pas résolu ce problème. Je conviens que les conseils se sont bien acquittés de leur tâche à d'octroyer des subventions en se fondant essentiellement sur l'examen par des pairs.

M. Austin: Mais j'ai l'impression que si les universités, comment dire, moins connues, sont dans la situation qu'on sait, c'est surtout à cause du manque de financement provincial; elles ne sont pas en mesure d'offrir des postes attrayants aux chercheurs émérites.

M. Ravis: Monsieur le président, encore une brève question—malheureusement j'ai un autre engagement, et je vais bientôt devoir partir—qui porte sur le Japon.

Je me demande si vous pourriez nous renseigner un peu sur l'approche adoptée dans ce pays. Apparemment, les Japonais connaissent beaucoup de succès. Je suppose qu'il s'agit d'un système influencé ou mené par des initiatives gouvernementales. Au Japon, il existe un lien très étroit entre la stratégie industrielle et le gouvernement.

M. Austin: C'est un point intéressant, car en effet, je pense que les Japonais ont manifestement très bien réussi dans l'industrie. Il n'est pas clair qu'ils aient aussi bien réussi en science.

D'après ce que j'en sais, ils sont en train d'adopter une nouvelle stratégie complètement différente pour la recherche universitaire. Je ne pense pas que les universités aient été très efficaces. Je ne sais pas comment on finance des chercheurs en milieu universitaire. Mais manifestement, dans l'industrie, les Japonais ont réussi en envisageant les technologies nécessaires à long terme et parce que le gouvernement a appuyé largement le développement de ces technologies. Je suis persuadé que leur succès découle presque exclusivement de leur approche à long terme. Ils ont jugé qu'il y avait un marché international énorme pour les magnétoscopes. Cette technologie existait aux États-Unis où des laboratoires spécialisés vendaient ce produit au prix fort. Les Japonais ont fait un appareil peu coûteux; il leur a fallu dix ans—c'était très difficile—they se sont ensuite accaparés le marché.

Je ne pense pas que les entreprises canadiennes aient adopté par le passé une telle approche à long terme de leurs ressources. Le gouvernement devrait peut-être en effet aider les entreprises qui veulent savoir où va la technologie à long terme. Je ne suis pas convaincu qu'il soit possible d'appliquer cette stratégie directement aux universités, car l'objectif est beaucoup plus flou.

M. Edwards: Professeur Austin, à votre connaissance, existe-t-il un pays où l'on finance adéquatement la

[Texte]

You said you are an amateur historian of science policy. Can you help us in that regard?

Prof. Austin: I suppose most scientists would say that such a phenomenon is unlikely: scientists would be capable of spending almost any amount of money you chose to give to them.

I have lived in several countries in the world, and one of the reasons I am here is that the funding here is a whole lot better than it is in most of the other places I have been. Moreover, the mechanism for getting the money is a lot more acceptable. I personally regard the funding levels for research in Canada as not all bad.

• 1640

Mr. Edwards: You have made three very interesting points and I would like to take you back to the first point you made. I suppose it is the bottomless-pit argument: any one of us is capable of spending to his heart's content on the project that he deems desirable. So then we come back to Mr. Benjamin's point about someone in government having to make some decisions. I thought at the beginning of your remarks you were advocating lavish increases in funding, letting scientists and their peers make all the decisions about priorities. Did I misread you there?

Prof. Austin: No. I am suggesting the rewarding of outstanding proposals for innovative science made by scientists with proven track records. In other words, give the money to the man who has the good idea and the track record to show that he can do it and worry a lot less about what exactly it is. His own ego and his own scientific reputation are what will drive him to do the best that he is capable of doing. There is no danger that the money is going to be squandered away on something frivolous. Scientists have unbounded egos and they want to get Nobel prizes. So the name of the game is to convert the NSERC funding into a Nobel prize.

Mr. Edwards: They should get along well with politicians.

Some hon. members: Oh, oh!

Mr. Edwards: I would like to take you back to your example of the research that you were doing in connection with the Beaufort Sea and offshore Newfoundland. I gather this was an attempt to predict the flow or the direction of ice and what—

Prof. Austin: The first project was to characterize the type of sea ice the drilling platform was in, predict its movement. If some large and indigestible chunk of ice came by, the platform could be removed in time to remove danger or an ice-breaker could be deployed to break it up.

Mr. Edwards: The second was icebergs.

[Traduction]

recherche fondamentale? Vous avez dit que vous étiez historien amateur dans le domaine de la politique scientifique. Que pouvez-vous nous dire à ce sujet?

M. Austin: Je suppose que la plupart des scientifiques répondraient qu'un tel phénomène est peu probable: les scientifiques sont parfaitement capables de dépenser presque tout ce que vous pourriez choisir de leur donner.

J'ai vécu dans plusieurs pays et si je suis ici, c'est notamment parce que le financement y est meilleur que dans la plupart des autres pays où je suis allé. En outre, les modalités pour obtenir de l'argent sont beaucoup plus acceptables. Personnellement, j'estime que les niveaux de financement de la recherche au Canada ne sont pas du tout mauvais.

M. Edwards: Vous avez fait valoir trois choses très intéressantes et j'aimerais que nous revenions à votre premier point. C'est, je suppose, l'argument du puits sans fond: nous sommes tous parfaitement capables de dépenser, à qui mieux mieux, sur un projet qui nous tient à coeur. Il y a ensuite l'argument de M. Benjamin, il faut que quelqu'un au gouvernement prenne des décisions. J'avais cru comprendre, au début de votre exposé, que vous préconisiez des augmentations généreuses dans le financement, laissant le soin de fixer les priorités aux scientifiques et à leurs pairs. Vous ai-je mal compris?

M. Austin: Non. Je propose de récompenser les propositions innovatrices exceptionnelles que présentent des scientifiques qui ont fait leurs preuves. En d'autres termes, donnez l'argent à celui qui a une bonne idée et qui a démontré qu'il peut la mener à bien et cessez de vous préoccuper de la teneur exacte de sa proposition. Son propre ego et sa propre réputation scientifique le pousseront à faire tout son possible, à donner le meilleur de lui-même. Il n'y a aucun risque que l'argent soit gaspillé à des frivolités. Les scientifiques sont des égocentriques et ils veulent obtenir le prix Nobel. L'objet pour eux est de transformer une subvention du CRSNG en prix Nobel.

M. Edwards: Ils devraient bien s'entendre avec les politiciens.

Des voix: Oh, oh!

M. Edwards: J'aimerais que nous reprenions votre exemple de la recherche que vous faites dans la mer de Beaufort et au large de Terre-Neuve. J'en conclus qu'il s'agissait d'essayer de prédire le mouvement ou la direction des glaces et ce que...

M. Austin: Le premier projet visait à déceler le type de glace entourant la plate-forme de forage afin de prédire ses déplacements. On voulait pouvoir démonter la plate-forme à temps pour éviter le danger ou faire appel à un brise glace si des plaques de glace énormes arrivaient jusqu'à la plate-forme.

M. Edwards: Le second portait sur les icebergs.

[Text]

a very clumsy mechanism for doing that. Maybe there should be federal transfer payments to improve funding situations in rural universities, but I do not know. Why do we have to do it with centres of excellence? This is a very blunt, brutal instrument for redistributing funds.

Mr. Ravis: In all fairness, Professor Austin, we certainly have not seen the granting council's approach resolve that problem. I agree with you that the granting councils have done a good job, which is basically built on peer review.

Prof. Austin: But my perception is that the reasons the less well-known, shall I say, universities are in the position they are is principally lack of provincial funding; they are not able to offer attractive teaching positions to first-class scientists.

Mr. Ravis: Mr. Chairman, one other short question—unfortunately I have another commitment and I am going to have to leave shortly—and it has to do with Japan.

I am wondering if you can shed some light on what approach they use in that country. Apparently they have been quite successful. I gather it is a system that is certainly influenced or driven by government initiatives. There is a very close relationship between their industrial strategy and that of the government.

Prof. Austin: I think that is an interesting point, because I believe the Japanese clearly have been very successful industrially. It is not clear that they have been very successful scientifically.

I understand they are in the process of adopting a completely new strategy for university researchers. I do not believe the universities have been that effective. I am not aware how they fund researchers in universities per se. But clearly they have been successful industrially by taking a long-term view of what technologies were needed and providing ample government support for the development of those technologies. I believe their success is almost entirely due to taking a long-term view. They thought there was a huge international market for video tape recorders. This was a technology that existed at great expense from specialist laboratories in the United States. They made a cheap one; it took them 10 years—it was very difficult—and then they swept the market.

I do not believe Canadian companies have in the past taken that sort of a long-term view of their resources, and maybe the government should indeed help companies that want to take a long-term view of where technology is going to do that. I am not sure you can apply that strategy directly to universities, because I think you are shooting at a much more moving target.

Mr. Edwards: Professor Austin, are you aware of any country that has adequately funded fundamental research?

[Translation]

remédier. Mais ce mécanisme s'y prête mal. Peut-être faudrait-il envisager la possibilité d'utiliser les transferts de paiements afin d'améliorer le financement des universités rurales, je n'en sais rien. Mais pourquoi avoir recours aux centres d'excellence à cette fin? C'est là un instrument qui se prête mal à la tâche de redistribuer le financement.

M. Ravis: Professeur Austin, il faut néanmoins reconnaître que l'approche du conseil n'a certe pas résolu ce problème. Je conviens que les conseils se sont bien acquittés de leur tâche à d'octroyer des subventions en se fondant essentiellement sur l'examen par des pairs.

M. Austin: Mais j'ai l'impression que si les universités, comment dire, moins connues, sont dans la situation qu'on sait, c'est surtout à cause du manque de financement provincial; elles ne sont pas en mesure d'offrir des postes attractifs aux chercheurs émérites.

M. Ravis: Monsieur le président, encore une brève question—malheureusement j'ai un autre engagement, et je vais bientôt devoir partir—qui porte sur le Japon.

Je me demande si vous pourriez nous renseigner un peu sur l'approche adoptée dans ce pays. Apparemment, les Japonais connaissent beaucoup de succès. Je suppose qu'il s'agit d'un système influencé ou mené par des initiatives gouvernementales. Au Japon, il existe un lien très étroit entre la stratégie industrielle et le gouvernement.

M. Austin: C'est un point intéressant, car en effet, je pense que les Japonais ont manifestement très bien réussi dans l'industrie. Il n'est pas clair qu'ils aient aussi bien réussi en science.

D'après ce que j'en sais, ils sont en train d'adopter une nouvelle stratégie complètement différente pour la recherche universitaire. Je ne pense pas que les universités aient été très efficaces. Je ne sais pas comment on finance des chercheurs en milieu universitaire. Mais manifestement, dans l'industrie, les Japonais ont réussi en envisageant les technologies nécessaires à long terme et parce que le gouvernement a appuyé largement le développement de ces technologies. Je suis persuadé que leur succès découle presque exclusivement de leur approche à long terme. Ils ont jugé qu'il y avait un marché international énorme pour les magnétoscopes. Cette technologie existait aux États-Unis où des laboratoires spécialisés vendaient ce produit au prix fort. Les Japonais ont fait un appareil peu coûteux; il leur a fallu dix ans—c'était très difficile—ils se sont ensuite accaparés le marché.

Je ne pense pas que les entreprises canadiennes aient adopté par le passé une telle approche à long terme de leurs ressources. Le gouvernement devrait peut-être en effet aider les entreprises qui veulent savoir où va la technologie à long terme. Je ne suis pas convaincu qu'il soit possible d'appliquer cette stratégie directement aux universités, car l'objectif est beaucoup plus flou.

M. Edwards: Professeur Austin, à votre connaissance, existe-t-il un pays où l'on finance adéquatement la

[Texte]

You said you are an amateur historian of science policy. Can you help us in that regard?

Prof. Austin: I suppose most scientists would say that such a phenomenon is unlikely: scientists would be capable of spending almost any amount of money you chose to give to them.

I have lived in several countries in the world, and one of the reasons I am here is that the funding here is a whole lot better than it is in most of the other places I have been. Moreover, the mechanism for getting the money is a lot more acceptable. I personally regard the funding levels for research in Canada as not all bad.

• 1640

Mr. Edwards: You have made three very interesting points and I would like to take you back to the first point you made. I suppose it is the bottomless-pit argument: any one of us is capable of spending to his heart's content on the project that he deems desirable. So then we come back to Mr. Benjamin's point about someone in government having to make some decisions. I thought at the beginning of your remarks you were advocating lavish increases in funding, letting scientists and their peers make all the decisions about priorities. Did I misread you there?

Prof. Austin: No. I am suggesting the rewarding of outstanding proposals for innovative science made by scientists with proven track records. In other words, give the money to the man who has the good idea and the track record to show that he can do it and worry a lot less about what exactly it is. His own ego and his own scientific reputation are what will drive him to do the best that he is capable of doing. There is no danger that the money is going to be squandered away on something frivolous. Scientists have unbounded egos and they want to get Nobel prizes. So the name of the game is to convert the NSERC funding into a Nobel prize.

Mr. Edwards: They should get along well with politicians.

Some hon. members: Oh, oh!

Mr. Edwards: I would like to take you back to your example of the research that you were doing in connection with the Beaufort Sea and offshore Newfoundland. I gather this was an attempt to predict the flow or the direction of ice and what—

Prof. Austin: The first project was to characterize the type of sea ice the drilling platform was in, predict its movement. If some large and indigestible chunk of ice came by, the platform could be removed in time to remove danger or an ice-breaker could be deployed to break it up.

Mr. Edwards: The second was icebergs.

[Traduction]

recherche fondamentale? Vous avez dit que vous étiez historien amateur dans le domaine de la politique scientifique. Que pouvez-vous nous dire à ce sujet?

M. Austin: Je suppose que la plupart des scientifiques répondraient qu'un tel phénomène est peu probable: les scientifiques sont parfaitement capables de dépenser presque tout ce que vous pourriez choisir de leur donner.

J'ai vécu dans plusieurs pays et si je suis ici, c'est notamment parce que le financement y est meilleur que dans la plupart des autres pays où je suis allé. En outre, les modalités pour obtenir de l'argent sont beaucoup plus acceptables. Personnellement, j'estime que les niveaux de financement de la recherche au Canada ne sont pas du tout mauvais.

M. Edwards: Vous avez fait valoir trois choses très intéressantes et j'aimerais que nous revenions à votre premier point. C'est, je suppose, l'argument du puits sans fond: nous sommes tous parfaitement capables de dépenser, à qui mieux mieux, sur un projet qui nous tient à coeur. Il y a ensuite l'argument de M. Benjamin, il faut que quelqu'un au gouvernement prenne des décisions. J'avais cru comprendre, au début de votre exposé, que vous préconisiez des augmentations généreuses dans le financement, laissant le soin de fixer les priorités aux scientifiques et à leurs pairs. Vous ai-je mal compris?

M. Austin: Non. Je propose de récompenser les propositions innovatrices exceptionnelles que présentent des scientifiques qui ont fait leurs preuves. En d'autres termes, donnez l'argent à celui qui a une bonne idée et qui a démontré qu'il peut la mener à bien et cessez de vous préoccuper de la teneur exacte de sa proposition. Son propre ego et sa propre réputation scientifique le pousseront à faire tout son possible, à donner le meilleur de lui-même. Il n'y a aucun risque que l'argent soit gaspillé à des frivolités. Les scientifiques sont des égocentriques et ils veulent obtenir le prix Nobel. L'objet pour eux est de transformer une subvention du CRSNG en prix Nobel.

M. Edwards: Ils devraient bien s'entendre avec les politiciens.

Des voix: Oh, oh!

M. Edwards: J'aimerais que nous reprenions votre exemple de la recherche que vous faites dans la mer de Beaufort et au large de Terre-Neuve. J'en conclus qu'il s'agissait d'essayer de prédire le mouvement ou la direction des glaces et ce que...

M. Austin: Le premier projet visait à déceler le type de glace entourant la plate-forme de forage afin de prédire ses déplacements. On voulait pouvoir démonter la plate-forme à temps pour éviter le danger ou faire appel à un brise glace si des plaques de glace énormes arrivaient jusqu'à la plate-forme.

M. Edwards: Le second portait sur les icebergs.

[Text]

Prof. Austin: The second was to track icebergs, attempt to forecast their motion vis-à-vis drilling platforms. So essentially it was the same purpose.

Mr. Edwards: I think the point you were making was that if there had been longer-term planning, these projects would not have been wasteful in the sense that they do not have an application right now.

Prof. Austin: The risk is that if the drilling starts again, since the project has now been abandoned, we will have to wind it up again rather quickly.

Mr. Edwards: That is what I was trying to get at, because in retrospect it was long term. I was wondering what got wasted, because you have developed a way of doing this forecasting that surely would be applicable five or six years from now.

Prof. Austin: In the event the drilling starts again, yes. NSERC is in the process of removing both energy and oceans from their list of strategic priority areas. Other things are now perceived to be more important—so even the NSERC strategic program is changing. Biotechnology is this week's enthusiasm. So the strategic areas move from area to area with sufficient rapidity.

Mr. Edwards: With great regularity we hear from Mr. Benjamin and his colleagues about the submarines in the Arctic, so obviously oceans are a priority of all of us, in one way or another. You are suggesting to us that NSERC has removed oceans from its own list of priorities.

Prof. Austin: Oceans were removed and then put back. Rumour has it that they are off again next year. The problem I have—

Mr. Edwards: Do you think that is due to some outside political pressure or is that coming from within NSERC?

Prof. Austin: I think it is based on the consensus of advice from a lot of well-motivated scientists who advise NSERC. What I am saying is that these are fallible individuals who are not taking a long-term view. I am not saying that if you put me on the committee everything will be resolved. I am saying that it is a very difficult area. There is a real risk that if you change direction regularly enough the overall direction will be so confused that it will be worse than nothing.

Mr. Edwards: We notice that in government, too, and it is interesting to know it happens in science.

I wonder, sir, whether we might not be in agreement on the question of national goals and their value. You mentioned your work with NASA, and I think I share your view that NASA seems to be drifting now. NASA did not always drift. Kennedy's goal for NASA was very specific and great things flowed from it; some things, in their implications, far beyond the vision of putting a man on the moon and bringing him back.

[Translation]

M. Austin: Le second projet visait à faire des relevés des icebergs, à essayer de prédire leur déplacement par rapport aux plates-formes de forage. Donc, essentiellement, il s'agissait de la même chose.

M. Edwards: Si j'ai bien compris, vous vouliez faire valoir que dans l'optique d'une planification à long terme, ces projets auraient été fructueux même s'ils n'avaient pas d'application immédiate.

M. Austin: Si le forage reprend, puisqu'on a maintenant abandonné le projet, nous risquons de devoir le remettre en marche très rapidement.

M. Edwards: Voilà ce à quoi je voulais en venir, en rétrospective, il s'agissait d'un projet à long terme. Pourquoi parle-t-on de gaspillage, même si c'est dans cinq ou six ans, vous pourrez certainement utiliser les méthodes de prédiction que vous avez mises au point.

M. Austin: Si le forage reprend, oui. Le CRSNG est en train de rayer de sa liste de domaines de priorités stratégiques tant l'énergie que les océans. On juge d'autres éléments plus importants—le programme stratégique du Conseil évolue donc. La biotechnologie est à l'honneur cette semaine. Les domaines stratégiques changent assez rapidement.

M. Edwards: M. Benjamin et ses collègues nous parlent très régulièrement des sous-marins dans l'Arctique et donc, manifestement, d'une façon ou d'une autre, les océans sont une priorité pour nous tous. Vous dites que le Conseil a rayé les océans de sa propre liste de priorités.

M. Austin: On a rayé les océans pour les remettre sur la liste. Il serait question de les rayer encore une fois l'an prochain. Le problème, à mon avis. . .

M. Edwards: Est-ce suite, à votre avis, à des pressions politiques externes ou cette décision vient-elle du Conseil même?

M. Austin: Je pense que la décision a été prise sur les conseils d'un grand nombre de scientifiques bien intentionnés. Mais en fait, il s'agit de personnes faillibles qui n'envisagent pas le long terme. Je ne dis pas que si je faisais partie du Comité, la question serait réglée. Je dis que c'est un domaine extrêmement difficile. On risque en changeant de direction régulièrement de se retrouver dans une situation si confuse qu'il vaille mieux ne rien avoir.

M. Edwards: On constate la même chose au gouvernement et il est intéressant de savoir que cela se produit dans le domaine des sciences.

Ne sommes-nous pas d'accord, monsieur, sur les objectifs nationaux et leur valeur. Vous avez parlé de votre travail avec la NASA et je partage, je pense, votre opinion que cet organisme semble maintenant à la dérive. Or il n'en a pas toujours été ainsi. Kennedy avait fixé des objectifs bien précis pour la NASA, ce qui explique leurs grandes réalisations qui vont d'ailleurs bien au-delà du voyage de l'homme sur la lune.

[Texte]

• 1645

Do you favour a nation such as Canada setting a goal that has all kinds of scientific implications? I will give you a specific example. In this committee not long ago we had a discussion about Canada possibly seizing on the challenge of developing the technology for the world in the transition to a hydrogen economy. Now, that is a long-term proposition. Do you favour that kind of thing as an alternative, perhaps, to centres of excellence?

Prof. Austin: Yes, I do favour that because, first of all, you will notice that is focused on a technology, not on a science. This is not trying to predict a specific scientific discovery. The history of technology is quite different, in a sense, from the history of science. The development of radar during the war, and the development of the atomic bomb, were basically spectacular technological developments based on science that was mostly known before the projects were started. This has much more chance of success, in my view, than scientific work directed towards specific discoveries.

Mr. Edwards: But did the moon mission of the United States not, through some kind of a reverse process, result in some fundamental scientific discoveries?

Prof. Austin: Yes. But I would argue that the unmanned planetary probes yielded a whole lot more for a lot less. Now, it might be the unmanned probes were a spin-off, to some extent, of the activities in the manned operation.

I think you are correct that the country needs a vision of where it is going, and I think the scientists would benefit from a vision of where they are going. It is certainly the mandate of the government to provide such a vision. But it must be a long-term vision. Switching things on and off is just chaos.

Mr. Edwards: But you fear the establishment of centres of excellence might bog us down. Because they are there, we have to feed them, nurture them, and that would take up resources.

Prof. Austin: The other unfortunate thing about them might be that to switch them off would be an even more difficult process than to switch them on. Bureaucracies are easy to set up and impossible to stamp out. An appropriate weed killer for bureaucracies does not exist, that I am aware of. But maybe that is a worthwhile research project.

Mr. Edwards: We could always bring Erik Nielsen out of retirement, I suppose.

Apart from Dr. Johnston, does anyone across the country agree with you?

Prof. Austin: The original copies of a letter very similar to this, which I sent to the Prime Minister and several other politicians, did include 20 or 30 signatures that I managed to acquire in one morning in my own physics

[Traduction]

La question est donc de savoir si le Canada doit lui aussi se fixer des objectifs susceptibles d'avoir toutes sortes de répercussions scientifiques. Prenons un exemple précis. Il n'y a pas longtemps, on a discuté au Comité même de l'opportunité pour le Canada de mettre au point la technologie qui sera à la base de la future économie fondée sur l'hydrogène. Il s'agit bien entendu d'un projet à long terme. Serait-ce à votre avis une option préférable aux centres d'excellence?

M. Austin: Je pense que oui parce que cette option serait fondée sur une technologie plutôt que sur la science et ne cherche donc pas à prévoir telle ou telle découverte scientifique. Il ne faut pas oublier en effet que l'histoire de la technologie et l'histoire de la science sont deux choses tout à fait différentes. Ainsi, l'invention du radar et de la bombe atomique pendant la guerre étaient certes de remarquables percées technologiques mais fondées sur des connaissances scientifiques connues depuis déjà assez longtemps. Ce genre de projet a bien plus de chance de réussir à mon avis que des travaux scientifiques visant à des découvertes bien précises.

M. Edwards: La mission sur la lune n'a-t-il pas cependant permis des découvertes scientifiques?

M. Austin: Sans doute, mais les sondes planétaires sans équipage ont été bien plus fructueuses pour beaucoup moins d'argent. Il se peut toutefois que ce soit les vols habités qui aient permis de mettre au point les sondes inhabitées.

Le pays a certainement besoin d'une vision de l'avenir et nos scientifiques en profiteraient eux aussi. C'est au gouvernement d'ailleurs de fixer cette vision. Mais il est essentiel que ce soit une vision à long terme afin d'éviter de passer d'un projet à l'autre.

M. Edwards: Les centres d'excellence ne risquent-ils pas de devenir à la longue trop coûteux, leur existence même entraînant des dépenses permanentes?

M. Austin: Fermer ces centres d'excellence risque en effet de devenir plus coûteux que de les ouvrir. Nous savons tous qu'il est facile de créer une bureaucratie mais pratiquement impossible de l'arrêter. Pour autant que je sache, il n'existe pas d'herbicide contre les bureaucraties; ce serait justement peut-être un excellent projet de recherche.

M. Edwards: On pourrait rappeler Erik Nielsen de sa retraite.

Qui, à part M. Johnston, est d'accord avec votre point de vue?

M. Austin: La lettre que j'avais adressée au Premier ministre et à plusieurs autres hommes politiques portait une bonne vingtaine de signatures que j'avais réunies en une seule matinée dans mon propre département de

[Text]

office. I have also run it by various people I met in the course of my activities with NSERC, and I think I got a very large measure of support.

I am not sure about the details, but I think the general thrust of this document is agreed to by the majority of working scientists. I have no way of proving that. I just suspect it.

Mr. Edwards: Professor Austin, I think you are quite right in saying there is probably some reluctance on the part of policy-makers, or politicians, if you like, to lavish funding on granting councils, because of the difficulty of hanging a plaque on that or cutting a ribbon with those; and there is some of the attraction of centres of excellence, there is no doubt about it. But is there not also some need to find some formula whereby science policy-makers, the politicians of the day, can get on a more long-term train of thinking, so there are not these conflicts? In the initial days of our own administration there was a tremendous amount of tension concerning funding to granting councils. I think some of that tension was well founded, in the sense that here the funding had gone on to a greater or lesser extent for many years and there had not been a whole lot of questioning from outside about what was going on. I wonder, sir, because of your interest in the policy aspect of science, whether you would have a suggestion for us, apart from what you already told us about doubling the funding to the granting councils, for invoking common cause between the policy-makers and the scientific community.

• 1650

Prof. Austin: That is a very difficult area. I am trying to think of any example of where that has been successfully done elsewhere.

Mr. Edwards: So am I.

Prof. Austin: And it is hard to find any.

Mr. Edwards: But if we had a mission it might be a mission which the country had largely committed itself to, which had captured the country's imagination.

Prof. Austin: Yes, I think that is exactly correct.

Mr. Edwards: It would be easier to do.

Prof. Austin: Yes. The Kennedy example with respect to getting a man on the moon is an interesting example; it galvanized the country for a decade.

Mr. Benjamin: Professor, I think in your remarks you referred to the need for basic research and that to do basic research you must have a critical mass, although I am not sure just exactly what you meant by that. But do you think that these centres of excellence would or would not provide such a critical mass?

Prof. Austin: Yes, they might well. It is clear that the critical mass to do research is quite different in different subjects. In other words, some areas of research can be conducted by individuals effectively, almost in isolation in a university at relatively low cost.

[Translation]

physique. Un certain nombre de mes collègues du CRSNG sont également d'accord avec moi.

Je pense que la majorité des hommes de science du pays sont d'accord, mais je ne peux pas vous le prouver bien entendu.

M. Edwards: Si les politiciens se montrent souvent chiches à l'égard des organisations chargées d'attribuer les subventions, c'est parce que cela ne leur permet pas de se faire valoir suffisamment auprès des électeurs, alors qu'ils pensent justement pouvoir le faire en créant des centres d'excellence. Il faudrait néanmoins trouver la formule qui permettrait aux hommes politiques de fixer notre politique scientifique à plus long terme de façon à éviter ces conflits. En effet, au début de l'actuelle législature, le financement des organisations chargées d'accorder les subventions était une question fort controversée et à juste titre d'ailleurs, car, dans la plupart des cas, on se contentait de distribuer les crédits sans se poser de questions sur la façon dont ils étaient utilisés. Outre votre recommandation de doubler les crédits des conseils chargés d'accorder les subventions, que faudrait-il faire à votre avis pour rapprocher les hommes politiques des hommes de science?

M. Austin: Vous me posez là une question très difficile. Je me demande d'ailleurs s'il existe un pays où l'on y soit parvenu.

M. Edwards: Je me le demande aussi.

M. Austin: Pas à ma connaissance.

M. Edwards: Nous pourrions nous fixer une mission qui emporterait l'adhésion de tous nos concitoyens.

M. Austin: En effet.

M. Edwards: Ce serait plus facile à faire.

M. Austin: Sans doute. Le pari du président Kennedy d'envoyer un homme sur la lune a en effet permis de galvaniser les États-Unis pendant dix ans.

M. Benjamin: Vous disiez tantôt que la recherche fondamentale est indispensable, mais que cette recherche fondamentale ne peut pas se faire sans masse critique. Or je ne sais pas exactement ce que vous entendez par là. Est-ce que les centres d'excellence ne pourraient justement pas fournir cette masse critique?

M. Austin: Peut-être. La masse critique nécessaire pour la recherche diffère selon les sujets. Ainsi, dans certains domaines, des chercheurs peuvent très bien travailler isolément dans une université et sans dépenser beaucoup d'argent.

[Texte]

Other endeavours, and I am thinking particularly of the high energy particle physics people, need massive machines to make any significant process. I think the scientific community has already recognized this by inventing infrastructures, or support mechanisms, between researchers where these are warranted.

There are many examples of informal organizations of scientists getting together to do things. One distinction between the way these work in Canada as compared with the U.K., for example, which I think is very much in Canada's favour, is that since the funding from the National Research Council is to individuals, the project only makes progress if the leader of that project has the confidence of the people working in the team.

In other words, if the leadership is seen to be flawed, the individuals working in that team can vote with their feet and pull out and take their funds with them. In the U.K., and certainly in Germany, there are grand old men of science who get all the money. And they gather around them a bunch of admirers, junior professors, if you like, and they all do what the great man says. If the great man is brilliant, it is wonderful. If the great man's vision is flawed, which unfortunately happens more often than they would admit, the result is a disaster. And I really like the way in which research teams and groups can form, disband, and continually change with time to match the research needs of the particular experiment.

What worries me with the centres of excellence is that if you take the funds and divide by the number of centres that are probably going to happen, one is talking about a block of funding at a particular level. That may be appropriate for some scientific activities. It may be drastic overkill for others. It may be totally inadequate for others. So clearly, if you are going to have centres of excellence, we need big centres of excellence for some things and we need little centres of excellence for others.

The attachments to the document that you have got there, particularly the one from the American Institute of Physics paper, called "The Big, the Bad and the Beautiful" is an analysis of the important results that have come out of what he calls small science. He does not mean small in the sense of unimportant, he means research done by small groups. These are traditionally two or three or maybe half a dozen researchers, usually in the same institution but maybe in a group of institutions, as compared with the productivity of large institutions, hundreds of people. And I think he makes a compelling case that the productivity per dollar is extremely high at the small groups.

I think that if you increase the funding through the traditional mechanism, more of these groups will form and the mass will arise spontaneously. People will get together to do the experiments they want to do.

• 1655

It is clear that if you have a very ambitious project, you are not going to be able to carry it by yourself. Therefore,

[Traduction]

Par contre, dans des domaines tels que la physique des particules de haute énergie, on a besoin d'un équipement extrêmement coûteux. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle les scientifiques eux-mêmes ont mis au point des méthodes pour s'aider les uns les autres.

Ainsi il existe toutes sortes d'organisations réunissant les hommes de science en vue de tel ou tel projet. Au Canada, contrairement à ce qui se passe en Grande-Bretagne, les subventions du Conseil national de recherche étant attribuées à des individus, un projet ne peut aller de l'avant que si le chef a la confiance des membres de son équipe.

En effet, si la direction d'un projet laisse à désirer, les membres de l'équipe peuvent tout simplement partir en emportant leurs subventions avec eux. En Grande-Bretagne et encore plus en Allemagne, la totalité des crédits est attribuée aux sommités scientifiques qui sont entourés d'une cour de jeunes aspirants. Si le patron est brillant, cela peut fort bien marcher. Par contre, si le patron n'a pas vu juste, ce qui arrive plus souvent qu'on ne veut bien le dire, c'est la catastrophe. Le fait que chez nous les équipes peuvent se constituer ou se dissoudre au fur et à mesure de l'évolution d'un projet est à mon avis une excellente chose.

Or chaque centre d'excellence touchera sans doute les mêmes crédits, ce qui peut être une excellente formule dans certains cas. Par contre, dans d'autres, les crédits risquent de dépasser les besoins ou encore d'être tout à fait insuffisants. Dans certains domaines, il faudrait donc créer de grands centres d'excellence et dans d'autres des centres de plus petite envergure.

Les annexes au mémoire publié par l'Institut américain de physique et intitulé *The Big, the Bad and the Beautiful* fournit une excellente analyse des résultats qui peuvent être obtenus grâce à des travaux scientifiques à petite échelle, c'est-à-dire réalisés par des petits groupes de scientifiques. Il s'agit dans la plupart des cas d'équipes composées de deux à trois chercheurs appartenant à un établissement ou à un groupe d'établissements plutôt qu'aux grands établissements scientifiques réunissant des centaines de chercheurs. Or d'après ce mémoire, la productivité des petites équipes est très élevée.

A mon avis, c'est en augmentant les crédits des conseils chargés d'attribuer les subventions que les équipes de recherche vont se créer spontanément.

Un projet très ambitieux ne pouvant être exécuté par une seule personne, une équipe se crée automatiquement

[Text]

you have to sell this project to your colleagues. They have to join you because they see the vision is good. They have to contribute their funds to your project and the enterprise goes forward. There is a selling job to be done on anybody with vision. I just think the centres of excellence will be built in with a particular structure which might be totally inappropriate.

Mr. Benjamin: You are suggesting then that we need an opportunity for some more Pasteurs and Curies, one or two or three people working on their own.

Prof. Austin: You need a few more Nobel prize winners.

Interestingly, the recent Nobel prize winner in chemistry at the University of Toronto had some thoughts on this subject in an essay he recently published, and I will quote one sentence out of it. "Science should be left to whatever coordination scientists may choose to impose on their activities", which I interpret to mean that the appropriate size groups to do different enterprises will be generated because that is the efficient way to do it.

Mr. Benjamin: One of the members of the Advisory Committee on centres of excellence, John MacDonald of MacDonald, Dettwiler and Associates, said that Canada has to pay its dues by participating in at least one big "science" project in order to be allowed to participate in lesser projects, referring to the particle accelerator thing at the University of British Columbia. Do you think this is true? Would centres of excellence help or hinder it?

Prof. Austin: It is clear they would not hinder it. I think what he says is somewhat true, although my work with NASA is I think based on NASA's perception that I had things to offer that other people did not have. I think the fact that Canada had been involved with NASA with the space arm helped. The fact that there were Canadian scientists and engineers already working with the Shuttle Program helped. I do not think it was crucial. It certainly improved the atmosphere. As a Canadian working at the Kennedy Space Centre, one did not feel like a Third World country guy who had wandered in by accident. There was a significant amount of Canadian activity and significant appreciation for what had been done.

I think to some extent you do have to buy your way into these large projects. But if the man is good enough, they will have him anyway. I think you buy your way into the technology. I think you earn your way into the science, which is rather different.

Mr. Benjamin: Is Canada and the scientific community in Canada presently participating in the so-called Star Wars efforts? If we are not, are we going to be, and do you think we should be?

[Translation]

pour ainsi dire, à condition bien entendu que l'objectif soit valable. Il est évident qu'il faut réussir à prouver le bien-fondé d'un projet afin d'obtenir les crédits nécessaires. Je crains par contre que les modalités de fonctionnement des centres d'excellence ne permettent pas la constitution de ces équipes.

M. Benjamin: Il serait donc préférable de donner leur chance à un Pasteur ou à une M^{me} Curie ou encore à des petites équipes indépendantes.

M. Austin: Il nous faudrait encore quelques prix Nobel.

Dans un article qu'il a publié récemment, notre prix Nobel de chimie qui travaille à l'université de Toronto dit ce qui suit: «C'est aux scientifiques d'assurer la coordination de leurs travaux sans ingérence extérieure»; je présume que cela signifie que le nombre de personnes travaillant dans les différentes équipes qui se consacrent à tel ou tel travail de recherche sera automatiquement conforme aux besoins car c'est la façon la plus efficace de procéder.

M. Benjamin: M. John MacDonald de la firme MacDonald Dettwiler and Associates qui fait partie du Comité consultatif sur les centres d'excellence faisait valoir que pour pouvoir participer dans des projets de moindre envergure, le Canada sera obligé de participer dans ne serait-ce qu'un projet scientifique de grande envergure; il disait cela à propos de l'accélérateur de particules de l'Université de la Colombie-Britannique. Êtes-vous d'accord avec ce point de vue et quel serait le rôle des centres d'excellence?

M. Austin: Ils ne constitueraient sans doute pas un empêchement. M. MacDonald a peut-être raison dans une certaine mesure mais si j'ai pu travailler pour la NASA, c'est parce qu'ils étaient au courant de mes travaux. Le fait que le Canada ait construit le dispositif de télécommande pour la NASA y a sans doute contribué tout comme le fait d'ailleurs que des scientifiques et des ingénieurs canadiens travaillaient sur la navette spatiale. C'était des facteurs secondaires, mais qui ont certainement détendu l'atmosphère en ce sens que les Canadiens travaillant dans le centre spatial Kennedy n'avaient pas l'impression d'être traités comme des types qui auraient débarqué d'un pays du Tiers monde. La contribution du Canada était appréciée à sa juste mesure.

Il est donc peut-être vrai que dans une certaine mesure, il faut avoir fait ses preuves pour pouvoir participer à ces projets de grande envergure. Mais, en dernière analyse, les hommes de science sont engagés en fonction de leurs compétences et de leur valeur individuelle. Vous semblez dire qu'il suffit de débloquer des crédits suffisants pour réaliser des progrès technologiques. J'estime quant à moi que pour avancer dans la science, il faut l'avoir mérité.

M. Benjamin: Les scientifiques canadiens participent-ils actuellement à la guerre des étoiles? A votre avis, devraient-ils le faire?

[Texte]

Prof. Austin: As far as I know, we are not, but I am not an expert in that area. Certainly my own decision would be to have nothing to do with it, but this is because of my own political views.

Mr. Benjamin: I am glad to hear that. I was thinking about those big science projects that MacDonald talks about.

Prof. Austin: Yes. McGill has also made a decision that they do not want to be part of that sort of research. I think the climate on campus is now such that students would give administrations an extremely bad time if they were involved in such projects, and I think that is very good.

Mr. Benjamin: The selection criteria stresses ties between the industry and universities. How strong do you think that should or should not be? Do you see any dangers in that?

Prof. Austin: I do not see any very great dangers. I must admit, with some of the technologies I have developed myself, that interaction between universities and industry is not the least bit easy to do. There is a tendency among university researchers to assume that they can define a technology, put it in a box and give it to industry, and they will take it away and run with it. It does not work like that, because they immediately come back and ask what this little green wire is for. It needs a long-term interaction between universities and industry to make these things work.

My experience with industrial organizations, including John MacDonald's operation in Vancouver, which I have worked with to an appreciable extent—MacDonald, Dettwiler is on the committee, as you remarked—is that this is a painful process.

• 1700

If there is one area that is inadequately funded in the present research environment, I think it is the cost of going from a university-based prototype, which proves an idea in principle, to a production system. Very few Canadian companies are adequately financed to take an embryo technology and push it all through the development marketing phase and actually make an international place for it. MDA is possibly an exception. They are quite a big organization now. Most Canadian companies are rather small and they really do not have the resources or the forward vision to be prepared to take that through. They want to sell it immediately for short-term profit. I think there may a role for government to take technologies that have been invented in the university and nurture them through the industrial development process, because I have found that painful.

Mr. Benjamin: Professor, the perception of a lot of Canadians and certainly a lot of politicians, including me, is that industry has sat back too much and let taxpayers foot the bill for basic and applied research, and then they got all that gravy, the results of that scientific activity, to use for their own profitability and were not prepared to

[Traduction]

M. Austin: Pas pour le moment, pour autant que je sache. Moi, je suis d'ailleurs tout à fait contre à cause de mes options politiques.

M. Benjamin: Je suis heureux de vous l'entendre dire. Je pensais aux vastes projets scientifiques évoqués par M. MacDonald.

M. Austin: L'Université McGill s'est prononcée contre ce type de recherche. Je ne pense pas d'ailleurs que les étudiants auraient admis le contraire.

M. Benjamin: Les critères de sélection insistent sur des liens entre l'industrie et les universités. Quelle devrait être la nature de ces liens à votre avis? Pourraient-ils éventuellement présenter des dangers?

M. Austin: Je ne vois pas quels dangers ils pourraient présenter. Néanmoins, il serait très difficile d'établir des liens avec l'industrie en ce qui concerne les technologies auxquelles j'ai été associé. Les chercheurs travaillant dans les universités s'imaginent qu'il suffit de proposer une nouvelle technologie à l'industrie pour que celle-ci l'applique aussitôt. Or ce n'est pas ainsi que les choses se passent dans la pratique, le transfert de technologie exigeant une coopération de longue haleine entre les universités et l'industrie.

Il se fait justement que j'ai été associé aux travaux de John MacDonald à Vancouver, ce même M. MacDonald de MacDonald Dettwiler qui fait partie du comité, et cela m'a permis de constater que les choses ne vont pas toujours toutes seules.

Le passage d'un prototype réalisé à l'université en application d'une découverte scientifique à la production en série constitue notre tendon d'Achille. Très peu d'entreprises canadiennes disposent de capitaux suffisants pour développer une nouvelle technologie en passant par les différentes étapes du marketing jusqu'aux débouchés internationaux. MDA est sans doute la seule exception car c'est maintenant une grande entreprise. Mais la plupart des entreprises canadiennes sont trop petites et n'ont ni les capitaux nécessaires ni la vision d'avenir. Tout ce qui les intéresse, ce sont les bénéfices à court terme. Le gouvernement pourrait peut-être se charger de faire passer au stade industriel les découvertes technologiques réalisées dans les universités, étape souvent la plus difficile.

M. Benjamin: J'estime comme bon nombre d'hommes politiques d'ailleurs, que le secteur privé compte trop souvent sur le contribuable pour financer la recherche fondamentale et la recherche appliquée, après quoi ils en profitent pour augmenter leur rentabilité alors qu'ils n'ont rien contribué. Qu'en pensez-vous?

[Text]

contribute their share. Would you think that is a reasonable perception or not?

Prof. Austin: I think that is a very attractive perception. I think it is slightly flawed in the sense that, if you are talking about small companies, the lack of capitalization is extremely severe. When you have a new technology, you face a dilemma. If you go to a large company, it seems to take them forever to make up their minds whether or not they are going to pick it up. They become like large bureaucracies of all types in that there is no one individual prepared to make a decision about whether it is go or no go. So there are endless reports, analyses, market surveys and all the rest of it, and in the end the whole thing decreases.

If you go to a small company, you get an instant decision. But unfortunately they do not have the in-house engineering talent and marketing resources to really develop the thing through to a commercial prototype.

Mr. Benjamin: Would you agree that the lack of funds from the large industries that have large capital resources, the Bells and the AT&Ts and so forth. . .? They do their own in-house research. They do not worry about anything a university might do—

Prof. Austin: Selling the stuff from outside.

Mr. Benjamin: —so you do not get much money from them.

Prof. Austin: The little guys are anxious to go, but do not have any resources. I think that is a fair description of the situation.

Mr. Benjamin: Finally, Mr. Chairman, I was wondering about this business of a particle accelerator. It seems to me we have one at the University of Saskatoon. What about the risks of duplication of effort? Put another one up in Victoria. What for? If the one in Saskatoon is not big enough, we make it bigger or whatever. I do not know; I am an amateur at this. But who should decide whether or not you do something over again somewhere else for whatever reason? Who should do that decision? We are charged with the responsibility of making sure we are not throwing money down the drain.

Prof. Austin: I think the risk of duplication is slight. The problem with the nuclear particle accelerator game is that when you build a new machine it is inevitably the biggest and most glorious at the instant you build it. It is built to do a specific experiment, usually. This specific experiment is extremely important when it is done. Unfortunately, as soon as you publish the results of that experiment, people have already got on the drawing board another bigger machine. So there is a continual leap frog process going on, and it may be that it is not cost effective to take a small machine and just make it bigger somehow. Maybe you have to dismantle that whole machine.

I think one of the things NSERC struggles with most is: when do you stop funding a machine that has done the experiment for which it was directly designed? There

[Translation]

M. Austin: C'est peut-être vrai pour certaines entreprises mais certainement pas pour les petites qui n'ont pas les capitaux nécessaires. Un inventeur a deux choix: soit s'adresser à une grosse entreprise qui met longtemps à se décider car trop souvent elle fonctionne de façon bureaucratique en ce sens que personne n'ose prendre une décision individuelle. On remplit des rapports, on fait des analyses, des enquêtes de marché, etc. tant et si bien que toute la chose perd de son intérêt.

Par contre le patron d'une petite entreprise peut se décider tout de suite mais le plus souvent il n'a pas les ingénieurs ou les spécialistes du marketing nécessaires pour passer du prototype de laboratoire à la fabrication en série.

M. Benjamin: Les grandes sociétés comme Bell ou AT&T font elles-mêmes de la recherche sans se soucier de ce qui se fait dans les universités.

M. Austin: Elles écoulent leur propre production.

M. Benjamin: Ces grandes sociétés ne vous distribuent pas de crédits.

M. Austin: Les petites firmes ne demanderaient pas mieux que de se lancer mais elles n'ont pas les capitaux nécessaires.

M. Benjamin: L'université de Saskatoon possède déjà un accélérateur de particules et je me demande donc s'il est vraiment opportun d'en construire un autre à Victoria. Si celui de Saskatoon n'est pas assez gros, on pourrait l'agrandir. Qui, en l'occurrence, devrait décider s'il est souhaitable de construire un deuxième accélérateur par exemple. Nous devons veiller en effet à ne pas gaspiller inutilement l'argent.

M. Austin: Je ne pense pas qu'il y ait vraiment risque de double emploi. Quand on construit un nouvel accélérateur de particules, on le fait en fonction des expériences que l'on souhaite faire et qui semblent toujours extrêmement importantes au moment même où on les entreprend. Mais malheureusement dès qu'une expérience aboutit, on entreprend aussitôt un travail encore plus important. Je pense que cela reviendrait moins cher de construire un nouvel accélérateur plus puissant plutôt que de chercher à accroître la puissance d'un accélérateur existant.

Une des décisions les plus difficiles pour le CRSNG est la question de savoir quand il convient d'arrêter le financement d'une installation dès lors que l'expérience

[Texte]

always is a large number of peripheral experiments that are interesting, but nowhere nearly as interesting as the original experiment you set out to do.

Mr. Benjamin: But to go on from there, though, you have a location—for example, Saskatoon—and let us say the original experiment is done and a few other side ones have been done. But you already have the bodies there; you can bring other bodies in. Why go to another location in the country? We have enough damned troubles out there.

Prof. Austin: That is a good question. It is certainly true that most of the scientists who work in the particle physics area are what we call suitcase scientists, which means they sit in their offices in whichever institutions they teach in and spend an appreciable fraction of their time elsewhere. Many people at McGill spend a lot of time at CERN in Switzerland, for example, because for some purposes that is the best machine to do the experiment. Others spend time at Brookhaven. Others spend time in Simon Fraser University at the TRIUMF facility.

• 1705

The problem is that the lifetime of these large machines is relatively short. At McGill we have a cyclotron that was world class just after the last war. It is now used for medical research. Worthwhile stuff is coming out of it, but nowhere near as exciting as it was in the 1950s. That is almost inevitable.

Mr. Benjamin: Thank you very much, Professor. I found this educating.

Mr. Paul Hough (Researcher to the Committee): Dr. Austin, I would like to pick up on your comments earlier about people and the concept that do we have enough qualified people even to handle some of the potential projects. In your opinion, would the centres concept actually contribute to Canada being able to develop more scientifically trained people in a manner that might not be necessarily efficient but that would be able to produce more qualified people than the system we have now?

Prof. Austin: Yes. What it will do is perhaps change the areas in which these people are trained. My perception of what will happen, with some of the centres of excellence at least, is that we will be obliged to import scientists to man some of these facilities. We will have to bring them in from the United States and Europe in order to get these facilities to work. If they stay around long enough then presumably they will attract graduate students and we will produce indigenous Canadians in reasonably large numbers in these areas. However, if on that time scale we then turn them off again, we will have a large number of unemployed experts in this particular field, and that is what really worries me.

[Traduction]

pour laquelle elle a été conçue est terminée. On peut, bien entendu, réaliser d'autres expériences qui toutefois ne seront jamais d'un aussi grand intérêt que l'expérience originale.

M. Benjamin: Même si les expériences pour lesquelles l'accélérateur de Saskatoon a été réalisé sont terminées, on devrait néanmoins pouvoir poursuivre et faire éventuellement faire venir d'autres scientifiques. Je ne vois pas pourquoi il faudrait aller ailleurs et à plus forte raison dans une région du pays qui nous donne déjà suffisamment de fil à retordre.

M. Austin: La plupart des spécialistes de la physique des particules sont attachés à une université où ils enseignent mais passent également pas mal de temps dans d'autres établissements. Il y a beaucoup de gens de McGill qui passent du temps au CERN en Suisse, par exemple, parce que pour certains usages, là se trouve le meilleur équipement pour les expériences. D'autres vont à Brookhaven. D'autres vont à l'université Simon Fraser et se servent des installations TRIUMF.

La difficulté vient du fait que l'utilité de ces grosses machines est de courte durée. À McGill, nous avons un cyclotron qui était de premier ordre juste après la dernière guerre et qui sert désormais à la recherche médicale. On en tire certaines bonnes choses, mais ce n'est pas aussi emballant que dans les années 50. C'est presque inévitable.

M. Benjamin: Merci beaucoup. Je trouve cela édifiant.

M. Paul Hough (documentaliste du Comité): Monsieur Austin, vous avez parlé tout à l'heure des chercheurs, et vous vous êtes demandé si nous avons assez de gens compétents pour entreprendre certains des projets potentiels. À votre avis, les centres d'excellence permettraient-ils au Canada de former plus de scientifiques de sorte que même si ce n'était pas forcément rentable, nous pourrions désormais compter sur un plus grand nombre de gens compétents?

M. Austin: Oui. Nous allons certainement veiller à la redistribution des secteurs où ces gens sont formés. Selon moi, voici ce qui se produira: dans certains centres d'excellence tout au moins, nous serons forcés d'importer des scientifiques pour faire fonctionner les installations. Il faudra les faire venir des États-Unis et d'Europe afin qu'ils s'occupent du fonctionnement des installations. S'ils restent assez longtemps, on suppose que des étudiants de deuxième et troisième cycle graviteront autour d'eux ce qui produira une génération de Canadiens assez nombreuse par la suite. Toutefois, si à brève échéance, on les renvoie, nous mettrons au chômage un grand nombre d'experts dans ce domaine en particulier, et c'est cela qui m'inquiète à vrai dire.

[Text]

If we make modest changes in the system then there will be modest increases in numbers of graduate students in some areas and not in others, which I think is entirely beneficial. I am very worried about switching things on and off.

Mr. Hough: In a slightly different vein, you have described the NSERC process of distributing money to qualified people based on their experience. It seems to work. With the understanding that I have at the moment of how the centres are going to function, is the selection process actually not perceived as being fairly close to the NSERC approach—not the strategic grant one, but the more fundamental science? In other words, is this not really almost a parallel program to the NSERC one?

Prof. Austin: In a sense only. The major difference is that you can choose, from your reading of the scientific situation now, that area related to what you are interested in that is going to be the most rewarding for you to do research in with NSERC. You can choose that area yourself. You can make a proposal in that area. If I am going to spend the next three years on something, what is the best bet for me to become famous, to make the best use of the funds? You make that proposal and it is evaluated and you get some funds to pursue that area.

In the centre of excellence scenario, it is not at all clear that the majority of scientists in any given institution are going to be in one of the perceived excellent areas for that institution. So it will be very much a question of musical chairs. If you happen to be in the lucky area—if McGill, for example, thinks it is wonderful in biotechnology and you happen to do research in biotechnology—suddenly you are in a centre of excellence and suddenly you have 10 times as much money as you had before.

If, however, you are doing equally good work in some other area but it is not area the university has decided to designate as a centre of excellence, then you are out of luck. You are back to where you were before. It seems to me this is totally random.

It is very worrying. Some people are going to be anointed in the institution. The real worrying thing is that it is the people with the clear vision that they deserve to be the director of a centre of excellence according to their own evaluation of their own ability who are likely to be rewarded. There are super-egomaniacs out there who are just waiting to become directors of centres of excellence, and some of them scare the hell out of me. I have already suggested at Senate meetings at McGill that we should call these people “your excellency”, that if you get to be the director of a centre of excellence you get called “your excellency”. You can have ermine robes and a sword and all this stuff. It is as near as you can get to a Nobel prize without leaving the country—going to Sweden to get it.

[Translation]

Si nous apportons quelques modifications au système, il y aura alors une petite augmentation du nombre de ceux qui seront inscrits aux études supérieures dans certains secteurs mais pas dans d'autres, et à mon avis ce serait tout bénéfique. Je m'inquiète des choses que l'on amorce pour les abandonner ensuite.

M. Hough: Vous avez dit que le CRSNG avait l'habitude de financer des gens compétents, et qui ont de l'expérience. Il semble que ce soit productif. D'après ce que je crois savoir du fonctionnement futur des centres, le processus de sélection ne sera-t-il pas assez semblable à celui du CRSNG, car il ne s'agira pas de subventions stratégiques mais plutôt de subventions à la recherche plus fondamentale? En d'autres termes, est-ce qu'il ne s'agit pas d'un programme tout à fait parallèle à celui du CRSNG?

M. Austin: Jusqu'à un certain point, oui. La différence essentielle est que le chercheur pourrait choisir, d'après son interprétation de la conjoncture scientifique, celui des secteurs apparentés à ceux qui l'intéressent et qui sera le plus fructueux pour poursuivre la recherche avec l'aide du CRSNG. Le chercheur pourra choisir son secteur et faire une proposition. En admettant que je choisisse de consacrer trois ans à un projet, celui qui me donnerait toutes les chances de devenir illustre, je dois savoir quel est le meilleur usage possible des fonds disponibles? C'est alors qu'on crée une proposition, qu'elle est évaluée, et que l'on peut obtenir le financement nécessaire.

Avec les centres d'excellence, il n'est pas évident que la majorité des scientifiques d'un établissement donné oeuvreront dans les secteurs que l'établissement estime être d'excellence. C'est alors qu'on jouera à la chaise musicale. Avec un peu de chance, si par exemple McGill estime que la biotechnologie a des perspectives d'avenir et que vous vous trouvez par hasard dans ce secteur, le fait d'être en même temps dans un centre d'excellence vous donnera soudainement accès à des budgets décuplés.

Toutefois, il se peut que vous fassiez de l'excellent travail dans un autre secteur, mais que l'établissement où vous êtes n'ait pas décidé de désigner ce secteur comme un centre d'excellence. Alors vous n'avez pas de chance. Vous marquez le pas. Cela me paraît assez aléatoire.

Cela m'inquiète beaucoup. Certaines personnes vont être comblées dans un établissement. Ce qui est encore plus inquiétant, c'est que ce sont les gens qui ont une idée très arrêtée de leur mérite, qui estiment qu'ils devraient être directeur d'un centre d'excellence, d'après leur propre évaluation de leurs compétences, ils seront sans doute récompensés. Il existe des gens très égocentriques qui n'attendent que de devenir directeur d'un centre d'excellence, et dans certains cas cela me terrifie. Aux réunions du Sénat de l'université McGill, j'ai déjà proposé qu'on leur donne le titre «votre excellence», c'est-à-dire que l'on appelle ainsi les éventuels directeurs d'un centre d'excellence. Ils pourraient porter la toge à hermine, l'épée, toute la panoplie. Si vous voulez, cela revient presque à obtenir un prix Nobel sans quitter le pays, sans avoir à aller le recevoir en Suède.

[Texte]

• 1710

Mr. Hough: I have one more question. It has to do with the fact that the NSERC approach to distributing grants does not include the overheads and that the current approach to the centres of excellence funding has been explained, so far, as not including overheads.

I guess I have a two-part question. First, what do you perceive as the probable impact of this approach, especially on the scale of the money that is likely to go to each centre? Secondly, on the assumption that the centres are formed, do you have any idea where the universities are going to find the funds actually to keep the thing running?

Prof. Austin: I think they are a couple of interesting questions.

It is clear the universities are under-funded in their teaching revenues for general operating costs: maintenance of libraries, for example; maintaining the fabric of the building; providing the other services one would normally expect in such an institution. This is primarily because of shortfalls in funding from provincial governments, and it is also partly a federal responsibility, with transfer payments and so on. It is clear the budget to run teaching operations at the university is marginal. Almost all universities are running significant deficits as a result of this shortfall.

When the university receives NSERC funding in the conventional way, as you say, there is no overhead associated with that. It increases the number of bodies in the university. It increases the quality of the research that is done. It increases the glory of the university, if the research is successful. All of this is positive. It does not provide any support services for the university. So someone still has to pay for the telephones, the power, the other things.

McGill has solved this problem to some extent by indulging in a lot of contract research. Contracts at McGill are subject to 100% of salary overheads if they are for foreign countries, for example. This is a substantial sum of money, and it is used in general revenues to support infrastructure activities in the universities. If these centres of excellence do not have overheads associated with them, I think the universities will be even more in trouble, because if they have to provide 100 office spaces at essentially no cost to the operator of the infrastructure, the excellence grant, I do not really see how they are going to be able to do that.

On the other hand, from a researcher's point of view the idea that the NSERC grants come minus overhead is wonderful, because I actually get the amount of money written on the piece of paper. As far as I am concerned, the overhead to the university is a tax that takes away funds from what I want to do.

[Traduction]

M. Hough: Je voudrais vous poser une autre question. Les subventions du CRSNG ne tiennent pas compte des frais généraux et, jusqu'à présent, le financement des centres d'excellence, tel qu'on l'a expliqué, ne le prévoit pas non plus.

Ma question est double. Tout d'abord, quelles seront selon vous les conséquences de cette façon de procéder, surtout quand on songe à l'importance des sommes que recevra chaque centre? Deuxièmement, si les centres sont créés, où les universités trouveront-elles l'argent nécessaire à leur fonctionnement?

M. Austin: Voilà deux questions intéressantes.

Il est évident que les universités ne tirent pas assez d'argent des frais de scolarité pour pouvoir couvrir les frais généraux d'exploitation: les bibliothèques en sont un exemple. Il y a aussi l'entretien des immeubles, et les autres services auxquels on s'attend de la part d'un établissement de ce genre. Cela est dû essentiellement à l'insuffisance des sommes versées par les gouvernements provinciaux, mais le gouvernement fédéral doit assumer une partie de la responsabilité, avec les paiements de transfert notamment. Il est évident que les budgets d'enseignement des universités sont insuffisants, car presque toutes les universités accusent des déficits appréciables.

Quand les universités reçoivent des fonds du CRSNG, suivant la pratique courante, on ne prévoit pas les frais généraux. On augmente le personnel, on améliore la qualité de la recherche, et l'université en tire plus de gloire, en admettant que la recherche aboutisse. Tout cela est positif. Mais cela ne donne pas de services de soutien à l'université. Il faut bien que quelqu'un paie les notes de téléphone, d'électricité et autres.

McGill a résolu ce problème jusqu'à un certain point en ayant recours amplement à des contrats de recherche. Les contrats de ce genre à McGill, s'ils engagent des pays étrangers, par exemple, prévoient autant pour les frais généraux que pour les honoraires. C'est une somme importante, qui sert à financer les activités d'infrastructure. Si ces centres d'excellence ont des budgets qui ne prévoient pas les frais généraux, les universités seront dans une situation encore plus difficile, car elles devront offrir cent bureaux, cent dédommements à ceux qui vont faire fonctionner l'équipement, ceux qui recevront les subventions d'excellence, et je ne vois pas comment on pourra y parvenir.

Par ailleurs, pour le chercheur, une subvention du CRSNG qui n'inclut pas les frais généraux, c'est formidable. En effet, il touche la somme stipulée sur le contrat. Du point de vue du chercheur, les frais généraux de l'université constituent une taxe qui vient grever le budget de recherche dont je dispose.

[Text]

I really think the answer is for governments at one level or another to fund the teaching activities of the universities more adequately and try to keep the overheads on research funding to low levels.

I certainly think university administrators are enthusiastic about the centre of excellence program principally because they think overheads will have to be attached to them and they perceive this as one way of solving their financial problems. Clearly if you get three centres of excellence, this may be sufficient to liquidate your deficit; which is wonderful. If you are unlucky and do not get any, you may be further in trouble than you were before. I think this is an unbelievably haphazard way of funding universities.

Merci, monsieur le président.

Le président: Monsieur Austin, merci beaucoup d'être venu ici cet après-midi. Je suis convaincu que votre témoignage nous aidera à mieux comprendre les centres d'excellence et à rédiger notre rapport futur.

La séance est levée.

[Translation]

Il faut que les gouvernements, à un palier ou à un autre, réussissent à financer les activités d'enseignement des universités de façon plus satisfaisante, tâchant ainsi de maintenir les frais généraux suscités par la recherche au plus bas niveau possible.

Les administrateurs des universités sont à mon avis enthousiastes à l'idée de centres d'excellence surtout parce qu'ils pensent pouvoir toucher des frais généraux, et ce serait ainsi une façon de résoudre leurs difficultés financières. Manifestement, s'il y a trois centres d'excellence, cela devrait suffire à éponger le déficit. Ce serait formidable. Une université qui n'obtiendrait pas de centres d'excellence se retrouverait davantage dans les dettes. Je pense que c'est une façon assez farfelue de financer les universités.

Thank you Mr. Chairman.

The Chairman: Professor Austin, thank you very much for coming this afternoon. I am sure that your testimony will give us a better understanding of the notion of centres of excellence and it will help us in writing our future report.

The meeting is adjourned.



If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

WITNESS

Individual presentation:

Professor Geoffrey L. Austin, Department of Physics,
McGill University.

TÉMOIN

À titre individuel:

Professeur Geoffrey L. Austin, Département de
physique, université McGill.

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 45

Thursday, June 23, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 45

Le jeudi 23 juin 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), a study of
Centres of Excellence

CONCERNANT:

En vertu de l'article 96(2), étude des Centres
d'excellence

WITNESSES:

(See back cover)

TÉMOINS:

(Voir à l'endos)

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

**STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY**

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

**COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE**

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

MINUTES OF PROCEEDINGS

THURSDAY, JUNE 23, 1988

(56)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met at 9:40 o'clock a.m., this day, in Room 112-N, Centre Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: David Berger, Paul Gagnon, Nic Leblanc, Howard McCurdy and Don Ravis.

In attendance: From the Library of Parliament: Paul Hough, Research Officer.

Witnesses: From the Canadian Institute for Advanced Research (CIAR): Dr. Fraser Mustard, President. *From PRECARN Associates Inc.:* Mr. Gordon M. MacNabb, President and Chief Executive Officer. *From the Natural Sciences and Engineering Research Council:* Dr. Arthur May, President.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee resumed consideration of national Centres of Excellence.

The witnesses made statements and answered questions.

At 11:47 o'clock a.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE JEUDI 23 JUIN 1988

(56)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit aujourd'hui à 9 h 40, dans la pièce 112-N de l'édifice du Centre, sous la présidence de Nic Leblanc, (président).

Membres du Comité présents: David Berger, Paul Gagnon, Nic Leblanc, Howard McCurdy et Don Ravis.

Aussi présent: De la Bibliothèque du Parlement: Paul Hough, attaché de recherche.

Témoins: De l'Institut canadien des recherches avancées: M. Fraser Mustard, président. *De PRECARN Associates Inc.:* M. Gordon M. MacNabb, président-directeur général. *Du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada:* M. Arthur May, président.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité reprend l'étude des centres d'excellence du Canada.

Les témoins font des déclarations et répondent aux questions.

À 11 h 47, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher

EVIDENCE

[Recorded by Electronic Apparatus]

[Texte]

Thursday, June 23, 1988

• 0941

Le président: À l'ordre!

En vertu de l'article 96(2), le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie siège aujourd'hui, le 23 juin 1988, pour discuter des centres d'excellence qu'on mettra en place au Canada.

We have the honour this morning to have with us Dr. Fraser Mustard, president of the Canadian Institute for Advanced Research. It is a good opportunity we have this morning, and we will start now with the Centres of Excellence Program.

Dr. Fraser Mustard (President, Canadian Institute for Advanced Research): Thank you, Mr. Chairman. Gordon MacNabb will be joining me in a few minutes, and because of my schedule I am likely to leave you before you have been satisfied with all the questions you might like to ask.

I will say a little bit about Gordon MacNabb. He is the past president of the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, which means he has a profound understanding of the granting councils and their operations. Indeed, he is regarded as one of the best heads of the granting council that Canada has ever had.

Currently he is president of Precarn Associates, which is a consortium of industries designed to do pre-competitive applied research in intelligence systems, which has a direct bearing on the centres of excellence. But more importantly, in the Ontario program he was the person who worked for five of the universities behind the scenes to help build the consortium, and he can outline for you some of the complex problems of trying to achieve that within a province. I am sure with the federal program having been announced, an equally important question is what can be done nationally in that complex business of getting the groups to come together.

With that brief introduction about Gordon, let me go to the Ontario program. As you pointed out, I head a thing called the Canadian Institute for Advanced Research, which is a private, not-for-profit national institution to link people together across the country in areas of intellectual, economic or social importance, focusing on quality.

In effect, we have demonstrated that you can build national programs based on excellence by linking together talented people. I will just say that we have had our first program on artificial intelligence and robotics reviewed

TÉMOIGNAGES

[Enregistrement électronique]

[Traduction]

Le jeudi 23 juin 1988

The Chairman: Order, please!

Pursuant to Standing Order 96(2), the Standing Committee on Research, Science and Technology meets today, June 23, 1988, to discuss the centres of excellence to be established in Canada.

Nous avons l'honneur d'accueillir ce matin M. Fraser Mustard, président de l'Institut canadien de la recherche avancée. Nous commencerons donc ce matin par discuter du Programme des centres d'excellence.

M. Fraser Mustard (président, Institut canadien de la recherche avancée): Merci, monsieur le président. Gordon MacNabb se joindra à moi dans quelques minutes. À cause de mon programme, je devrai probablement vous quitter avant d'avoir pu répondre à toutes vos questions.

Je voudrais vous dire quelques mots au sujet de Gordon MacNabb. Il a déjà été président du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, ce qui signifie qu'il comprend très bien comment fonctionnent les conseils d'octroi. De fait, il est considéré comme un des meilleurs présidents du conseil que le Canada a jamais eus.

Il est maintenant président de Precarn Associates, un consortium d'industries qui s'occupent de la recherche appliquée avant la mise en marché des systèmes d'intelligence artificielle, ce qui a un rapport direct avec les centres d'excellence. En outre, en Ontario, il a travaillé dans les coulisses pour cinq des universités afin de créer le consortium, et il pourra vous expliquer certains des problèmes complexes qui ont surgi à ce moment-là à l'échelon provincial. Maintenant que le programme fédéral a été annoncé, ce sera certainement tout aussi difficile d'obtenir que les divers groupes se rassemblent à l'échelle nationale.

Après avoir dit ces quelques mots au sujet de Gordon, je parlerai maintenant du programme en Ontario. Comme vous l'avez dit, je dirige un organisme appelé l'Institut canadien de la recherche avancée. Il s'agit d'un organisme national privé et sans but lucratif qui vise à regrouper des gens de tout le pays dans les domaines qui revêtent une certaine importance intellectuelle, économique ou sociale, et qui met l'accent sur la qualité.

Nous avons effectivement prouvé que l'on peut mettre sur pied des programmes nationaux d'excellence en réunissant des gens de talent. Notre premier programme sur l'intelligence artificielle et la robotique vient d'être

[Texte]

by reviewers external to Canada predominantly, which says that to a large extent the institute has achieved its objective.

I would just like to say that this is part of the background reasoning why Ontario opted for a Centres of Excellence Program, because it felt that what had been done nationally might be done regionally, with a slightly different component than the Institute for Advanced Research has. That is, the Centres of Excellence Program in Ontario would be focused on research which has a possibility of interfacing with industry, and therefore the programs had to be a blend of university-industry proposals.

Secondly, in contrast to what our institute does, the Centres of Excellence Program in Ontario funded not only the cost of people and new people but the operating costs of research as well as the overhead costs, because there was no way the universities themselves could absorb the cost of these enterprises without the overhead cost of research. Depending on how you look at it, for every \$1 a granting agency gives to a university, it has to find another \$1 to finance the cost.

• 0945

The Premier's Council in Ontario, which represents an unusual enterprise, in that the committee is composed of, I think, five Cabinet ministers, plus some two dozen or so people from the private sector, and is chaired by the premier of the province, has \$100 million a year to allocate. The Public Service function is to execute the allocation and policy instruments developed through this council. It probably represents the first time in the history of Canada in science and technology that a formal consensus mechanism—if I can use that term—between the elected members of government and the private sector has been established.

The Centres of Excellence Program came out of that interaction in which the council discussed and debated the strategy and drew up the terms of reference which then went to the Cabinet and were approved, and then the council was given the responsibility for enacting the policy.

I was asked to chair the committee that was required to implement the program or execute it, and the Public Service was in the role of providing the back-up support for that function under the Premier's Council.

That led to several important considerations. The Premier's Council, being composed as it is, the process had to be, and the jargon of people's language, totally transparent. We set up a policy at the committee that I chaired that the recommendations would go to the Premier's Council; that the ranking and the reasons for the ranking and the recommendations that came out of the Premier's Council's review of what the committee brought in would be made public. If the Cabinet wished

[Traduction]

examiné par des experts, surtout non canadiens, selon qui, dans une grande mesure, l'institut a atteint son objectif.

C'est en partie à cause de cela que l'Ontario a opté pour un programme de centres d'excellence. La province considérait qu'il serait possible de faire à l'échelle régionale ce qu'on avait réussi à faire à l'échelle nationale, avec une orientation quelque peu différente de celle de l'Institut de la recherche avancée. Le programme de centres d'excellence en Ontario se concentrerait sur les recherches qui peuvent avoir une utilité industrielle et, par conséquent, les programmes devaient être une combinaison de propositions des universités et de l'industrie.

Deuxièmement, contrairement à ce que fait notre institut, le programme des centres d'excellence de l'Ontario visait à financer non seulement les frais de main-d'oeuvre, mais aussi les frais d'exploitation de la recherche et les frais administratifs, parce que, sinon, les universités elles-mêmes n'auraient pas pu en absorber le coût. Peu importe comment on fait les calculs, chaque octroi d'un dollar qu'obtient une université entraîne des coûts d'un dollar pour l'université elle-même.

Le Conseil du premier ministre de l'Ontario dispose d'un budget de 100 millions de dollars par année à répartir en subventions. Ce conseil sort de l'ordinaire parce qu'il se compose de cinq ministres, je pense, et de quelque deux douzaines de représentants du secteur privé et qu'il est présidé par le premier ministre provincial. Le rôle de la fonction publique consiste à attribuer les fonds et à appliquer la politique selon les décisions du conseil. C'est sans doute la première fois dans le domaine des sciences et de la technologie au Canada qu'on met sur pied un mécanisme officiel de consensus—si je puis employer une telle expression—entre les membres du gouvernement et le secteur privé.

Le programme des centres d'excellence a donc été mis sur pied grâce à cette interaction. Le conseil a d'abord examiné la stratégie à adopter et établi les modalités du programme; le tout a ensuite été approuvé par le Cabinet et, enfin, le conseil a été chargé d'appliquer la politique.

On m'a demandé de présider le comité qui mettrait le programme à exécution, et la fonction publique a été chargée de fournir les services de soutien nécessaires, sous les auspices du Conseil du premier ministre.

Cela a donné lieu à plusieurs considérations importantes. Vu la composition du Conseil du premier ministre, le processus devait se faire tout à fait au grand jour. Selon la politique établie par mon comité, les recommandations seraient présentées au Conseil du premier ministre, et le classement des projets, les raisons pour ce classement et les recommandations formulées par le Conseil du premier ministre lui-même seraient rendus publics. Si le Cabinet voulait prendre une décision qui

[Text]

to make a decision different from the recommendations, it would have to state its reasons why. That was an extremely important objective, because the objective of the Centres of Excellence Program in Ontario was to reward only those initiatives which were perceived in the adjudication process to really be of top quality. To be blunt, it was set up to avoid any geo-political considerations in terms of the allocation of the resources.

This may be one of the few times in the history of our country that this has been done in this way, and I must say that Mr. Oberle and Mr. Howe, in developing the federal program, fought very hard to maintain the same strategic goal for that program, which I think is very much to their credit.

The requirements of the program were that major weighting would be given to the quality of the program proposal, both in the quality of the people and the quality of research proposed. The second weightings would be related to the kind of industry linkages that were possible in the proposal. Then other relationships or marks were scored for the linkages among universities—in other words, had all the key players who were really talented been brought in, or had there been exclusions—and the kind of management structure that was developed to operate it.

The committee and the Premier's Council decided that they would not try to second-guess what the areas should be. There was some discussion from the standpoint of the government that we should set the provincial priorities. The argument was simply that the object is to let the quality ingredients of the community emerge, create the program that they think they can do, and then to support that; that is, the basic philosophy was to build on the strengths that are available within the region, not try to create strengths in areas where they do not exist.

That led to some surprises for the committee. As the chairman of the committee who had to do the adjudication, I must say I was surprised. I knew nothing about groundwater research at Waterloo. But it turns out that groundwater research is an extremely important area. It turns out that Canada has one of the most talented groups around at Waterloo. It turns out that there are a whole bunch of little industries that work with this that operate internationally. This emerged out of that, which probably would never have emerged if you had tried to do it as a central survey. I will leave you with a list of all the programs that were finally approved if you do not have one.

• 0950

It also led to a program in integrated manufacturing, and obviously a very important ingredient is how you apply intelligence systems and automation to manufacturing. Everybody told us there was not much strength in Canada, but it turns out the strength actually

[Translation]

iraient à l'encontre des recommandations, il devrait expliquer pourquoi. C'était extrêmement important, parce que l'objectif du programme de centres d'excellence de l'Ontario consistait à récompenser uniquement les projets qui étaient jugés de la meilleure qualité. Pour tout dire, on voulait éviter que toute considération géopolitique puisse influencer sur la répartition des ressources.

C'est peut-être l'une des rares fois au Canada où les choses se sont passées de cette façon, mais je dois dire que MM. Oberle et Howe se sont efforcés, en préparant le programme fédéral, de conserver le même objectif de base, et je les en félicite.

Dans le cadre du programme de l'Ontario, on avait décidé de donner le plus de poids à la qualité du projet, c'est-à-dire des scientifiques eux-mêmes et de la recherche proposée. En deuxième lieu, on tiendrait compte des liens qu'on pourrait établir dans l'industrie dans le cadre de chaque projet. On tiendrait compte aussi des liens existant entre les industries, pour déterminer si tous les gens les plus compétents avaient été sollicités ou si certains avaient été exclus du processus et de l'organisation de gestion de chaque projet.

Le comité et le Conseil du premier ministre avaient décidé de ne pas essayer de déterminer dans quels domaines les recherches devaient être effectuées. Le gouvernement considérait au départ que nous devrions établir les priorités de la province. Nous avons répondu simplement que l'objectif du programme consistait à laisser le champ libre aux gens compétents du domaine scientifique pour mettre sur pied les projets qu'ils jugeaient pouvoir mener à bien, et ensuite de les financer. Autrement dit, nous voulions essentiellement bâtir à partir des forces de la région au lieu d'essayer de créer des forces dans les domaines où elles n'existent pas.

Cela a causé quelques surprises au comité qui devait prendre les décisions, et je le reconnais à titre de président de ce comité. Je n'étais pas au courant de la recherche sur les eaux souterraines à Waterloo, mais j'ai constaté que cette recherche est extrêmement importante. Nous avons au Canada l'un des meilleurs groupes d'experts dans la région de Waterloo. Il y a aussi toutes sortes de petites industries qui travaillent dans ce domaine à l'échelle internationale. Le programme nous a permis de nous en rendre compte, ce que nous n'aurions probablement pas pu faire si nous avions effectué un examen central. Je vous fournirai la liste de tous les programmes qui ont été approuvés si vous ne l'avez pas déjà.

Cela a aussi donné lieu à un programme de fabrication intégrée. De toute évidence, la façon d'appliquer les systèmes d'intelligence et l'automatisation à la fabrication revêt énormément d'importance. Tout le monde nous disait que nous n'avions pas vraiment la compétence

[Texte]

did emerge, which is highly regarded in other parts of the world. So by letting the system propose, we actually opened up windows that had not been recognized. I think that is extremely important in the strategy that was adopted.

The adjudication process obviously had to have a tremendous capability of being able to really rank projects or programs from diverse backgrounds. This was handled by giving me a committee with members of the Premier's Council, which we then augmented by appointing distinguished people to it from outside and within Canada who had the capacity to cover the specific fields that were going to be proposed. We asked people to make preliminary proposals to us in the form of a letter of intent, which allowed us then to select the reviewing system to cover the fields that we knew we were going to have to deal with.

Secondly, we could deal with people who had the breadth and capacity to interact. I must say that having had more than two dozen proposals to contend with from diverse fields, that committee worked extraordinarily well. It had only one particularly difficult area which took an evening to resolve, and in my view that was resolved highly appropriately. So that adjudication process worked.

I would underline, Mr. Chairman, that the adjudication process was operated by people whose sole interest was how the proposals ranked in terms of the quality questions on an international scale, and how well they ranked in terms of the method of operation and what had been brought into them. I think the way the federal program is being set up probably will achieve the same objectives. As you know, I am a bit biased in saying this because I am on the advisory committee, which John Evans chairs for the federal program. But I do think what has been established says that we may well achieve the same things nationally.

The process was very tight in Ontario. They were not given much time. Some people think that is a disadvantage. I guess my own instinct is that it was a tremendous advantage, but Gordon MacNabb can comment on that better than I can. But I will say this, in the process of developing the proposals in Ontario, people like Gordon MacNabb played a very pivotal role in working within the university system to get people to see beyond the narrow confines of their institution.

If that leadership had not existed, I am not sure that many of the proposals would have been as well developed as they had been. Secondly, it took some leadership out of industry behind the scenes to bring some of this into being. There are some people who worked very hard behind the scenes because they understood the importance of this.

[Traduction]

voulue au Canada, mais cette compétence est éventuellement ressortie, et nous avons une excellente réputation dans d'autres parties du monde. En laissant les scientifiques formuler leurs propres propositions, nous avons créé des possibilités qui n'existaient pas auparavant, et je pense que cela a été un aspect très important de notre stratégie.

Bien entendu, il fallait pouvoir déterminer dans le processus de décision comment les projets dans des domaines extrêmement variés devraient se classer. Pour ce faire, on m'a nommé à la tête d'un comité composé de membres du Conseil du premier ministre et de personnes distinguées du Canada et de l'étranger qui connaissaient les domaines précis sur lesquels porteraient les propositions. Nous avons demandé aux scientifiques de formuler leurs propositions préliminaires dans une lettre d'intention, ce qui nous a permis de choisir un groupe d'examen qui connaîtrait les domaines en cause.

Deuxièmement, nous pouvions traiter avec des gens capables de se comprendre entre eux. Je dois dire que le comité s'est extrêmement bien débrouillé, puisqu'il a dû examiner plus de deux douzaines de propositions dans des domaines très variés. Un seul domaine lui a causé vraiment des difficultés, qu'il a mis toute une soirée à régler, mais selon moi, sa décision était tout à fait appropriée. Le processus de décision a donc été efficace.

Je souligne, monsieur le président, que ceux qui participaient au processus de décision tenaient uniquement à évaluer les propositions du point de vue de leur qualité à l'échelle internationale, de la méthode de fonctionnement proposée et du soin que les auteurs avaient mis à leur travail préliminaire. Selon moi, le programme fédéral atteindra probablement les mêmes objectifs. Comme vous le savez, je manque quelque peu d'objectivité en disant cela, parce que je fais partie du comité consultatif présidé par John Evans pour le programme fédéral. Je pense cependant que, vu ce que nous avons fait jusqu'ici, nous pourrions fort bien obtenir le même succès à l'échelle nationale.

Le programme était très serré en Ontario. Les gens disposaient de très peu de temps. Certains pensent que c'était un désavantage. Pour ma part, j'ai l'impression que c'était un énorme avantage, mais Gordon MacNabb pourra vous en parler mieux que moi. Je dois dire que des gens comme Gordon MacNabb ont joué un rôle essentiel dans la mise au point des propositions en Ontario en travaillant dans le réseau universitaire pour empêcher les scientifiques de songer uniquement aux intérêts de leur propre établissement.

Sans ce leadership, bon nombre des propositions n'auraient pas été formulées aussi soigneusement qu'elles l'ont été. Il a aussi fallu un certain leadership de la part de l'industrie dans les coulisses. Certains ont travaillé très fort dans les coulisses parce qu'ils comprenaient l'importance du processus.

[Text]

Let me digress for a moment and talk about Canadian industry, because this is very important in any centres of excellence proposal. I think you have heard me before saying there are three zones of research—development, applied and basic—and some of you have seen the chart of the pyramids I usually carry around which illustrates this. If you analysed the Canadian industrial research and development capability, there is very little research in the applied research domain and very little capability. So your capacity to interface an industrial research base with a fundamental research program is extraordinarily difficult.

One of the people who came out and helped from industry pointed out to me that one of the real advantages of the provincial Centres of Excellence Program, if properly integrated with his industry, could extend the time horizon of the in-depth research in that industry in a way that they could not do under their current administration. In other words, it enhanced their potential. I would just underline for you the importance of there being industrial leaders behind the scenes to work on the development of these proposals as well.

In summary, the Ontario process was one in which excellence was the dominant factor in the decision. The initiative for the programs had to come from the private sector, the universities and industry. The adjudication process was totally transparent. And whatever success it has had so far was because of key leadership from behind the scenes of people who worked at building the necessary dynamics of the groups.

• 0955

The impact within the universities I think Gordon MacNabb could tell you more about than I can. But I will just say this. It was very powerful. It got people to think differently from how they had in the past, and it got some industries to think differently. So as an instrument to catalyse change it has been very powerful.

The Chairman: Thank you very much.

Mr. Gordon MacNabb (President, Precarn Associates): Mr. Chairman, one capacity I work in is as president of Precarn, which is a consortium of 35 Canadian companies joined together to do long-term research in artificial intelligence and robotics. My involvement in the Ontario centres program was as a consultant working on behalf of five research-intensive universities in Ontario to see what could be done to respond to the Ontario program and to bring the best academic talent available to address possible submissions.

It was a fascinating exercise for me, I must say. Dr. Mustard has mentioned the time constraint within which we had to operate. He thinks that was good, and I agree with him. I think in many ways it was good. It forced people to address the issue and to do it quickly. It did

[Translation]

Si je puis ouvrir une parenthèse, je voudrais dire un mot de l'industrie canadienne, parce que c'est une considération très importante pour tout programme de centres d'excellence. J'ai déjà dit, je pense, qu'il y a trois zones de recherche, c'est-à-dire le développement, la recherche appliquée et la recherche fondamentale, et certains d'entre vous ont déjà vu le tableau des pyramides dont je me sers d'habitude pour l'expliquer. Si l'on examine la capacité de recherche et de développement industriels du Canada, on constate qu'il se fait très peu de recherche appliquée et qu'il y a très peu de capacité dans ce domaine. Il est donc extrêmement difficile d'établir une interaction entre une base de recherche industrielle et un programme de recherche fondamentale.

L'un des membres de l'industrie qui nous ont aidés m'a signalé que l'un des grands avantages du programme provincial de centres d'excellence avait trait au fait que si ce programme était bien intégré avec sa propre industrie, il lui donnerait plus de temps pour effectuer des recherches approfondies, ce que l'industrie ne pouvait pas faire à ce moment-là. Autrement dit, cela améliorerait leurs possibilités. Je souligne qu'il est important d'avoir des chefs de file industriels dans les coulisses pour aider à la préparation de ces propositions.

Pour résumer, le facteur dominant dans la prise de décisions en Ontario a été l'excellence des propositions. Les projets devaient être proposés par le secteur privé, les universités et l'industrie. Les décisions se prenaient au grand jour. Et le succès qu'on a obtenu jusqu'à maintenant peut être attribué aux efforts de personnes travaillant dans les coulisses à la création de groupes dynamiques.

Gordon MacNabb pourrait vous en dire plus que moi sur les conséquences dans les universités. Mais je dirais simplement qu'elles ont été nombreuses. Cela amène les gens et certaines industries à changer leur façon de penser. Cela agit comme catalyseur.

Le président: Merci beaucoup.

M. Gordon MacNabb (président, Precarn Associates): Monsieur le président, je remplis différentes fonctions en tant que président de Precarn, un consortium de 35 sociétés canadiennes réunies pour effectuer des recherches à long terme dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la robotique. Dans le cas du programme des centres de l'Ontario, j'ai travaillé comme expert-conseil pour le compte de cinq universités ontariennes où la recherche est importante, pour voir comment réagir aux programmes de l'Ontario et obtenir des propositions de la part des meilleurs éléments de nos universités.

Je dois dire que l'expérience a été fascinante. M. Mustard a parlé des délais auxquels nous étions astreints. Il pense que c'était positif, et je suis d'accord avec lui de bien des façons. Cela oblige les gens à faire face aux problèmes, et rapidement. Cela signifie aussi qu'après

[Texte]

mean towards the end of that short timeframe that by the time we got over the problems and barriers caused by, I suppose, egos within the university system itself and we really were able to focus on the best talent available among various institutions, the time available to interact with industry was very short. In some cases it was much of an eleventh-hour exercise. I think another couple of weeks would have been very, very useful in bringing the university and industry groups together.

The observation I have to make, and it is an observation I have made on the federal program, was urging them to give time before the letters of intent come in, because in many ways the greatest challenge in putting these things together is to get the players talking to one another. That was a challenge in the Ontario program. I worked in putting two proposals together, advanced materials and the telecommunications one. There are pockets of expertise in a number of universities in Ontario, and from their point of view in many ways that is the centre of gravity of the total competence within the province. You had to get them to accept within a single university the fact that there were one or two real leaders in the field, then get those people to accept the fact that there were academics working, perhaps in the same field of materials, perhaps in another field of materials, just down the road 40 miles who were just as good as, or, Heaven forbid, even better than, they were, and then bring those parties together.

That took a lot of time. Eventually it did happen. There was a lot of ego-bruising in the process, but I think that was healthy and good for the community.

We then had to convince them that this was the sort of exercise that could not be done as a collective operating grant proposal to NSERC, the granting council. They were talking about proposals involving \$5 million to \$8 million a year. I felt strongly the Government of Ontario would want a legal entity to deal with in a case like that. So I insisted at that time, and later on the Ontario government insisted, that the proposals all be built around a legal entity, so the province would be dealing with one legal entity rather than a group of professors. So again that took time.

The challenge at the eleventh hour in interfacing with industry in some cases was a very difficult one. The faculty had identified the challenges they would like to do from an academic perspective. They had identified the amount of money they felt they could effectively use. They had even allocated it among the various types of materials; research, for example. Then they went to industry and said: here is what we propose to do; if you agree, please support us by signing here.

• 1000

That clearly was not the type of involvement Dr. Mustard and people in the Ontario program were looking for. They were looking for more active involvement by industry in developing the research programs themselves to bring the industrial perspective to it. As a result of that,

[Traduction]

avoir finalement franchi les obstacles posés par l'égo des universitaires eux-mêmes et avoir pu nous concentrer sur les meilleurs éléments des différentes institutions, il nous est resté très peu de temps pour contacter l'industrie. Dans certains cas, cela s'est vraiment fait à la dernière heure. Quelques semaines de plus auraient été extrêmement utiles pour réunir les groupes des universités et de l'industrie.

J'ai justement conseillé, dans le cas du programme fédéral, de donner plus de temps avant la présentation des propositions, car bien souvent, le plus difficile dans ce genre de projet est de réunir les différents intervenants. C'était la difficulté dans le cas du programme ontarien. J'ai travaillé à l'élaboration de deux propositions, se rapportant aux matériaux de pointe et aux télécommunications. Il y a des groupes d'experts dans un certain nombre d'universités ontariennes et, dans bien des cas, ils estiment que toute la compétence en la matière dans la province se résume à eux. Il a fallu faire accepter au sein d'une même université qu'un ou deux chercheurs étaient les plus compétents dans le domaine, et ensuite faire admettre à ces personnes que d'autres universitaires travaillant dans le même domaine à 40 milles de là étaient peut-être tout aussi bons, et peut-être meilleurs, qu'eux, et les regrouper.

Cela a pris beaucoup de temps. Finalement, on y est parvenu. On a dû froisser l'orgueil de bien des gens, mais je pense que cela a été positif pour le milieu universitaire.

Il a ensuite fallu les convaincre que ce genre de projet ne pouvait pas se faire sous forme d'une proposition collective présentée au CRSNG. On parlait de propositions de l'ordre de 5 à 8 millions de dollars par année. J'étais convaincu que le gouvernement de l'Ontario voudrait traiter avec une entité légalement constituée dans ce cas. J'ai donc insisté, comme le gouvernement ontarien plus tard, pour que les propositions soient soumises par une telle entité afin que la province puisse traiter avec elle plutôt qu'avec un groupe de professeurs. Cela aussi a été long.

Dans certains cas, il a été très difficile de traiter avec l'industrie à la dernière heure. Les scientifiques avaient identifié les défis qu'ils aimeraient relever du point de vue universitaire. Ils avaient aussi déterminé de quel montant d'argent ils pouvaient disposer de façon efficace. Ils avaient même réparti les fonds entre les différents sujets. Ils ont ensuite fait part de leurs intentions à l'industrie et lui ont simplement demandé de signer si elle était d'accord.

Ce n'est évidemment pas le genre de contribution que recherchaient M. Mustard et les participants au programme ontarien. Ils souhaitaient que l'industrie participe beaucoup plus activement à l'élaboration même des programmes de recherche, pour qu'on tienne compte

[Text]

in some of the projects there were last-minute changes, some of them substantial, to reflect industry's perception of long-term technological challenges in these fields, and that was good.

I hope that in the federal program we will be able to involve industry right up front and centre. If we had the Ontario exercise to repeat again, certainly that is something we would try to do.

I should mention a concern I have, Mr. Chairman. Once having identified the truly top researchers in these various fields in Ontario, it then took a very, very considerable amount of their time to put these proposals together. So you are taking them away from the research bench; you are taking them away from their teaching responsibilities, their administrative responsibilities, and these are individuals who already have heavy, heavy workloads.

You are asking them to assign a top priority to respond to this proposal. In the federal program about to be implemented, at least as far as Ontario is concerned, it will be the same people. Now, again we will be asking them to respond to another challenge, to develop another framework and new programs.

The greatest shortage we have in this country, quite frankly, is academic talent, and unless through these mechanisms we can build new excellence rather than just putting more and more challenges on top of the existing truly excellent people, then we are like a hockey team that puts all its money into the superstars of today and does nothing for its farm team or the supporting players.

That is a bit of a problem I saw with the Ontario one, and I hope the federal program will in some cases identify priority research areas and build research excellence where, quite frankly, it either does not exist now—and I can think of one example—or there is not enough of it and the existing talent is stretched too thinly across this country.

So I think, all in all, the Ontario exercise was an excellent one. On top of the base of support provided by the granting councils, it established a focus. It forced people to come together and to work together. It was interesting in the end to look at the seven, I believe it was, who were supported. In all cases, if you looked at the total research dollars going into those programs, more than 50% came from NSERC rather than from the Ontario program itself. But it provided the mechanism to bring those dollars and those people together, and I think it was an excellent exercise for that reason and because it was based strictly on the peer review process.

Mr. Berger: Dr. Mustard, I wanted to raise with you the concern that was expressed by the members of the National Consortium of Scientific and Educational Societies when they appeared before this committee. I have in mind in particular the remarks and the submission of Clément Gauthier, who is the chair of the

[Translation]

de son optique. Certains projets ont donc été modifiés à la dernière minute, parfois de façon importante, pour refléter comment l'industrie perçoit les défis technologiques à long terme dans ces domaines, et cela a été positif.

J'espère que nous pourrions assurer la participation de l'industrie dès le départ et à tous les niveaux dans le cadre du programme fédéral. Si le programme ontarien était à refaire, c'est certainement ce que nous tenterions de faire.

Je devrais mentionner une de mes préoccupations, monsieur le président. Après avoir identifié les meilleurs éléments dans ces différents domaines en Ontario, ils ont dû consacrer énormément de leur temps à l'élaboration des propositions. Pendant ce temps, ils sont tenus à l'écart de leurs responsabilités dans la recherche, l'enseignement et l'administration, et ce sont des personnes déjà très occupées.

Vous leur demandez de répondre en priorité à cette demande. Ce seront les mêmes personnes qui seront sollicitées dans le cas du programme fédéral, du moins en Ontario. Nous leur demanderons donc à nouveau de relever ce défi et d'élaborer de nouveaux programmes.

Franchement, ce dont nous manquons le plus dans notre pays, c'est de scientifiques de qualité supérieure, et si nous ne réussissons pas, par ces mécanismes, à susciter l'excellence plutôt que simplement ajouter aux défis de nos meilleurs éléments actuels, nous agissons comme une équipe de hockey qui investit tout dans ses superstars d'aujourd'hui sans penser à la relève.

C'est un problème que j'ai pu constater en Ontario, et j'espère que dans le cas du programme fédéral, on identifiera des priorités de recherche et créera des centres d'excellence là où, franchement, cette excellence n'existe pas encore maintenant et là où elle est insuffisante.

Finalement, je pense que l'expérience ontarienne a été fructueuse. Elle a permis de concentrer les efforts au-delà de l'appui donné à la base par les conseils octroyant des subventions. Elle a obligé des chercheurs à se réunir et à travailler ensemble. Il a été assez intéressant de voir finalement les sept projets qui ont été présentés. Dans tous les cas, plus de 50 p. 100 des fonds de recherche investis dans ces programmes venaient du CRSNG plutôt que du programme ontarien. Mais c'est le programme qui a permis de réunir ces fonds et ces personnes, et c'est ce qui en a fait une expérience extrêmement fructueuse, ainsi que le fait que tout était basé sur le processus d'examen par les pairs.

M. Berger: Monsieur Mustard, je voulais vous parler des préoccupations exprimées par les membres du Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles lorsqu'ils ont comparu devant nous. Je songe en particulier aux observations de Clément Gauthier, le président du consortium, sur la possibilité de

[Texte]

consortium, regarding the possibility of funding projects in the area of the social sciences under the Centres of Excellence Program.

I think he was referring, first of all, to the federal program. He says:

While government representatives say that this is open to all of the disciplines, the social sciences and medical sciences in addition to the natural sciences, the use of a criterion such as the industrial sectors contribution in effect excludes the social sciences.

And he says that:

Such criteria resulted in the exclusion of research in the social sciences from the Ontario program.

• 1005

Looking at the selection criteria that were released on May 25 by Mr. de Cotret and Mr. Oberle, the first criterion is, as you have mentioned, the exceptional quality of researchers and the excellence and coherence of the proposed research program. But then if you get to numbers 3 and 4, they are talking about the longer-term potential for innovation ultimately leading to new products or processes for commercial exploitation and demonstrated linkages among industry, universities, and governments for collaborative research, which you also identified in your remarks this morning.

Could you address this concern? Was it just that there were not adequate proposals in Ontario, for example, coming in the area of the social sciences, or is a criterion of this nature indeed a bar to applications from the social sciences actually being accepted?

Dr. Mustard: The short answer is that there was no bar, but the longer answer is that it is a complex issue.

I should say that the dominant philosophy behind the Ontario program is contained in a very simple socio-economic equation: a community generates its income through its tradable goods and services. If it cannot generate income then it cannot sustain its education, health, and social services sector. Failure of a nation or a community to sustain or enhance its income has very negative impacts, and the classic example of that is the United Kingdom, which has underfunded its universities, health care system, and social services—and now its basic research rather profoundly because Britain simply, in my view and in the view of other people like Rosenberg, a U.S. economist, has failed to capture science-based innovation.

That obviously was a very high priority in the Ontario government's philosophy, and indeed that document which was just released by that government is there. It is

[Traduction]

financer des projets en sciences sociales dans le cadre du programme de centres d'excellence.

Je pense qu'il parlait en ces termes du programme fédéral:

Même si les représentants du gouvernement prétendent que le programme est accessible à toutes les disciplines, les sciences sociales et les sciences médicales comme les sciences naturelles, le critère qui a trait à la contribution des secteurs industriels exclut de fait les sciences sociales.

Plus loin:

L'utilisation de ce critère a permis à toutes fins utiles d'éliminer la recherche en sciences sociales du programme ontarien.

Le premier critère de sélection, tel qu'annoncé par M. de Cotret et M. Oberle le 25 mai, est, comme vous l'avez souligné vous-même, la qualité exceptionnelle des chercheurs, ainsi que l'excellence et la cohérence du programme de recherche proposé. Cependant, les troisième et quatrième critères, comme vous l'avez également relevé, ont trait aux possibilités à long terme au niveau de l'innovation visant la mise au point de nouveaux produits ou de nouveaux procédés d'application commerciale, ainsi qu'aux liens prouvés entre l'industrie, les universités et les gouvernements en vue d'une collaboration dans la recherche.

Que pensez-vous de ces critères? Dans le cas de l'Ontario, le problème a-t-il été qu'il n'y a tout simplement pas eu de propositions valables dans le domaine des sciences sociales, ou les critères de cette nature ont-ils effectivement éliminé les sciences sociales de la course?

M. Mustard: Il n'y a pas eu d'élimination comme telle, mais la question est complexe.

L'idée fondamentale qui est à l'origine du programme ontarien se résume à une équation socio-économique fort simple: une collectivité tire ses revenus des biens et des services qu'elle peut échanger. Si elle n'arrive pas à produire des revenus, elle ne peut pas subventionner l'éducation, la santé et les services sociaux. Une nation ou une collectivité qui n'arrive pas à maintenir ses revenus à un certain niveau risque d'éprouver des problèmes très graves, et l'exemple classique est le Royaume-Uni, qui prive de fonds ses universités, son réseau de soins de santé et ses services sociaux—jusqu'au secteur de la recherche fondamentale—de la façon la plus lamentable, parce qu'il n'a pas su profiter, à mon humble avis et de l'avis d'experts comme Rosenberg, économiste américain, de l'innovation engendrée par la science.

De toute évidence, l'Ontario a voulu accorder la plus grande priorité à cette dernière préoccupation, et c'est ce que son gouvernement a indiqué dans le document qu'il a

[Text]

a very clear statement of the Prime Minister of this country in his statements as well.

Having said that, I can think of four programs I could design myself that, if I could persuade some very talented people to come in behind them, the Ontario program would have easily funded. One of them I know is emerging in another hat, but one of those that came in came from a group of social scientists—and very good social scientists in the field of economics—to look at the question of the transforming effects of science-based innovation on societies, both in the capacity to generate income and the changes in the society itself and its structure. It seems to me that this is an extraordinarily important area, and if we have social sciences with the capacity to bring something forward like that, I do not see how the federal terms of reference would preclude that from being considered because it affects everything.

You can raise into that the question of labour market adjustment, which, to anybody who has looked deeply at the tremendous changes taking place, is enormously important. It affects industry. *The Economist* had an article last year about the Scandinavian countries and their labour market adjustment policies, which are radically different from ours, pointing out that Sweden had the most mobile labour force in the world as a consequence of this and that has a direct bearing on industry. So it seems to me that it is imagination and talent that is important in terms of creating a possible program in this area.

I can think of one in health, my own particular area of interest, because, as you know, most disease is not produced by a specific cause in the magic sort of sense of a cause. It is produced by conditioning factors, which are largely social and economic. You could put a proposal in that could look at how well Canada is adjusting to the changes that are taking place by looking at the impact of these conditioning factors on the changes in the health status of the population, which simply can be tied back into that.

We had one very good proposal in Ontario, but it did not have the manpower base or quality to do it. It was the whole question of looking at language and expression, particularly oriental languages, in terms of the future, and it wanted to design a very major program, based in the humanities and social sciences, of enhancing tremendously the language instruction capacity and understanding of countries like Japan using computer science to build a considerable amount of capability in that area. So the Ontario program certainly did not preclude; we did not just have the kind of quality proposals you could put through. I do not believe the federal program precludes, and it will really be a test of the quality of our social sciences to see what they come up with.

• 1010

Mr. Berger: The vice-president of Science Policy and Research, Canadian Federation of Social Sciences, a

[Translation]

publié. C'est également le point sur lequel a insisté le premier ministre du pays dans sa déclaration.

Il reste que je puis songer à quelques autres programmes qui, s'ils avaient pu être appuyés par des gens très talentueux, auraient pu recevoir l'aval de l'Ontario. Il y en a un qui refait surface ailleurs. Parmi ces programmes, il y en avait un qui émanait de spécialistes en sciences sociales, notamment en économie politique, qui voulaient examiner la question des répercussions économiques, sociales et structurelles de l'innovation engendrée par la science. Il me semble que c'est un sujet très important. Nous avons des spécialistes qui sont prêts à l'examiner. Je ne vois pas pourquoi les critères fédéraux devraient être un obstacle.

Une autre question très importante dans le cadre des bouleversements que nous connaissons, c'est la question de l'adaptation de la main-d'oeuvre. Elle concerne vivement l'industrie. *The Economist* présentait un article l'année dernière au sujet des pays scandinaves et de leurs politiques d'adaptation de la main-d'oeuvre, qui sont très différentes des nôtres, en soulignant que la Suède a ainsi la main-d'oeuvre la plus mobile du monde, ce qui influe directement sur son industrie. Donc, pour ce qui est des programmes dans le domaine des sciences sociales, il me semble que le plus important est de faire preuve d'imagination et de talent.

Je puis songer à un programme sur la santé, mon propre domaine. Comme vous le savez, la plupart des maladies n'ont pas de cause spécifique, de cause unique. Elles résultent d'un certain nombre de facteurs de conditionnement, d'ordre social et économique. Il pourrait y avoir un programme qui examine la façon dont le Canada s'adapte aux changements qui se produisent actuellement, qui examine l'impact de ces facteurs de conditionnement sur la santé de la population, parce qu'il y a un lien.

Nous avons reçu une excellente proposition de l'Ontario, mais la main-d'oeuvre faisait défaut. Elle visait à examiner toute la question de l'évolution de la langue et de l'expression, notamment celle des langues orientales, et à établir un programme majeur, fondé sur les sciences humaines et les sciences sociales, en vue de favoriser la formation dans certaines langues, ainsi que la compréhension de pays comme le Japon, en faisant appel entre autres à l'informatique. Il n'y avait rien qui empêchait la présentation de telles propositions dans le cadre du programme ontarien. C'est simplement la qualité des propositions qui faisait défaut. Il n'y a pas d'empêchement majeur non plus au niveau fédéral. Il reste à voir si le domaine des sciences sociales peut élaborer des propositions intéressantes.

M. Berger: Le vice-président du Comité de la politique scientifique et de la recherche de la Fédération

[Texte]

person by the name of Marshall Conley, who was part of the presentation of the consortium, said that the Social Science Federation of Canada is presently preparing a proposal for a major experimental project on the management of technology. This project will be a major undertaking, which will establish a national network of researchers in social and natural sciences and engineering. It would seem to me that this kind of project, if it is adequately developed, would be eligible for funding under the federal program.

Dr. Mustard: Quite correct.

Mr. Berger: Is there a problem with the Income Tax Act in particular, and specifically regulation 3900, which does not provide tax benefits for industrial contributions to research in the social sciences and humanities? Is this a handicap that projects emanating from the social sciences will have to overcome? Is it a serious handicap in enabling projects in the social sciences from obtaining industrial support and demonstrating the kind of linkages that are one of the selection criteria under the Centres of Excellence Program?

Dr. Mustard: I am going to suggest that Gordon MacNabb expand on that, but let me just give you one very useful contribution which your committee could make, and I am sure all kinds of people tell you what your useful contributions could be: make sure you critically examine the operation of our fiscal machinery to ensure that it is coherent with our objectives in science and technology, which includes the social sciences framework. In my view, it is not coherent at the present moment.

Mr. Berger: I will not ask you to expand on that.

Dr. Mustard: Gordon could tell you a bit more about some of the inconsistencies in that.

Let me give you one example. You are quite right, you do not want your taxation system to be barriers to the kind of innovative things we are talking about, but let me take you out of that. Revenue Canada has the terrible job of having to administer the Income Tax Act, or the corporate taxation act, and R and D tax credits, and it is an extraordinarily difficult thing to do. It may not be doable because of trying to interpret what R and D is all about. Other countries simply allow corporations to put money into a special fund, which is non-taxed, and they can get interest on 25% of that money. The only requirement is they have to use that money in new development, which is monitored by a special board. That is a radically different kind of approach, but it might just be a hell of a lot easier to run it that way. I would hope that your committee would explore some of these fields and make some suggestions in that area.

Mr. MacNabb: With regard to the tax treatment of research in the social sciences and humanities, I can only

[Traduction]

canadienne des sciences sociales, une personne du nom de Marshall Conley, qui faisait partie des témoins du consortium, a fait savoir que la Fédération canadienne des sciences sociales prépare actuellement une proposition en vue d'un projet expérimental important sur la gestion de la technologie. Il s'agira d'un grand projet qui permettra l'établissement d'un réseau national de chercheurs dans le domaine des sciences sociales, des sciences naturelles et de l'ingénierie. Il me semble que, si ce projet était bien conçu, il pourrait être financé par le programme fédéral.

M. Mustard: Certainement.

M. Berger: La Loi de l'impôt sur le revenu, et plus précisément le règlement 3900, qui n'accorde pas d'avantage fiscal pour les contributions de l'industrie à la recherche dans le domaine des sciences sociales et des sciences humaines, pose-t-elle un problème? Est-ce un handicap que doivent surmonter les propositions émanant du secteur des sciences sociales? Est-ce un handicap sérieux pour ce qui est de l'appui de l'industrie et des liens prouvés avec l'industrie, qui constituent l'un des critères de sélection dans le cadre du Programme des centres d'excellence?

M. Mustard: Je vais demander à Gordon MacNabb de compléter ma réponse. Mais auparavant je vais faire une suggestion quant au rôle très utile que vous pourriez jouer dans le cadre de votre étude, et je suis sûr que vous l'avez entendue avant aujourd'hui: examiner de très près notre régime fiscal afin de vous assurer qu'il correspond à nos objectifs dans le domaine des sciences et de la technologie, y compris les sciences sociales. À mon avis, il ne correspond pas à ce que nous en attendons actuellement.

M. Berger: Je sais que vous allez préciser davantage votre pensée.

M. Mustard: Gordon pourrait vous parler des illogismes qu'il peut contenir.

Nous ne voulons pas d'un régime fiscal qui empêche l'innovation, comme vous l'avez indiqué, mais nous pouvons éviter le problème. Revenu Canada a beaucoup de difficulté à administrer la Loi de l'impôt sur le revenu, l'impôt sur les sociétés, les crédits d'impôt pour la recherche et le développement et tout le reste. Ce n'est pas une tâche facile. C'est peut-être impossible parce qu'il faut d'abord définir ce que sont la recherche et le développement. D'autres pays permettent tout simplement à leurs sociétés commerciales de verser des fonds non imposables à une caisse spéciale et de percevoir des intérêts sur 25 p. 100 de ces fonds. La seule condition est qu'elles doivent utiliser ces fonds pour de nouveaux projets de développement, et une commission spéciale se charge de veiller à l'application de cette condition. C'est une approche tout à fait différente, mais qui en vaut peut-être la peine. J'espère que votre comité sera en mesure d'examiner la situation et de faire des suggestions similaires.

M. MacNabb: En ce qui concerne les dispositions fiscales relatives à la recherche dans le domaine des

[Text]

respond by indicating comments that have been made to me in the past. The fact that they are not treated on the same footing as research in the applied sciences, natural sciences or engineering is a problem. However, in addition to that I can observe that, even within the natural sciences and engineering, we have problems.

The tax reform measures that have been now been introduced present a challenge to a consortium of companies like Precarn, my company, because largely I believe in reaction to the SRTC problems and abuses. They now are being very specific in saying that a company that makes a contribution to a research and development project will get an investment tax credit for that, but only if the research that is being supported is directly related to the business of the company making the contribution.

That is fine if you have a one-on-one situation, where a company is supporting a specific project of interest to them. However, if you start doing it in a collective manner—as the government is calling upon industry to do, to form consortia like the Europeans are and like Precarn is—then at all times that consortium cannot be supporting projects that are at all times directly relevant to all 35 members of my consortium. There is no way.

• 1015

You would have therefore Revenue coming in and saying to one of my members that a project is relevant to its needs but that to another company it is not. It is a great barrier to try to get consortia established, and it is going to be a great headache in trying to administer the funding and the revenue aspects of it. So we have one arm of government calling for the establishment of research consortia, but we have a fiscal situation evolving that is a considerable impediment to such consortia.

So there are problems even within the natural sciences and engineering.

Le président: J'aimerais vous rappeler que M. Mustard doit quitter dans 15 minutes. Monsieur Ravis, s'il vous plait.

Mr. Ravis: Dr. Mustard, I am familiar with your organization primarily through Allan Crawford from British Columbia, who I believe is a member of CIAR—

Dr. Mustard: He is on the board.

Mr. Ravis: Right. He has given me a bit of an insight into some of the things you people do.

I am curious about how much success you have had in keeping some of these young, bright scientists in Canada, which addresses this problem of the shortage of academic talent in this country, which is compounded by a problem that was raised by a physicist who was here, I believe from the University of McGill—I am trying to remember his

[Translation]

sciences sociales et des sciences humaines, je ne puis que me faire l'écho des plaintes que j'ai entendues dans le passé. Le fait qu'elle ne soit pas traitée sur le même pied que la recherche en sciences appliquées, en sciences naturelles ou en ingénierie est un problème. Cependant, même pour les sciences naturelles et l'ingénierie, la situation n'est pas rose.

La réforme fiscale qui est proposée actuellement présente un défi pour un consortium de sociétés comme Precarn, la société à laquelle j'appartiens, du fait qu'elle tente de contrer les difficultés et les abus auxquels a donné lieu le crédit d'impôt pour la recherche scientifique. Maintenant, une société peut toujours faire une contribution à un projet de recherche et de développement et obtenir un crédit d'impôt à l'investissement correspondant, mais seulement si la recherche ainsi subventionnée est directement reliée à ses propres activités.

C'est très bien lorsqu'il y a une société unique qui intervient et qui appuie un projet présentant pour elle un intérêt particulier. Cependant, lorsqu'il y a plusieurs sociétés ensemble—le gouvernement suggère à l'industrie de faire comme les Européens et de former des consortiums, Precarn en est un—il leur est difficile, si elles sont 35, de trouver des projets qui soient directement reliés aux activités de chacune d'elles. C'est presque impossible.

Revenu Canada risque de dire à un des membres du consortium que le projet est relié à ses activités mais pas aux activités d'un autre membre. C'est un obstacle de taille à la formation de consortiums et c'est un problème sérieux pour ce qui est de l'administration des fonds et des revenus. Donc, d'une part, le gouvernement dit vouloir favoriser la création de consortiums pour la recherche, et, d'autre part, le régime fiscal constitue un obstacle à la création de tels consortiums.

Ce qui fait qu'il y des problèmes même dans le domaine des sciences naturelles et de l'ingénierie.

The Chairman: I have to remind you that Dr. Mustard must leave in 15 minutes. Mr. Ravis, please.

M. Ravis: Je connais bien votre organisme, monsieur Mustard, grâce surtout à Allan Crawford, de la Colombie-Britannique, qui est membre de l'ICRA, si je ne m'abuse...

M. Mustard: Il est membre du conseil.

M. Ravis: C'est juste. Il m'a renseigné un peu sur vos activités.

Je suis curieux de savoir si vous réussissez à garder vos jeunes et brillants scientifiques au Canada. Cela rejoint le problème de la pénurie des professeurs d'université dans ce pays, problème qui a été évoqué par un physicien qui a comparu devant le Comité—si je me souviens bien, il s'agissait de M. Austin de l'Université McGill. Il n'y a

[Texte]

name; Dr. Austin, I think—who suggested that we may have a problem here. It seems in this country that we have either too little money or too much money, and we may have a problem with in fact too much money and not the ability to absorb it.

I would just like either of you gentlemen to comment on that.

Dr. Mustard: Let me begin. I am not going to talk about the experience of the Ontario centres of excellence; I am going to talk about six years of experience in crafting a national institution targeted on linking talent together, bringing in new talent, and in some areas interfacing with industry.

The first program the institute established was in artificial intelligence and robotics. It spans from Vancouver to Montreal in terms of the members of the program. We have just had it reviewed, as we must under the rules of our institute, by a panel of real peers. The experts were five people from outside of Canada, including one of the founding fathers of the whole field of artificial intelligence, Allen Newell from Carnegie-Mellon. It was chaired by John Madden, who is on our research council, from British Columbia and contained one of Canada's distinguished physicists as an outside scientist to appraise whether there is real science in this field or something else.

Their comment is straightforward that the institute has created three outstanding nodes in AI and robotics in the country that would not exist if we had not taken on what we have done. Since it is in the public domain, if you want a copy of their general comments I could certainly make it available to this committee. In that comment is the list of people we have retained in Canada and the people we have recruited to Canada, Canadians and non-Canadians. We certainly have been able to do that within our program without any problem.

Equally important, in this program we have learned a great deal about the problems of interfacing with industry. That is why Precarn was created, and indeed Allan Crawford was the first chairman of the board. We are in the process now—and Gordon can explain this to you—of trying to craft some projects within that organization, and I can say that, of the seven you have approved, five of them would have had difficulty coming into being if we had not put the institute's program into place.

But, more importantly, we are in the process of negotiating, hopefully with some success, to bring a senior figure out of MIT's AI laboratory to Canada to complete a whole dimension of activity. He does not necessarily have to achieve our objective, but we prefer him to move.

[Traduction]

peut-être pas assez d'argent ou il y a peut-être trop d'argent au pays. En fait, nous avons peut-être trop d'argent et nous n'arrivons pas à l'utiliser.

J'aimerais savoir ce que vous en pensez, l'un ou l'autre.

M. Mustard: Je vais commencer. Je ne parlerai pas de l'expérience des centres d'excellence en Ontario; je parlerai de mes six ans d'expérience au sein d'un organisme national qui cherche à regrouper des nouveaux talents et à établir des liens avec l'industrie.

Le premier programme que l'institut a conçu était dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la robotique. Ses membres étaient répartis dans tout le pays, de Vancouver à Montréal. Nous venons tout juste de le réexaminer en faisant appel, comme notre règlement le prévoit, à un comité de vrais pairs. Il s'agissait de cinq experts de l'extérieur, y compris l'un des pionniers du domaine de l'intelligence artificielle, Allen Newell, de Carnegie-Mellon. Ce comité était présidé par John Madden, qui fait partie de notre conseil de recherche et qui est de la Colombie-Britannique, et il comprenait également l'un des physiciens canadiens les plus éminents. Son rôle consistait à juger de la valeur de cette science.

Le Comité a affirmé de façon catégorique que l'institut a créé trois excellents modules dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la robotique et que ces modules ne pourraient pas exister autrement au pays. Comme son rapport n'a rien de confidentiel, je pourrais, si vous le voulez, vous en fournir un exemplaire. Il y a également une liste des personnes que nous avons réussi à garder au Canada ou que nous avons pu recruter pour qu'elles viennent travailler chez nous, des Canadiens et des non-Canadiens. Notre programme nous a permis d'obtenir également ce résultat.

Chose tout aussi importante, nous avons pu en apprendre beaucoup au sujet des problèmes qui peuvent exister en ce qui concerne les liens avec l'industrie. C'est la raison pour laquelle Precarn a été créée, et Allan Crawford a été le premier président du conseil. Nous en sommes actuellement—Gordon pourra vous donner plus de détails à ce sujet—à essayer de créer un certain nombre de projets dans le cadre de cet organisme, et je puis dire que des sept qui ont été approuvés, cinq n'auraient pas pu voir le jour sans l'apport de l'institut.

En outre, nous négocions actuellement, et nous avons toutes les raisons d'être optimistes, en vue de faire venir au Canada un chercheur éminent du laboratoire d'intelligence artificielle du MIT pour compléter notre effort dans ce domaine. Il n'est pas nécessaire qu'il réalise notre objectif mais nous souhaitons qu'il agisse.

[Text]

• 1020

My answer then, giving you that example, is that if you are strategic and well-managed, and if you give yourself sufficient time, you can indeed do it. Three weeks ago we met with the editor of *Nature*, the world's international science magazine. They are doing an article on Canadian science and technology in the June 23 issue. I showed him the list of people we had brought into the country for all of our programs. He identified two of them as people he knew very well, which, in a sense, gave the institute some credibility in his eyes because of their importance. I think, although it is a problem, if you really manage yourself strategically, you can do a great deal. Because Canada is a great place to live you can recruit strongly against that, providing you are prepared to mobilize the resources for talented people and give them a chance to interact.

Mr. Gagnon: I would like some points of clarification. Let me just run down my questions. You talked about a council. I would like to know what the make-up of the council is versus the make-up of the committee. You talked about \$100 million in there, but you also mentioned, as I understood it, that NSERC funds 50% of it. Am I mixing something there? The last thing I would really like you to bring together is how the Canadian program would tie in with the existing Ontario program.

Dr. Mustard: I can send you material about the Premier's Council in Ontario and its composition if you do not have that in your files. Indeed, I think you should have it in your files. It is private sector—academic institutions and industry are on it. From the industry it is people like Abitibi-Price, Northern Telecom, Union Carbide, GM. That is the Premier's Council. Its task is to work at and make recommendations about how the \$100 million should be used. One of its recommendations was for the Centres of Excellence Program in Ontario, which was then adopted by Cabinet. The execution of that was then put into the hands of the adjudication committee of the Premier's Council, which I chaired. I still share a committee to monitor that program, which includes people from within the review process as well as members of the Premier's Council. It is in place to keep an eye on it.

Mr. Gagnon: Excuse me, but does the council have roughly five Cabinet ministers and two designated industry people?

Dr. Mustard: Academics and business. I could send you the detailed information on that.

Mr. Gagnon: Okay. And the committee itself?

Dr. Mustard: Well, the original adjudication committee was about 12, 13 of us, as I recall. We had Art May, for example, from NSERC sit on it so that we could create the necessary co-ordination. I can give you the

[Translation]

Ma réponse, donc, en m'appuyant sur cet exemple, c'est que, si vous êtes bien gérés et bien placés, si vous vous donnez assez de temps, vous pouvez y arriver. Il y a trois semaines, nous avons rencontré le rédacteur en chef de *Nature*, le magazine scientifique international. Il publiera un article sur la science et la technologie canadienne dans le numéro du 23 juin. Je lui ai montré la liste des scientifiques que nous avons fait venir au Canada dans le cadre de tous nos programmes. Il connaît très bien deux d'entre eux, qui jouissent d'une très haute réputation, ce qui donne quelque crédibilité à l'institut. Donc, bien que ce soit un problème, à condition d'avoir une gestion stratégique, on peut faire beaucoup. Le Canada est un pays agréable à vivre et c'est un argument que l'on peut faire valoir pour recruter, à condition de mobiliser également les ressources pour attirer les gens de talent et leur donner les moyens d'agir.

M. Gagnon: Je voudrais quelques précisions. Et je vais vous poser mes questions dans l'ordre. Vous avez parlé d'un conseil. J'aimerais savoir quelle est sa composition, par rapport à celle du comité. Vous avez parlé d'un budget de 100 millions de dollars mais vous avez ajouté, si j'ai bien compris, que le CRSNG en finance 50 p. 100, ou est-ce que je mélange les choses? Enfin, j'aimerais que vous nous disiez de quelle manière le programme fédéral s'articule avec le programme ontarien qui existe déjà?

M. Mustard: Je peux vous envoyer une documentation sur le Conseil du Premier ministre, en Ontario, et sur sa composition, si vous ne l'avez pas déjà dans vos dossiers. Je pense que cela figure déjà dans vos dossiers. Ses membres font partie du secteur privé—ils sont universitaires et industriels—de sociétés telles que Abitibi-Price, Northern Telecom, Union Carbide, General Motors. Voilà pour le Conseil du Premier ministre. Il a pour mission de formuler des recommandations sur l'emploi des 100 millions de dollars. L'une de ces recommandations était la mise sur pied du Programme de centres d'excellence en Ontario, qui a été adopté ensuite par le Cabinet. L'exécution en a été confiée au comité d'arbitrage du Conseil du Premier ministre, que je présidais moi-même. Je continue à présider un comité qui supervise l'exécution de ce programme et auquel siègent des membres du Conseil du Premier ministre ainsi que d'autres chargés du processus d'examen. Ce comité a un rôle de supervision.

M. Gagnon: Excusez-moi, mais est-ce que le conseil ne comporte pas environ cinq ministres et deux représentants de l'industrie?

M. Mustard: Des universitaires et des dirigeants d'entreprises. Je peux vous envoyer tous les détails là-dessus.

M. Gagnon: D'accord. Et le comité lui-même?

M. Mustard: Le comité d'arbitrage comptait 12 ou 13 membres, à l'origine, si je me souviens bien. Il y avait là Art May, par exemple, du CRSNG, qui assurait la coordination nécessaire. Je peux vous en donner la

[Texte]

composition. The committee that is carrying on with the adjudication includes your chairman of the Science Council, Geraldine Kenney-Wallace, and Paul Phoenix of Dofasco. So it is, again, a cross-section blend of people that is responsible for keeping an eye on things.

The linkage to the federal program is an important question. I personally take the stand that the Province of Ontario program should not try to be the programs to which the others link; rather there has to be a way in which the resource in Ontario can be linked with the strengths in the rest of Canada. That will be an enormously important strategic concept and development. Because Ontario has only certain capacities, programs will emerge in areas of which Ontario is not part. For example, as a nation we have an extraordinary opportunity in the ocean sciences, and I believe at least one if not two outstanding proposals will come forward in that area, which will mean that there will be programs that do not involve Ontario. That to me makes good sense.

Mr. Chairman, I am afraid I am going to have to leave. I apologize for that, but I knew that you did want to have a presentation on this. I hope I have given you enough background to follow some of it. Gordon can tell you a great deal about the operating dimensions and answer the questions. If you have further questions or things that you would like later on, I will certainly make the effort to try to come in to give you further details. My problem is that I have a law and society committee meeting in the institute in about two hours' time. This is chaired by David Johnson, who is the principal of McGill. It is a real social science program. The question we are asking is whether law does more good or more harm in society.

I have some material for you.

The Chairman: Okay. Thank you.

Mr. MacNabb: Mr. Chairman, I would like to respond to one of the questions that was posed.

The Premier's Council Program had the \$100 million. The NSERC contribution I was mentioning was an after-the-fact analysis that, along with that \$100 million, if you really looked at the support those researchers were getting from other sources, they were getting more than that amount largely from NSERC. So the Premier's Council added the \$100 million on top of an equal or larger amount that those people already had from other sources, which really is indicative of the excellence of the people who were gathered together under those programs.

• 1025

Mr. Gagnon: So we are really talking about a \$200-million-plus program?

Mr. MacNabb: That is right.

Mr. Gagnon: Those are the points I wanted to get clarified.

[Traduction]

composition. Le comité qui s'occupe aujourd'hui de l'arbitrage comprend le président du Conseil des sciences, Geraldine Kenney-Wallace, et Paul Phoenix, de Dofasco. C'est donc là encore une fois une composition représentative de divers secteurs où ce comité exerce un rôle de supervision.

L'articulation avec le programme fédéral est un sujet important. Personnellement, j'estime que le programme ontarien ne doit pas chercher à être la pièce maîtresse de l'ensemble mais plutôt un pont qui met les ressources ontariennes en rapport avec celles du reste du pays. Ce sera là un concept stratégique extrêmement important. En effet, l'Ontario n'ayant une capacité que dans certains domaines, des programmes vont apparaître dans d'autres qui ne concernent pas l'Ontario. Par exemple, le Canada possède un potentiel extraordinaire en matière de sciences de la mer, et je pense qu'au moins une, sinon deux excellentes propositions seront formulées dans ce domaine et il s'agira donc là de programmes qui ne mettent pas en jeu l'Ontario. Cela est tout à fait normal.

Monsieur le président, je crains de devoir vous quitter. Je vous prie de m'en excuser mais je savais que vous vouliez un exposé là-dessus. J'espère que je vous ai donné suffisamment de renseignements pour suivre tout cet aspect. Gordon pourra vous parler de l'aspect opérationnel et répondre à vos questions. Si vous en avez d'autres, je serais disposé à revenir pour y répondre. Mon problème est que je dois siéger au comité «Droit et société» de l'institut dans deux heures environ. Il est présidé par David Johnson, qui est le doyen de McGill. C'est un véritable programme de sciences sociales, et la question sur laquelle nous nous penchons est de savoir si le droit est propice ou dommageable à la société.

J'ai quelques documents pour vous.

Le président: D'accord. Je vous remercie.

M. MacNabb: Monsieur le président, j'aimerais répondre à l'une des questions qui a été posée.

Le Programme du Conseil du Premier ministre possède un budget de 100 millions de dollars. La contribution du CRSNG que j'ai mentionnée ressort d'une analyse après coup que j'ai effectuée et qui montre que les chercheurs obtenaient des crédits d'autres sources, et principalement du CRSNG. Ainsi donc, le Conseil du Premier ministre a ajouté ces 100 millions à un montant identique ou supérieur dont ces gens disposaient déjà d'autres sources, ce qui montre bien la qualité de ceux que le programme a réussi à attirer.

M. Gagnon: S'agit-il donc en fait d'un programme de plus de 200 millions de dollars?

M. MacNabb: C'est juste.

M. Gagnon: Voilà ce que je voulais préciser.

[Text]

I am still not sure how the Canadian program will mesh with the existing Ontario ones. Could you give an example of one up and running and how you see the linkage?

Mr. MacNabb: I can only give my views on how it should, just as Dr. Mustard did. I am actively involved in seeing whether we can put in a good national proposal in the broad field of information technologies. There is an existing Ontario Centre of Information Technology, funded by the Premier's Council. There is also a related one in telecommunications, which has a lot of overlap. We have regional groups. We have the Advanced Systems Institute in British Columbia. We have the Alberta Telecommunications Research Institute. We have CRIM in Montreal. Altogether, 10 of us from different organizations with some interest in information technology sat down.

I would not spend my time, quite frankly, on any proposal that was based upon: here is an existing Ontario centre; let us see how we can add to that competence by just bringing in others and adding to it.

My attitude—and this is what is prevailing so far—is that those 10 groups should sit down, try to identify and agree, if they can, on perhaps half a dozen major technological challenges facing us in the broad field of information technology in the next 10 to 15 years, including input from industry. My organization, which is total industry, will be involved in that exercise.

If we can agree that these really are the top challenges in this field and that if we succeed in them we would give Canadian industry a leg up, then we will build a proposal around the technological challenges. We will find the best people across the country to fit into those projects, and only then will we look at the existing centres, like the Ontario ones, to see how they could help in the overall administration and the running of the program.

So we start with the technological challenges and work back, rather than starting with some existing organization and working out. That is the way I hope that particular one will proceed. That is what we are trying to do.

Mr. Ravis: Mr. MacNabb, seeing as you do represent industry, if you were king for a day would you leave the Centres of Excellence Program as it is now or would you give it a different twist?

Mr. MacNabb: The Ontario program?

Mr. Ravis: No, the federal one.

Mr. MacNabb: It is a difficult question to answer, because we have yet to see the details of the federal program. I am led to believe that it will be peer adjudicated, which I am greatly relieved to hear because I understand, as in many cases, that there are always pressures to distribute the money on some regional basis.

[Translation]

Je ne vois toujours pas très bien comment le programme fédéral va s'articuler avec les programmes ontariens existants. Pourriez-vous nous donner quelques exemples?

M. MacNabb: Je ne peux que vous dire comment je souhaite voir fonctionner cela, ainsi que l'a fait M. Mustard. Je suis en train d'essayer de mettre sur pied un bon projet national en matière d'informatique. Il existe déjà un centre ontarien de technologie informatique, financé par le Conseil du Premier ministre. Il existe aussi un centre en matière de télécommunications et il y a pas mal de chevauchement entre les deux. Il y a aussi des groupes régionaux ailleurs au Canada, notamment l'«Advanced Systems Institute» en Colombie-Britannique. Il y a l'«Alberta Telecommunications Research Institute». Il y a le CRIM à Montréal. Une dizaine d'entre nous, appartenant à des organisations différentes et intéressés par la technologie informatique, nous sommes réunis.

Très franchement, je ne perdrai pas mon temps à étudier une proposition qui viserait simplement à élargir un centre ontarien existant.

Mon point de vue—et c'est celui qui domine jusqu'à maintenant—est que ces 10 groupes doivent se concerter pour identifier et isoler une douzaine de défis technologiques de première importance en matière de technologie informatique, auxquels nous serons confrontés dans les 10 à 15 prochaines années, en élargissant la concertation à l'industrie. Mon organisation, qui est exclusivement de caractère privé, participera à ce travail.

Si nous pouvons nous mettre d'accord sur la nature de ces principaux défis qui donneraient vraiment un avantage à l'industrie canadienne si nous parvenions à les relever, nous formulerons alors une proposition en ce sens. Nous réunirons les meilleurs spécialistes du pays et ce n'est qu'alors que nous verrons de quelle manière les centres existants, comme ceux de l'Ontario, peuvent contribuer à la gestion d'ensemble et à l'exécution du programme.

Il faut donc partir des défis technologiques et travailler à rebours, plutôt que de partir d'une organisation existante. C'est ainsi que j'espère que cela va fonctionner. C'est ce que nous essayons de faire.

M. Ravis: Monsieur MacNabb, en tant que membre du secteur privé, si vous étiez roi pour un jour, laisseriez-vous le programme des centres d'excellence en l'état ou bien cherchiez-vous à le modifier?

M. MacNabb: Le programme ontarien?

M. Ravis: Non, le fédéral.

M. MacNabb: C'est difficile à dire car nous ne connaissons pas encore son fonctionnement détaillé. On me dit qu'il sera administré par les spécialistes du secteur privé, ce qui me soulage beaucoup car, au niveau politique, il y a toujours des pressions pour répartir les fonds sur une base régionale. J'en ai fait l'expérience avec

[Texte]

I had experience with that in the past in the program operated by Secretary of State. I felt it would be ineffective—and my conclusion is that it was ineffective—because it was not done on the basis of peer review. So I am greatly relieved to understand that it will be done on a peer review basis.

My concern, as I mentioned earlier, is that they provide sufficient time at the beginning to try to bring these parties together. The most difficult task in putting a proposal together is to get the people together and to get them to agree on, as I say, maybe six technological challenges. Once you get that, the next step is easier. So give the applicants sufficient time even before they have to put in a letter of intent.

I have reason to believe that perhaps that will take place, that perhaps it is September we are looking at and not July or August.

Until I see the details of the program, I really cannot comment further.

• 1030

Mr. Ravis: The one concern I have, coming from the west, is this. I know we are looking for the best places in Canada where the excellence exists and I am hoping we end up with a good geographical, regional distribution across Canada. I do not know if you have any feelings on that.

Mr. MacNabb: Yes, Mr. Chairman, I do, because one of the gratifying things from my experience at NSERC over eight years has been that, if you build a project based upon the best people in Canada, regardless of where they actually operate, you will find you end up with a very good regional distribution. If you look at where the best people are in the field of robotics and artificial intelligence, as Precarn has recently. . . We put out a call for research proposals across the country and we ended up with, I am afraid, only modest input from the Maritimes, but with very good input stretching right from Montreal through to British Columbia.

So if you do it on the basis of peer review and if you truly have projects that have brought together the best people this country has, I think you are going to get, as a result of that, a reasonable geographic distribution. It may be that in some areas, such as robotics, you will find that the major thrust will come out of McGill. That is where the most people are. In the aspect of it dealing with remote sensing, you will probably find that comes out of UBC. So there may be that sort of distribution, but looked at as a total challenge over the field of information technologies, you will get a good regional distribution.

This group of 10 agencies or consortia that are sitting down and trying to do something together goes all the way from the University of Victoria to Memorial University. So at least we are starting with a truly national academic input, and by the introduction of my organization, Precarn, we are introducing an industrial consortium that goes from coast to coast, and introducing it at the

[Traduction]

le programme administré par le Secrétariat d'État. Je pensais qu'il serait inefficace—et la suite m'a donné raison—car il n'était pas administré sur la base de l'examen des pairs. Je suis donc grandement soulagé de voir que ce sera le cas de celui-ci.

Ce qui compte, ainsi que je l'ai dit, c'est de prévoir suffisamment de temps au début pour rassembler les différentes parties. Le travail le plus difficile dans l'élaboration d'une proposition, c'est de rassembler les intéressés et d'obtenir qu'ils s'entendent sur, mettons, six défis technologiques. Une fois cela fait, le reste est plus simple. Il faut donc donner suffisamment de temps aux demandeurs avant même le dépôt d'une lettre d'intention.

J'ai raison de croire qu'on leur donnera assez de temps, que le délai sera fixé à septembre plutôt qu'à juillet ou août.

Cependant, tant que je ne connaîtrai pas les détails du programme, je ne pourrai rien vous dire de plus.

M. Ravis: Venant de l'Ouest, il y a un aspect qui me préoccupe. Je sais que nous recherchons au Canada les meilleurs lieux d'excellence et j'espère que nous aboutirons à une bonne répartition géographique et régionale dans tout le pays. Est-ce aussi votre opinion?

M. MacNabb: Oui, monsieur le président, car mon expérience de plus de huit ans au CNRSG m'a permis de constater que, si l'on se propose de lancer un projet s'adressant aux personnes les plus compétentes au Canada, on obtient finalement une très bonne distribution régionale. Si vous recherchez les meilleurs spécialistes de la robotique et de l'intelligence artificielle, comme l'a fait récemment Precarn. . . Nous demandons des propositions de recherche dans tout le pays et, à part les Maritimes, où je crains que les projets ne soient d'envergure limitée, ailleurs, de Montréal jusqu'en Colombie-Britannique, ils sont extrêmement satisfaisants.

Si vous effectuez donc un examen professionnel et que les projets en question vous ont permis de rassembler les meilleurs spécialistes de ce pays, je pense que vous obtiendrez une distribution géographique raisonnable. Il est possible que, dans certains domaines, comme la robotique, la plupart des spécialistes viennent de McGill. Pour ce qui est de la télédétection, il faudra probablement s'adresser à l'Université de la Colombie-Britannique. Ce type de distribution peut se présenter, mais par rapport à l'ensemble des technologies de l'information, vous obtiendrez une bonne distribution régionale.

Ce groupe de dix organismes ou consortiums qui se réunissent pour essayer de faire quelque chose ensemble se retrouvent partout de l'Université de Victoria à l'Université Memorial. Pour commencer, nous reconnaissons le rôle des universités à l'échelle nationale, et grâce à mon organisme, Precarn, nous ajoutons un groupe d'industriels représentant l'ensemble du pays;

[Text]

beginning of the process instead of having an eleventh-hour question: will industry please sign here and endorse it?

Le président: Nous consacrerons 15 autres minutes à M. MacNabb parce que M. Arthur May est déjà arrivé. Monsieur Berger, veuillez poser une question assez courte, s'il vous plaît.

Mr. Berger: Earlier, Mr. MacNabb, you referred to your concern about neglecting the farm team. You seemed to indicate that you thought this could somehow be addressed through the Centres of Excellence Program. Is that what you were suggesting?

My feeling is that the Centres of Excellence Program—and I think this is actually the gist of the testimony we have received to date—is not a replacement for adequate funding of the granting councils. Is that what you were suggesting? I was not quite clear about what you were saying.

Mr. MacNabb: Mr. Chairman, it is very clear in my mind that the major thrust for the support of new talent, expanding the base of talent we have, must come through the granting councils. They have the mechanisms to do it most effectively, but unfortunately that portion of their budget has not seen growth, and it must see growth.

I always look at science and technology as a structure. It is my civil engineering training, I suppose. We seemed to have a great inclination recently of adding more and more penthouses on the top and ignoring the fact that the foundation of the whole thing, which is people, is badly eroding. The base we have now in terms of research talent is aging, so we not only have to replace what will be a significant attrition of our research talent in the 1990s, but hopefully we have to add a growth element on top of that, and it is the programs of NSERC really and the other granting councils that can do that.

• 1035

However, we do have proposals for centres of excellence, and we do have money coming through that mechanism. What I said earlier was that I hope there is a role or a place in those proposals, especially in some technological areas.

One of the six challenges that I am going to put on the table in information technology, I would be hard pressed to be able to show that we have any real strength in academe in Canada in that field. Yet it is critical, I think, to a lot of our industry. So I am hoping that part of the proposal to the federal program will contain elements that will help us attract people to Canada; that rather than building on existing strengths it will help us attract strength from elsewhere and then build young people around those.

Mr. Berger: Could you be a bit more clear about what you are saying? Are you suggesting that within the centres

[Translation]

nous les faisons intervenir au début du processus plutôt que de demander leur aval à la toute dernière minute.

The Chairman: We are going to give another 15 minutes to Mr. MacNabb because Mr. Arthur May has already arrived. Mr. Berger, would you please make your question brief.

M. Berger: Précédemment, monsieur MacNabb, vous avez dit être préoccupé par le manque d'intérêt accordé à l'agriculture. Vous sembliez dire que le problème des centres d'excellence pourrait résoudre ce problème. Est-ce bien cela?

Je crois que le programme des centres d'excellence—comme nous l'ont dit les témoins que nous avons entendus jusqu'à présent—ne peuvent pas remplacer un financement satisfaisant des conseils de subvention. Est-ce aussi votre opinion? Je n'ai pas très bien compris ce que vous disiez.

M. MacNabb: Monsieur le président, je suis tout à fait convaincu que l'aide aux nouveaux talents ou le développement des talents que nous possédons doit provenir essentiellement des conseils de subvention. Ils possèdent les mécanismes nécessaires pour agir de la façon la plus efficace, mais malheureusement cette partie de leur budget n'a pas augmenté, alors que ce devrait être le cas.

Je considère toujours la science et la technologie comme une structure. Cela tient sans doute à ma formation en génie civil. Récemment, nous semblons avoir une grande tendance à multiplier nos efforts aux étages supérieurs de l'édifice en oubliant que sa fondation est très érodée; je veux parler des effectifs. En effet, nos chercheurs ont pris de l'âge, de sorte qu'il nous faudra non seulement remplacer nombre de ceux qui devront partir dans les années 1990, mais aussi, et je l'espère, augmenter nos effectifs, et ce grâce aux programmes du CNRSG et des autres conseils de subvention.

Cependant, nous avons des propositions au sujet des centres d'excellence et de l'argent grâce à ce mécanisme. J'ai dit précédemment que j'espère que ces propositions porteront surtout sur certains domaines technologiques.

La technologie de l'information présente six grands défis dont je vais parler, et à propos de l'un deux, il me serait très difficile de prouver que les universités canadiennes possèdent des compétences véritables. Or, il est essentiel à bien des aspects de notre industrie. J'espère donc qu'une partie de la proposition concernant le programme fédéral contiendra des éléments qui nous permettront d'attirer des gens au Canada, plutôt que de construire à partir de nos points forts; nous pourrions donc assurer la formation des jeunes grâce aux spécialistes que nous aurions attirés ici.

M. Berger: Pourriez-vous nous préciser davantage ce que vous nous dites? Les propositions concernant les

[Texte]

of excellence proposal there would be a certain amount of funding to allow us to build up talent, if you will, or to attract talent? So it would not necessarily be as Dr. Mustard said earlier about the process as building on strength and not trying to create strengths in areas where they do not exist. I suppose you would say yes, it will be building on strengths, but we might have to do a little bit of creating.

Mr. MacNabb: If it is felt that the areas we identify are that important for the Canadian economy, yes. It is a gap in the existing expertise that we have, and surely we must try to fill that gap.

Mr. Chairman, I can table with this committee the recent press release by Precarn which gives the results of our national competition and the seven projects that we are supporting, at least in terms of feasibility studies, with the involvement of the universities. One of the seven does not identify a university involvement.

It is interesting, it is the mirror image in many ways of the Ontario program. It took the two large companies involved so long to sort out their differences and to agree and file a project that they were short in time at the end to interact with academe.

Having said that, what analysis they did of the available talent within Canadian universities to help them with this particular problem, which is one of knowledge representation in design, they do not see the strength in Canadian universities. In the program that we at Precarn will be supporting there will be an element of this funding that will go towards trying to provide faculty positions, etc., to attract talent to this country.

Mr. McCurdy: Mr. MacNabb, it is good seeing you again. I am sorry I was not here at the outset. But they insist on scheduling these committees in conflict with other meetings, and so it is not always possible to be on time.

Mr. MacNabb: I was thinking when I came in, Mr. Chairman, about the long hours I spent here in 1961, I think it was, before the External Affairs committee on the Columbia River Treaty. I got my initiation to parliamentary committees in this room.

Mr. McCurdy: My experience is worse. I got my initiation into NDP caucus meetings in this room.

Mr. Ravis: That is much worse!

Mr. McCurdy: I have a general question. The Prime Minister announced back in January \$1.3 billion of additional money for research, of which ultimately some \$200 million has been allocated to NSERC, an agency with which you have some familiarity. Do you think \$200 million spread over five years, amounting to a 4% increase in the base budget of SSHRC down to about

[Traduction]

centres d'excellence vont-elles prévoir certaines subventions pour nous permettre de disposer de talents ou d'en attirer, si vous voulez? Il ne s'agirait donc pas nécessairement, comme l'a dit précédemment M. Mustard, de construire à partir de certains points forts plutôt que d'essayer d'en créer dans des domaines où ils n'existent pas. Vous répondriez sans doute qu'en effet il s'agira de développer nos points forts, bien que nous puissions devoir en créer aussi dans une certaine mesure.

M. MacNabb: Oui, si l'on estime que les domaines que nous définissons sont importants pour l'économie canadienne. S'il existe des lacunes dans nos connaissances actuelles, il faut certainement les combler.

Monsieur le président, je peux déposer à l'intention du Comité le récent communiqué de presse de Precarn qui donne les résultats de notre concours national ainsi que la liste des sept projets que nous appuyons; nous y présentons certaines études de faisabilité tout en précisant la participation des universités, pour tous ces projets sauf un.

C'est intéressant, car cela reflète dans une très grande mesure le programme de l'Ontario. Les deux grandes sociétés intéressées ont mis si longtemps à aplanir leurs divergences et à s'entendre pour déposer un projet que finalement elles n'ont pas eu le temps de communiquer avec les universités.

Cela dit, après analyse, elles n'ont pas réussi à trouver dans les universités canadiennes les talents susceptibles de les aider en ce qui concerne ce problème précis, celui de la représentation des connaissances. Dans le programme que financera Precarn, une partie des subventions seront utilisées pour essayer de créer des postes d'enseignement universitaire, etc., pour attirer des talents au Canada.

M. McCurdy: Monsieur MacNabb, je suis heureux de vous revoir. Je suis désolé de n'avoir pas été ici au début de la séance. Mais on insiste pour tenir les réunions de ces comités aux mêmes heures que d'autres, de sorte qu'il n'est pas toujours possible d'être à l'heure.

M. MacNabb: En entrant, monsieur le président, j'ai pensé aux longues heures que j'ai passées ici en 1961, lorsque j'avais comparu devant le Comité des affaires extérieures au sujet du Traité sur la rivière Columbia. C'est dans cette salle que j'ai été initié aux travaux des comités parlementaires.

M. McCurdy: Mon expérience est pire que la vôtre: mon initiation s'est faite dans cette salle aussi, mais lors des réunions de caucus du Parti néo-démocrate.

M. Ravis: C'est bien pire!

M. McCurdy: Une question d'ordre général: en janvier, le premier ministre a annoncé que serait consacrée à la recherche une somme supplémentaire de 1,3 milliard de dollars, dont finalement quelque 200 millions ont été attribués au CNRSG, organisme que vous connaissez bien. Pensez-vous que les 200 millions de dollars répartis sur cinq ans, qui représentent une augmentation de 4 p. 100

[Text]

3.7% for NSERC, really amounts to a substantial contribution in the face of the alternate five-year plans or anything else that was advanced in respect to where NSERC ought to be going as well as the other granting councils?

Mr. MacNabb: Mr. Chairman, I think Dr. May is best equipped to answer that. I am not current with the budget. I can give you—

Mr. McCurdy: The reason I asked you the question is that you have some familiarity with NSERC and you have been relieved of the shackles that bound you before and which made you extremely circumspect when I posed similar questions at other times when we have had these encounters. I thought, thus freed you might get a frank outsider's answer.

• 1040

Mr. Berger: He is not totally free though.

Mr. MacNabb: I never particularly felt encumbered. Let me talk, first of all, about the totality of the \$1.3 billion. It was greatly welcomed I think by everyone; it is a large amount of money. However, if you look at it in the context of the existing R and D expenditure by government in this country and our aspirations to try to increase that as a percentage of GNP, not only to compensate for the impact of inflation but also to actually increase it beyond that, then it is only at best a stopgap measure.

That \$1.3 billion spread over five years is sufficient to offset the impact of a 3.3% inflation rate on what we are already doing through the federal funding.

So if we have a 4% inflation rate, it does not even keep up to the inflation rate. If, on top of a 4% inflation rate we have 2% real growth in our GNP, we need another \$1.3 billion over the same period, just to stay at the same percentage of GNP. It is a lot of money, if you look at it in the context of the existing expenditures and over a five-year timeframe. It helps us tread water, but it does not get us ahead at all in terms of GNP.

The portion that would go into the NSERC programs is very modest. Dr. May can probably indicate the extent of that. But I would think that it may help hold the spending power of NSERC at about the same real level, real spending power, as it was in 1984-85.

Mr. McCurdy: The amount of \$1.3 billion is distributed over a number of areas, not the least of which is the space station which consumed a significant portion of that money to meet what turned out to be an underestimate of the overall cost. As a matter of fact, this estimate still proves to be about \$300 million below what already can be anticipated, and there are also the cutbacks in EPF transfer payments. Do you think this approach is consistent with any notion in the world that we will be able to build up a sufficient supply of trained people to engage in research? And I do not mean research already

[Translation]

du budget de base du CRSCH et de 3,7 p. 100 de celui du CNRS, constituent vraiment une aide importante par rapport aux autres plans quinquennaux, ou pour ce que devrait faire le CNRS ainsi que les autres conseils de subvention?

M. MacNabb: Monsieur le président, je pense que M. May est plus à même de vous répondre. Je ne connais pas bien le budget. Je peux vous donner. . .

M. McCurdy: Je vous ai posé cette question car vous connaissez assez bien le CNRS et que vous avez été libéré des entraves qui vous retenaient précédemment, de sorte que vous étiez extrêmement circonspect lorsque je vous posais ce genre de questions à d'autres occasions, lorsque nous avions des réunions. J'ai pensé qu'ainsi libéré, votre réponse serait franche et directe.

M. Berger: Il n'est pourtant pas tout à fait libre.

M. MacNabb: Je ne me suis jamais senti particulièrement gêné. Parlons tout d'abord de l'ensemble de ces 1,3 milliard de dollars. Tout le monde en a été très heureux; c'est beaucoup d'argent. Cependant, il ne s'agit au mieux que d'un palliatif si vous tenez compte des dépenses actuelles de recherche et de développement du gouvernement au Canada ainsi que de notre désir d'essayer de les augmenter par rapport au PNB, en termes réels et pas uniquement pour compenser l'effet de l'inflation.

Ces 1,3 milliard de dollars répartis sur cinq ans suffisent pour compenser l'effet d'un taux d'inflation de 3,3 p. 100 sur ce que nous faisons déjà grâce aux subventions du gouvernement fédéral.

Si l'inflation se situe à un taux de 4 p. 100, nous ne pouvons même pas rester au même niveau. Si en plus de ces 4 p. 100 d'inflation, le taux de croissance réel de notre PNB est de 2 p. 100, il nous faut encore 1,3 milliard de dollars pour la même période, rien que pour que le pourcentage du PNB reste le même. C'est donc beaucoup d'argent par rapport aux dépenses effectives et sur une période de cinq ans. Cela nous permet de tenir le coup sans améliorer la situation par rapport au PNB.

La partie qui serait consacrée aux programmes du CNRS est très modeste. M. May peut probablement nous en parler davantage. Mais je pense que cela peut aider le CNRS à conserver son pouvoir réel de dépenser au même niveau qu'en 1984-1985.

M. McCurdy: Il y a environ 1,3 milliard de dollars qui sont répartis en plusieurs domaines, l'un des plus importants étant la station spatiale qui a utilisé une grande partie de cet argent pour compenser une sous-estimation de son coût global. En fait, il faudrait encore ajouter quelque 300 millions de dollars par rapport au budget déjà prévu, sans oublier la réduction des paiements de transfert du FPE. Pensez-vous que cette méthode nous permette vraiment de créer un apport suffisant de personnes formées pour se lancer dans la recherche? Je ne parle pas de recherche déjà axée sur l'industrie.

[Texte]

targeted in terms of industrial means. Can it effectively compete in a free trade context?

Mr. MacNabb: The short answer of course is no. I now have to take the position that the space station is a given, that we are going to participate. The challenge at hand is to make the best possible use of that, to try to get as much technological spinoff benefit as we can. But, quite frankly, from a personal point of view, I would have thought it far more effective in the longer term to try to address the problems of the greatest resource that we are going to need in the future; that is, the human resource.

We seem, in this country, to be very reluctant to put money into the training of people. We are quite willing to put money into frontier wildcat drilling, but not into frontier wildcat research and development, if you like, or training of people.

It is a problem that we have as Canadians. We have not quite crossed that barrier between physical resources and human resources and their relative importance. So I think we are going to be in great difficulty as a country in terms of the human resources we have available.

We can continue to add specific programs, centres of excellence, etc., hopefully build around the best talent we have, but that is short term, as I say. We are ignoring the input of human talent that we must have in the next decade.

• 1045

Nothing has really happened recently to focus on that problem. We identified the problem at NSERC in our first five-year plan. We did an analysis and updated it in the second five-year plan. The only rebuttal to that analysis forecasting major shortages was someone who viewed a Ph.D as a Ph.D—it did not matter whether it was in philosophy or in computer science—and they said we do not have a shortage. But of course if you start looking at it by training, we do have serious shortages already.

So until we can step back and address that long-term issue we are going to be in real difficulty. We are going to be in difficulty as it is in the 1990s.

We are already in difficulty in some areas. There was a question earlier, are we getting to the point where we have dollars chasing people? In some cases we are approaching that. I think you will find that if we continue to have more programs such as these centres programs, either the quality of the individuals concerned is not going to be up to scratch or you just will not get the response, because the people who are good are just too busy. So we are approaching that point where trying to build the penthouses is going to be non-productive and we should be addressing the foundation.

[Traduction]

Pourrions-nous vraiment relever le défi de la concurrence dans un contexte de libre-échange?

M. MacNabb: En un mot: non. Je dois accepter que la station spatiale est un projet auquel nous allons participer. Le défi à relever est de l'utiliser le mieux possible, pour essayer d'obtenir le plus d'avantages et de retombées technologiques possibles. Mais très franchement, j'estime personnellement qu'à long terme, il aurait bien mieux valu s'attaquer au problème des ressources humaines, dont nous aurons le plus grand besoin à l'avenir.

Au Canada, nous semblons très réticents lorsqu'il s'agit de dépenser de l'argent pour former des gens. Nous sommes tout à fait disposés à en dépenser pour des travaux de forage de reconnaissance dans les régions pionnières, sans vouloir y faire cependant de la recherche et du développement ni y former des gens.

C'est un problème qui se pose à nous, Canadiens. Nous n'avons pas encore tout à fait franchi la barrière qui sépare les ressources physiques des ressources humaines, et nous n'avons pas tout à fait saisi encore leur importance relative. Comme pays, nous allons donc avoir de grandes difficultés en ce qui concerne les ressources humaines disponibles.

Nous pouvons continuer à ajouter des programmes précis, des centres d'excellence, etc., et, je l'espère, à construire à partir des meilleurs talents dont nous disposons, mais il s'agit d'un effort à court terme. Nous négligeons la compétence dont nous devons disposer au cours de la prochaine décennie.

Ce problème n'a pas été mis en relief récemment. Au CRSNG, nous en avons fait état dans notre premier plan quinquennal. Nous avons fait une analyse et une mise à jour dans le deuxième plan quinquennal. La seule personne qui ait réfuté cette analyse prévoyant des pénuries graves considérait que tous les doctorats se valent—qu'ils soient en philosophie ou en informatique—pour conclure qu'il n'y a pas de pénurie. Or, si nous faisons une analyse par discipline, nous constatons qu'il y a déjà de graves pénuries.

Ainsi, tant que nous ne réussissons pas à trouver une solution à ce problème à long terme, nous serons en sérieuse difficulté. Nous le serons dans les années 1990.

Dans certains domaines, nous avons déjà des problèmes. Quelqu'un a demandé plus tôt si nous aurons bientôt des ressources financières sous-utilisées faute de ressources humaines? Dans certains cas, c'est bien ce qui nous guette. Si nous continuons à créer des programmes comme celui des centres d'excellence, vous constaterez, je crois, que la qualité des participants laissera à désirer ou que le taux de réponse sera insatisfaisant parce que les chercheurs de haut calibre sont trop occupés. Nous risquons donc de constater bientôt que nos efforts seront improductifs faute d'avoir construit sur des assises solides.

[Text]

Mr. Ravis: A supplementary. If we will be experiencing a shortage, do you see the possibility of our bringing in some of these needed scientists in strategic areas from Europe, the United States, or wherever? Do we have the wherewithal in this country to attract these people and cause them to become permanent residents of Canada?

Mr. MacNabb: Yes, but with great difficulty, and not in large numbers. Everyone is looking for the same talent. The shortages we face are not unique to Canada. You see them in almost every developed nation. It is part of the age profile, the baby boom echo that is passing through the system.

We are competing. It is like the Canadian Football League competing with the NFL, if you like, for talented players. We will get some, but we are not going to get a great number of the true leaders. At the same time we are going to have to use CIAR and other mechanisms to retain the best Canadian talent we have.

Having said that, I would have to observe to you that the programs of NSERC have been very effective in bringing back to Canada some of the research talent we have lost, either mature talent or people who have left the country to take their graduate training elsewhere. NSERC introduced a program of university research fellowships where the council funded temporary faculty positions in Canada. We have recruited people for those temporary positions when the universities themselves cannot do it; they cannot afford it. There are now hundreds in those positions in Canada. Dr. May could perhaps give you the accurate number, but when I last looked at it, over a third of these top-quality people who were filling those positions were Canadians we had brought back to Canada by providing them a position and by providing them with research infrastructure around that position.

However, when you are dealing with mature talent, the true stars of today, you are going to have the same problem you have in the Canadian Football League. You are going to be paying high, high salaries to a few people, which distorts the whole academic salary structure and gives you social problems along with it. So it has to be approached fairly cautiously.

Le président: Monsieur MacNabb, merci beaucoup d'être venu ce matin. Vous nous avez été très utile. Au revoir.

Mr. MacNabb: May I leave with you, for information on Precarn, a tabulation of the projects we have just supported, and the industrial membership of the organization?

The Chairman: Thank you very much.

[Translation]

M. Ravis: J'aimerais poser une question complémentaire. Si nous pouvons dès maintenant prévoir une pénurie, pensez-vous que nous pourrions envisager de faire venir d'Europe, des États-Unis ou d'ailleurs les chercheurs dont nous avons besoin dans certaines disciplines stratégiques? Avons-nous ce qu'il faut au Canada pour attirer ces gens et les inciter à devenir résidents permanents du Canada?

M. MacNabb: Oui, mais ce sera avec beaucoup de mal et en petit nombre. Nous cherchons tous des spécialistes dans les mêmes domaines. Les pénuries n'existent pas uniquement au Canada. Presque tous les pays industrialisés ont le même problème. Il est attribuable au profil d'âge de la population, les avantages du gonflement démographique d'après guerre s'estompant.

La concurrence est vive. Pour ainsi dire, cela ressemble à la concurrence que se livrent la Ligne canadienne de football et la Ligne nationale de football pour obtenir des joueurs de talent. Nous en obtiendrons quelques-uns, mais nous ne trouverons pas un grand nombre de vrais chefs de file. Nous devons en même temps faire appel à l'ICRA et utiliser d'autres mécanismes pour retenir ici la crème des talents canadiens.

Cela dit, je me dois de vous signaler que les programmes du CRSNG se sont avérés très efficaces pour ce qui est de ramener au Canada certains des chercheurs que nous avions perdus, soit des talents mûrs soit des étudiants qui avaient quitté le pays pour poursuivre ailleurs leurs études supérieures. Le CRSNG a créé un programme de chercheurs-boursiers universitaires dans le cadre duquel il assumait les frais de poste de professeur temporaire au Canada. Nous avons recruté des professeurs pour ces postes temporaires alors que les universités elles-mêmes n'avaient pas les moyens de le faire. Nous comptons au Canada des centaines de professeurs dans de tels postes. M. May pourra sans doute vous donner le chiffre exact mais la dernière fois que je l'ai vérifié, plus d'un tiers des professeurs de haut calibre qui occupaient ces postes étaient des Canadiens que nous avions ramenés au Canada en leur assurant un poste et en leur fournissant l'infrastructure de recherche nécessaire.

Toutefois, pour ce qui est du talent confirmé, les vraies vedettes d'aujourd'hui, nous risquons de nous heurter aux mêmes problèmes que la Ligne canadienne de football. Nous devons payer des salaires très, très élevés à quelques personnes, ce qui fausse toute la structure des salaires universitaires et crée toute une série de problèmes sociaux. Nous devons donc procéder avec prudence.

The Chairman: Mr. MacNabb, thank you for coming this morning. Your presentation has been very useful. Goodbye.

M. MacNabb: Puis-je vous laisser, en guise de renseignements sur *Precarn*, une liste des projets que nous avons financés et la liste des industries membres de cette organisation?

Le président: Merci.

[Texte]

Je donne maintenant la parole à M. Arthur May, président du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

Welcome, Mr. May.

Dr. Arthur May (Président, Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada): Thank you very much, Mr. Chairman. I am delighted to be here.

• 1050

I do have an opening statement. It is a fairly general one, although it does touch the issue of centres of excellence. I wonder if you would like me to read that statement or if you would prefer to have it taken as read so you could devote more time to the issue that is preoccupying the committee this morning. I am in your hands. I would be pleased to introduce it or simply table it, as you wish.

The Chairman: I do not know. What do the members prefer?

Mr. Berger: Mr. Chairman, why do we not ask our witness to take us through this statement quickly? Maybe you could just refer to the highlights of it rather than reading it verbatim.

Some hon. members: Agreed.

Dr. May: I would be pleased to do that, Mr. Chairman. I will summarize what I am saying and leave the full statement with you as background.

First, we are saying that we had a very busy year because we did some rather important program evaluations. We had the first full year of experience with the matching funding policy, and we prepared a draft strategic plan that we want to use as a guideline when it is finished to take us through to the beginning of the next century. At the moment, our operations are supporting more than 6,000 researchers in Canadian universities, and we estimate this to be roughly two-thirds of the eligible university population.

We are sometimes surprised ourselves to discover some of the ways in which the money is used. An interesting point there is that half the total of all the awards we make is used for direct salary support of students, post-doctoral fellows and research technicians. Although it does not say so in this statement, let me say in parentheses that we think we are probably the cheapest job creation agency in all of Canada.

Our program is broken down with exactly half for operating grants to individuals to put them in business at what I call the minimal level to do research, and then beyond that we have programs for scholarships and fellowships that support individuals, and we have an increasing program in the area of targeted research with two components, strategic grants in areas perceived to be of national importance in Canada and university industry

[Traduction]

I now turn the floor over to Mr. Arthur May, president of the Natural Sciences and Engineering Research Council.

Bienvenue, monsieur May.

M. Arthur May (président, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada): Merci, monsieur le président. Je suis ravi d'être ici.

J'ai préparé un exposé. Il est assez général quoiqu'il aborde la question des centres d'excellence. Je me demande si vous voulez que je lise l'exposé ou si vous préféreriez le consigner au compte rendu pour que nous puissions consacrer plus de temps aux questions qui intéressent le comité ce matin. Je m'en remets à vous. Je me ferais un plaisir de vous le présenter ou de le déposer tout simplement, comme vous le voulez.

Le président: Je ne sais pas. Que préfèrent les députés?

M. Berger: Monsieur le président, pourquoi ne pas demander à notre témoin de nous en présenter brièvement les points saillants? Vous pourriez peut-être en tirer les grandes lignes plutôt que de le lire intégralement.

Des voix: D'accord.

M. May: Avec plaisir, monsieur le président. Je vais vous le résumer et vous pourrez consulter la version intégrale pour obtenir des renseignements complémentaires.

D'abord, nous avons eu une année assez remplie du fait que nous avons procédé à l'examen de plusieurs programmes importants. Nous avons appliqué pour la première pleine année la politique de financement de contrepartie et nous avons préparé une ébauche de plan stratégique qui, dans sa forme définitive, orientera nos travaux jusqu'au début du prochain siècle. À l'heure actuelle, nous accordons des subventions à plus de 6,000 chercheurs dans les universités canadiennes, soit aux deux tiers environ de la population universitaire admissible.

Nous sommes parfois les premiers à nous étonner de l'utilisation qui est faite de ces subventions. Il est intéressant de noter que la moitié de l'ensemble des subventions que nous accordons sert à payer le salaire d'étudiants, de boursiers post-doctoraux et de techniciens de recherche. Même si nous ne le disons pas dans cet exposé, j'aimerais signaler en passant que nous sommes sans doute l'organisme de création d'emplois le plus rentable de tout le Canada.

Nous consacrons exactement la moitié du budget de notre programme aux subventions pour dépenses courantes afin d'aider des particuliers à se doter des moyens minimum dont ils ont besoin pour faire de la recherche. Nous offrons aussi des programmes de bourses d'études et de perfectionnement et nous consacrons de plus en plus de ressources aux deux volets de la recherche orientée, soit la recherche thématique dans des domaines

[Text]

programming, a program that is essentially driven by the private sector, which makes initiatives to which we respond.

The budget of the council at the beginning of the current fiscal year stood at \$354 million. It will be increased through a base budget adjustment announced in late May. It will be further increased somewhere down the road, we presume, as the decisions are taken on which are the successful networks of centres of excellence.

The base budget adjustment is very welcome, indeed. It amounts to \$103 million over five years. We would have wished for \$20-something million a year, but it is coming at a different pace: \$9 million in the year one, then \$11 million, then \$17 million, then \$30 million and then \$35 million. So it is very much back-end loaded, to create a phrase.

The matching funding policy has been very successful, indeed, in terms of the amount of money that has been identified and generated within the private sector from all sources in support of university research. The total in the first year in which we collected detailed information—and I might say that this is the first year of perhaps what will be a new data base because this kind of information simply had not existed before—was beyond expectations and was at a level of about \$73 million, of which 60% came from business and industry and 40% from others in the private sector, such as individuals, foundations and endowments.

• 1055

That support is highly skewed in its regional distribution, as was expected. Three-quarters of it came from Ontario and Quebec. More than half was Ontario universities. At the university level, about half the recipients of this kind of support were in engineering and applied sciences—again, no surprise—and one-quarter in mathematics and physics and another quarter in life sciences. Again, none of that was really surprising. The only thing that was surprising was the absolute amount of the level of activity going on, which I think was close to double what anybody might have thought when the matching funding policy was conceived. There was a lot more out there than we actually knew about.

The success of that program. . . and it will be delivering through the budget of our council \$40 million this year, \$65 million next year, and \$90 million the year after that. Those are rather large amounts of money, and we are rather confident they will flow. But having said that, I should emphasize that the success of that policy should not cloud the real need for healthier support of the research base.

[Translation]

jugés d'importance nationale pour le Canada et le programme université-industrie, programme dans le cadre duquel nous donnons suite à des initiatives prises essentiellement par le secteur privé.

Au début de l'exercice financier en cours, le budget du conseil était de 354 millions de dollars. Nous bénéficierons d'une rallonge annoncée à la fin du mois de mai. Par ailleurs, nous supposons que des crédits additionnels seront débloqués à l'avenir au fur et à mesure que se fera le choix des réseaux de centres d'excellence.

Le rajustement du budget de base du conseil nous réjouit. La rallonge sera de 103 millions de dollars sur cinq ans. Nous aurions souhaité obtenir 20 millions de dollars environ par année mais les crédits nouveaux nous seront versés à un rythme différent, soit 9 millions de dollars la première année, puis 11 millions de dollars, 17 millions de dollars, 30 millions de dollars et 35 millions de dollars pour les quatre années suivantes. Le budget grossira donc avec les années.

La politique de financement de contrepartie s'est avérée un franc succès si l'on songe aux contributions réunies par le secteur privé à l'appui de la recherche universitaire. Pour la première année au cours de laquelle nous avons recueilli des données détaillées—et j'ajouterais même que cette base de données n'existait pas avant—le total a dépassé toutes nos attentes pour atteindre 73 millions de dollars environ, dont 60 p. 100 provenait d'entreprises commerciales et de l'industrie, et 40 p. 100 d'autres sources du secteur privé, soit des particuliers, des fondations et des fiducies privées.

Comme prévu, les contributions ont été plus élevées dans certaines régions que dans d'autres. Les trois quarts d'entre elles provenaient de l'Ontario et du Québec. Plus de la moitié ont été faites à des universités ontariennes. Au niveau universitaire, le génie et les sciences appliquées ont reçu près de la moitié des contributions—c'était à prévoir—tandis que les sciences mathématiques et physiques et les sciences biologiques en ont reçu près du quart chacune. Là encore, cela n'a rien d'étonnant. La seule chose qui nous ait étonnés, c'est la vigueur absolue de l'activité qui atteignait le double de celle prévue au moment de la conception de la politique de financement de contrepartie. L'intérêt latent était beaucoup plus grand que nous ne le pensions.

Le succès de ce programme—et il sera financé à même le budget du Conseil à raison de 40 millions de dollars cette année, 65 millions de dollars l'année suivante et 90 millions de dollars dans deux ans. Ce sont des sommes assez considérables et nous sommes confiants que les contributions continueront d'être faites. Toutefois, cela étant dit, je me dois de souligner que les premiers succès de cette politique ne devraient pas faire oublier le besoin très réel qui existe d'un appui plus soutenu à la recherche.

[Texte]

My comments are tending to use exactly the same analogy Gordon MacNabb used in his earlier remarks to you this morning. Perhaps that is not surprising, since I have followed in his footsteps in his presidency of NSERC. I am using the analogy of a building to which we keep adding new storeys, such as a matching funding policy, such as a centre of excellence policy, without checking whether the foundation is in good shape. So we should not be surprised if we wake up one morning to discover the foundation cannot carry the weight of those additional storeys and begins to crack.

The problem is simply that everybody would like to draw from the existing capacity in the university research community, but there is not enough interest, in our view, in developing the basic capacity from which one wishes to draw. To put it in another way, if one wishes to reward excellence through a centres of excellence program, then one has to assume that excellence already exists; and then one has to ask the question, if it does, how did it get there? We know what the answer is, and we know if we want to have a broad base of capacity to draw from, we have to make the investments in that base. Those are expensive investments.

What we see in matching funding success or delivery on centres of excellence really depends on having made that original investment in the first place. So the farm team analogy is also a very good one. We will not keep the team in the major leagues if it puts all its resources into supporting the superstars and very few into supporting the farm team. At some point you will be out of the league.

My final comment would simply be in reference to our draft strategic plan, a document we circulated very widely a few months ago, entitled *12 Years to 2000*, to give a sense of the timeframe we are looking towards. As a result of fairly extensive feedback from the private sector, from government departments, federal and provincial, and from universities, we think we have a strategy I would call maybe 80% right. We will now adjust the 20% that needs to be adjusted, and we feel fairly confident we will have a strategic outlook, a strategic plan, a sense of general direction as to where we want to go, that would enjoy very widespread support within the country, within government, the private sector, and the university community. Of course, what we would like to do is put ourselves in a position to have that broad support for directions so our operational planning and our annual planning can be fitted under that umbrella.

• 1100

Thank you, Mr. Chairman, for the opportunity to make those opening remarks. I think I have covered what I hope are the high points of our document.

Mr. McCurdy: I have a number of questions. You described the money provided for additional base budget

[Traduction]

Je serais tenté de reprendre la comparaison utilisée plus tôt ce matin par Gordon MacNabb. Cela n'a pas de quoi vous étonner, puisqu'il m'a cédé sa place à la présidence du CRSNG. Je veux parler de l'image d'un immeuble auquel nous continuons d'ajouter de nouveaux étages—la politique de financement de contrepartie, la politique des centres d'excellence—sans vérifier d'abord la solidité de la fondation. Il ne faudra pas s'étonner si un beau matin, nous découvrons que la fondation se lézarde, écrasée par le poids de tous ces étages additionnels.

Le problème tient simplement au fait que tout le monde veut puiser aux capacités existantes de la collectivité de chercheurs universitaires alors que trop peu d'efforts sont faits, à notre avis, pour mettre en valeur ce bassin de compétences où tous veulent puiser. Autrement dit, si nous voulons récompenser l'excellence au moyen d'un programme de centres d'excellence, il faut alors supposer que l'excellence existe déjà; il faut alors se poser la question suivante: si elle existe, comment s'est-elle créée? Nous connaissons la réponse et nous savons que si nous voulons pouvoir puiser dans un bassin le plus large possible, nous devons consentir les investissements requis. Ce sont des investissements très onéreux.

Le succès du financement de contrepartie et la concrétisation des centres d'excellence dépendront de cet investissement initial. Ainsi, l'analogie de l'équipe-école est-elle aussi excellente. L'équipe ne conservera pas sa place dans les ligues majeures si elle consacre toutes ses ressources aux supervedettes, négligeant de subvenir aux besoins de l'équipe-école. A agir ainsi, le jour arrive où l'on perd sa place dans la ligue.

Enfin, j'aimerais vous parler de notre ébauche de plan stratégique, document que nous avons distribué largement il y a quelques mois et qui s'intitulait *Dans 12 ans, l'an 2000*. Ce document donnait une idée du calendrier que nous nous sommes fixé. Grâce aux réactions très fournies du secteur privé, des ministères des gouvernements fédéral et provinciaux et des universités, nous croyons pouvoir dire que nous avons une stratégie juste à 80 p. 100. Nous apporterons des ajustements aux 20 p. 100 restants et nous osons croire qu'après cela, nous disposerons d'une orientation stratégique, d'un plan stratégique, d'une idée générale de ce que nous voulons faire et qui sera accueillie très favorablement partout au pays, au sein du gouvernement et de la collectivité universitaire et dans le secteur privé. Bien sûr, nous aimerions nous positionner de façon à recueillir l'appui le plus large possible pour ces grandes orientations de sorte que nos plans opérationnels et annuels puissent s'insérer dans ce cadre.

Je vous remercie, monsieur le président, de m'avoir permis de faire cette déclaration liminaire. J'espère n'avoir omis aucun des points saillants de notre document.

M. McCurdy: J'ai un certain nombre de questions. Vous avez dit que la rallonge du budget de base comporte

[Text]

programming, a program that is essentially driven by the private sector, which makes initiatives to which we respond.

The budget of the council at the beginning of the current fiscal year stood at \$354 million. It will be increased through a base budget adjustment announced in late May. It will be further increased somewhere down the road, we presume, as the decisions are taken on which are the successful networks of centres of excellence.

The base budget adjustment is very welcome, indeed. It amounts to \$103 million over five years. We would have wished for \$20-something million a year, but it is coming at a different pace: \$9 million in the year one, then \$11 million, then \$17 million, then \$30 million and then \$35 million. So it is very much back-end loaded, to create a phrase.

The matching funding policy has been very successful, indeed, in terms of the amount of money that has been identified and generated within the private sector from all sources in support of university research. The total in the first year in which we collected detailed information—and I might say that this is the first year of perhaps what will be a new data base because this kind of information simply had not existed before—was beyond expectations and was at a level of about \$73 million, of which 60% came from business and industry and 40% from others in the private sector, such as individuals, foundations and endowments.

• 1055

That support is highly skewed in its regional distribution, as was expected. Three-quarters of it came from Ontario and Quebec. More than half was Ontario universities. At the university level, about half the recipients of this kind of support were in engineering and applied sciences—again, no surprise—and one-quarter in mathematics and physics and another quarter in life sciences. Again, none of that was really surprising. The only thing that was surprising was the absolute amount of the level of activity going on, which I think was close to double what anybody might have thought when the matching funding policy was conceived. There was a lot more out there than we actually knew about.

The success of that program. . . and it will be delivering through the budget of our council \$40 million this year, \$65 million next year, and \$90 million the year after that. Those are rather large amounts of money, and we are rather confident they will flow. But having said that, I should emphasize that the success of that policy should not cloud the real need for healthier support of the research base.

[Translation]

jugés d'importance nationale pour le Canada et le programme université-industrie, programme dans le cadre duquel nous donnons suite à des initiatives prises essentiellement par le secteur privé.

Au début de l'exercice financier en cours, le budget du conseil était de 354 millions de dollars. Nous bénéficierons d'une rallonge annoncée à la fin du mois de mai. Par ailleurs, nous supposons que des crédits additionnels seront débloqués à l'avenir au fur et à mesure que se fera le choix des réseaux de centres d'excellence.

Le rajustement du budget de base du conseil nous réjouit. La rallonge sera de 103 millions de dollars sur cinq ans. Nous aurions souhaité obtenir 20 millions de dollars environ par année mais les crédits nouveaux nous seront versés à un rythme différent, soit 9 millions de dollars la première année, puis 11 millions de dollars, 17 millions de dollars, 30 millions de dollars et 35 millions de dollars pour les quatre années suivantes. Le budget grossira donc avec les années.

La politique de financement de contrepartie s'est avérée un franc succès si l'on songe aux contributions réunies par le secteur privé à l'appui de la recherche universitaire. Pour la première année au cours de laquelle nous avons recueilli des données détaillées—et j'ajouterais même que cette base de données n'existait pas avant—le total a dépassé toutes nos attentes pour atteindre 73 millions de dollars environ, dont 60 p. 100 provenait d'entreprises commerciales et de l'industrie, et 40 p. 100 d'autres sources du secteur privé, soit des particuliers, des fondations et des fiducies privées.

Comme prévu, les contributions ont été plus élevées dans certaines régions que dans d'autres. Les trois quarts d'entre elles provenaient de l'Ontario et du Québec. Plus de la moitié ont été faites à des universités ontariennes. Au niveau universitaire, le génie et les sciences appliquées ont reçu près de la moitié des contributions—c'était à prévoir—tandis que les sciences mathématiques et physiques et les sciences biologiques en ont reçu près du quart chacune. Là encore, cela n'a rien d'étonnant. La seule chose qui nous ait étonnés, c'est la vigueur absolue de l'activité qui atteignait le double de celle prévue au moment de la conception de la politique de financement de contrepartie. L'intérêt latent était beaucoup plus grand que nous ne le pensions.

Le succès de ce programme—et il sera financé à même le budget du Conseil à raison de 40 millions de dollars cette année, 65 millions de dollars l'année suivante et 90 millions de dollars dans deux ans. Ce sont des sommes assez considérables et nous sommes confiants que les contributions continueront d'être faites. Toutefois, cela étant dit, je me dois de souligner que les premiers succès de cette politique ne devraient pas faire oublier le besoin très réel qui existe d'un appui plus soutenu à la recherche.

[Texte]

My comments are tending to use exactly the same analogy Gordon MacNabb used in his earlier remarks to you this morning. Perhaps that is not surprising, since I have followed in his footsteps in his presidency of NSERC. I am using the analogy of a building to which we keep adding new storeys, such as a matching funding policy, such as a centre of excellence policy, without checking whether the foundation is in good shape. So we should not be surprised if we wake up one morning to discover the foundation cannot carry the weight of those additional storeys and begins to crack.

The problem is simply that everybody would like to draw from the existing capacity in the university research community, but there is not enough interest, in our view, in developing the basic capacity from which one wishes to draw. To put it in another way, if one wishes to reward excellence through a centres of excellence program, then one has to assume that excellence already exists; and then one has to ask the question, if it does, how did it get there? We know what the answer is, and we know if we want to have a broad base of capacity to draw from, we have to make the investments in that base. Those are expensive investments.

What we see in matching funding success or delivery on centres of excellence really depends on having made that original investment in the first place. So the farm team analogy is also a very good one. We will not keep the team in the major leagues if it puts all its resources into supporting the superstars and very few into supporting the farm team. At some point you will be out of the league.

My final comment would simply be in reference to our draft strategic plan, a document we circulated very widely a few months ago, entitled *12 Years to 2000*, to give a sense of the timeframe we are looking towards. As a result of fairly extensive feedback from the private sector, from government departments, federal and provincial, and from universities, we think we have a strategy I would call maybe 80% right. We will now adjust the 20% that needs to be adjusted, and we feel fairly confident we will have a strategic outlook, a strategic plan, a sense of general direction as to where we want to go, that would enjoy very widespread support within the country, within government, the private sector, and the university community. Of course, what we would like to do is put ourselves in a position to have that broad support for directions so our operational planning and our annual planning can be fitted under that umbrella.

• 1100

Thank you, Mr. Chairman, for the opportunity to make those opening remarks. I think I have covered what I hope are the high points of our document.

Mr. McCurdy: I have a number of questions. You described the money provided for additional base budget

[Traduction]

Je serais tenté de reprendre la comparaison utilisée plus tôt ce matin par Gordon MacNabb. Cela n'a pas de quoi vous étonner, puisqu'il m'a cédé sa place à la présidence du CRSNG. Je veux parler de l'image d'un immeuble auquel nous continuons d'ajouter de nouveaux étages—la politique de financement de contrepartie, la politique des centres d'excellence—sans vérifier d'abord la solidité de la fondation. Il ne faudra pas s'étonner si un beau matin, nous découvrons que la fondation se lézarde, écrasée par le poids de tous ces étages additionnels.

Le problème tient simplement au fait que tout le monde veut puiser aux capacités existantes de la collectivité de chercheurs universitaires alors que trop peu d'efforts sont faits, à notre avis, pour mettre en valeur ce bassin de compétences où tous veulent puiser. Autrement dit, si nous voulons récompenser l'excellence au moyen d'un programme de centres d'excellence, il faut alors supposer que l'excellence existe déjà; il faut alors se poser la question suivante: si elle existe, comment s'est-elle créée? Nous connaissons la réponse et nous savons que si nous voulons pouvoir puiser dans un bassin le plus large possible, nous devons consentir les investissements requis. Ce sont des investissements très onéreux.

Le succès du financement de contrepartie et la concrétisation des centres d'excellence dépendront de cet investissement initial. Ainsi, l'analogie de l'équipe-école est-elle aussi excellente. L'équipe ne conservera pas sa place dans les ligues majeures si elle consacre toutes ses ressources aux supervedettes, négligeant de subvenir aux besoins de l'équipe-école. A agir ainsi, le jour arrive où l'on perd sa place dans la ligue.

Enfin, j'aimerais vous parler de notre ébauche de plan stratégique, document que nous avons distribué largement il y a quelques mois et qui s'intitulait *Dans 12 ans, l'an 2000*. Ce document donnait une idée du calendrier que nous nous sommes fixé. Grâce aux réactions très fournies du secteur privé, des ministères des gouvernements fédéral et provinciaux et des universités, nous croyons pouvoir dire que nous avons une stratégie juste à 80 p. 100. Nous apporterons des ajustements aux 20 p. 100 restants et nous osons croire qu'après cela, nous disposerons d'une orientation stratégique, d'un plan stratégique, d'une idée générale de ce que nous voulons faire et qui sera accueillie très favorablement partout au pays, au sein du gouvernement et de la collectivité universitaire et dans le secteur privé. Bien sûr, nous aimerions nous positionner de façon à recueillir l'appui le plus large possible pour ces grandes orientations de sorte que nos plans opérationnels et annuels puissent s'insérer dans ce cadre.

Je vous remercie, monsieur le président, de m'avoir permis de faire cette déclaration liminaire. J'espère n'avoir omis aucun des points saillants de notre document.

M. McCurdy: J'ai un certain nombre de questions. Vous avez dit que la rallonge du budget de base comporte

[Text]

funding as being back-end loaded with really ultimately no real confidence that the back-end will ever show. You have a funding regime which provides minimal additional funding in the first couple of years, after which you are cast back into the earlier situation in which the granting councils found themselves of no really assured level of funding because the government that has provided this funding regime may after all not be around after the first two minimal years of funding have been provided.

What do you think is going to be the specific effect of providing funding for these first two years at what amounts to barely the level of inflation in specific terms, in terms of what you know to be occurring in the universities?

Dr. May: In very specific terms I am certain that our council will devote all that money to the equipment part of our budget. They will simply add all of that to the equipment competition and still have not merely what one would like to have in an equipment competition. These are very modest amounts in the first two years.

Mr. McCurdy: It is true, is it not, that universities are already badly strapped with respect to the overhead costs that are bled from university budgets by having to support research out of their own operational funds at a time when those funds are being cut back and also being strapped with respect to the purchase of equipment required for ordinary teaching purposes? Both the Ontario Council of Universities and the Ontario Federation of Students provided some horror stories. Does this then not mean that there is not only a failure to keep up but a deterioration in the situation, not only with respect to the ability to meet operational costs of research but indeed with respect to equipment purchases?

Dr. May: I think the short answer is certainly that there is a deterioration and one can see it. I have visited about 40-odd universities in the last couple of years and have gone through some hundreds of laboratories, so I have a pretty good impression of how well or how poorly institutions are equipped. It varies but the generality is that they are not as well-equipped as many government labs that I have seen and certainly not as equipped as industrial labs that I have seen. So there is a general problem which is growing because the amount of money devoted to equipment is simply not enough to replace it at a rate that it needs to be replaced in order to keep at the forefront.

Some university presidents have taken to saying that the equipment in their labs is now older than the students in their labs. I am sure this is not universally true but in some cases it would be.

Mr. McCurdy: You evidently have had an opportunity to visit some universities and talk to some scientists. How would you describe the morale of the university scientific community in the face of promises for quite significant

[Translation]

des fonds pour les travaux en cours, mais qu'on ne peut jamais espérer que cela puisse entrer en ligne de compte. Le régime de financement que vous administrez comporte un minimum de fonds supplémentaires pour les deux premières années, mais vous vous retrouvez par la suite dans la même situation que les conseils de subvention, qui ne peuvent compter sur des fonds garantis, étant donné que le gouvernement qui a autorisé cette dépense peut fort bien ne plus être au pouvoir au moment où les deux années de financement supplémentaires se seront écoulées.

Selon vous, quelles seront les conséquences de cette affectation de fonds pour les deux premières années à un niveau qui ne dépasse guère le taux effectif d'inflation, étant donné ce que vous savez de la situation actuelle dans les universités?

M. May: Je dirais que notre conseil va consacrer tous ces fonds à l'équipement. Il va simplement les attribuer intégralement au concours d'équipement, mais c'est à peine ce qu'il espérerait avoir pour ses concours. Il s'agit de sommes bien modestes pour les deux premières années.

M. McCurdy: Il est vrai, n'est-ce pas, que les universités éprouvent déjà des ennuis du fait que leurs frais généraux doivent être supportés par leur budget, et qu'elles doivent financer elles-mêmes la recherche à même leur budget de fonctionnement, au moment même où les budgets sont comprimés, sans compter l'équipement qu'elles doivent se procurer à des fins académiques normales? Tant l'Ontario Council of Universities que l'Ontario Federation of Students nous ont cité des faits déplorables. N'est-ce pas dire que non seulement elles ne peuvent faire face à la situation, mais qu'elles périssent, autant lorsqu'il s'agit de financer la recherche que lorsqu'il s'agit d'acheter des équipements?

M. May: Je dirais, en un mot, qu'il saute aux yeux que leur situation se détériore. Les deux dernières années, j'ai fait une tournée d'une quarantaine d'universités et de quelques centaines de laboratoires, ce qui m'a permis de constater dans quelle mesure ces établissements d'enseignement sont bien ou mal équipés. Les circonstances varient, mais en général, ils sont bien moins équipés que beaucoup de laboratoires de gouvernement que j'ai vus et surtout pas aussi bien équipés que les laboratoires industriels que j'ai vus. C'est donc un problème qui se répand, car les fonds consacrés aux équipements ne suffisent pas pour les remplacer à l'allure à laquelle il faudrait qu'ils le soient, si l'on veut demeurer à l'avant-garde.

Certains présidents d'université n'hésitent pas à affirmer que l'équipement de leurs laboratoires est plus vieux que les étudiants qui s'y trouvent. Je doute que cela soit toujours vrai, mais ce l'est parfois.

M. McCurdy: De toute évidence, vous avez pu visiter certaines universités et parler avec certains scientifiques. Comment dépeindriez-vous le moral de la collectivité scientifique universitaire, à qui l'on avait promis une

[Texte]

increases in expenditures for basic research, given the actual performance?

Dr. May: Amazingly good under the circumstances, really, because one finds people who are really devoted to what they have chosen their career path to be. They really are wrapped up in the research area they are pursuing. And of course, disappointed that they do not get enough support from our council, they spend a lot of time chasing support from a variety of places. Some people have said that some university researchers are spending one-third of their time doing research, one-third of their time teaching, and the other one-third trying to get money to support their research.

• 1105

But having said all that, one is dealing with a group of people who are very committed to what they are doing. If they were not, they would not be there. So even though the support is—

Mr. McCurdy: Having been a university professor myself, I know this funding regime commitment to science in universities is almost equivalent these days to being committed to a mental institution. You are there and that is where you are going to be, and it is not going to get much better—evidently.

With respect to the matching program, 75% of all contributions going to Ontario and Quebec, how does that compare with the distribution of NSERC funds?

Dr. May: It would be greater. About 65% of NSERC funds would go to Ontario and Quebec. About 40% to Ontario and 25% to Quebec. And that does not change much from year to year.

Mr. McCurdy: Then the matching program has not helped to any significant degree in achieving a better balance in funding of science across the country.

Dr. May: No, and nor do I think it was ever intended to. It was intended to stimulate university-industry interaction wherever universities and industries found themselves with common cause.

Now, there have been some interesting examples of university research in one province being funded from a province many provinces away. I think of offshore exploration in Newfoundland being funded from Alberta.

However, it was not a policy intended to do anything about regional distribution. It was expected that the regional distribution would be highly skewed toward Montreal, Toronto, southern Ontario, and industrial areas of the country; and in fact, that is exactly the way it is.

Mr. McCurdy: Taking this 75% to Quebec and Ontario, and taking the 65% which is the normal distribution, which is really a reflection of the failure across the board for the universities to develop and

[Traduction]

augmentation substantielle des fonds destinés à la recherche fondamentale, et qui doit se contenter de miettes à l'heure actuelle?

M. May: Chose étonnante, leur moral est encore bon, en dépit des circonstances, car beaucoup de scientifiques se dévouent corps et âme à la carrière qu'ils ont choisie. Ils sont entièrement absorbés dans leur travail. Bien entendu, déçus de ne pouvoir obtenir suffisamment de fonds de la part de notre conseil, ils passent beaucoup de temps à cogner à d'autres portes. Certains vous diront que les chercheurs d'université consacrent un tiers de leur temps à la recherche, un tiers à l'enseignement et un tiers à chercher des fonds pour leurs travaux.

Cela dit, il s'agit d'un groupe de personnes qui se dévouent entièrement à leur tâche. Autrement, ils ne seraient pas là. Alors même si l'appui est...

M. McCurdy: En tant qu'ex-professeur d'université, je sais bien que le financement de la recherche scientifique dans les universités semble être plus ou moins de nos jours le fait d'un déficient mental. Le scientifique est là pour y rester, mais il ne peut espérer que la situation s'améliore, de toute évidence.

Pour ce qui est du programme de financement de contrepartie, dont les trois quarts vont à l'Ontario et au Québec, comment cela se compare-t-il avec la répartition des fonds du Conseil?

M. May: Le pourcentage est plus élevé dans le premier cas, car 65 p. 100 de nos fonds vont à l'Ontario et au Québec, soit 40 p. 100 à l'Ontario et 25 p. 100 au Québec. Ces pourcentages ne changent guère d'année en année.

M. McCurdy: Le programme de financement de contrepartie n'a donc pas contribué à mieux équilibrer le financement de la recherche scientifique au Canada, n'est-ce pas?

M. May: Non, et je ne crois pas non plus que c'est ce qu'on recherchait. On voulait stimuler les contacts entre les universités et l'industrie pour qu'elles se fixent des objectifs communs.

Or, on peut même citer des cas intéressants de recherche universitaire effectuée dans une province et financée par une autre située beaucoup plus loin. Témoin l'exploration au large de Terre-Neuve qui a été financée par l'Alberta.

Néanmoins, la politique établie à cet égard n'avait rien à voir avec la distribution régionale. On escomptait que la répartition des fonds favoriserait grandement Montréal, Toronto, le Sud de l'Ontario et les régions industrielles du Canada; en fait, c'est exactement ce qui s'est produit.

M. McCurdy: Au sujet des 75 p. 100 qui vont au Québec et à l'Ontario, en admettant que 65 p. 100 soit le pourcentage normal de répartition, ne peut-on pas dire que les universités ont échoué dans leur tâche, qu'elles

[Text]

therefore going with strength and not being able to build new strength, and looking at the fact that something like 56% of the space program budget is already in Ontario, 25% in the province of Quebec, is it not a reasonable conclusion to say, given the inherent bias in distribution of industrial grants or industry-based grants or industry-oriented grants, and given the absolute bloody failure—come on, let us face it—to respond adequately to what has been a consistent plea from the university community and NSERC to its five-year plan to bring about a more adequate level of funding, that in and of itself that set of facts is a barrier to enhanced science and technology in those areas which need it most desperately in order to enhance their manufacturing base and to escape from resource-based economies, as, for example, in Atlantic Canada?

Dr. May: A very fundamental question. Having originally been an Atlantic Canadian, I can think about it with perhaps a little passion. The problem is as you have described it. The solution, I think, may lie in a variety of hands. For example, would a provincial government in the Atlantic provinces prefer to build a harbour or pave a road or put in place in one of its universities an infrastructure capacity that could compete successfully in national programs and therefore get money out of our council?

• 1110

What I am suggesting is that it is not as simple as looking at one agency and saying, what can you do about this, that, or something else? There are other federal agencies which are capable of putting such infrastructures in place, remembering that we do not have that mandate. We respond to requests on a competitive basis. We pay the direct costs and not the indirect costs—

Mr. McCurdy: I suppose there is nothing we would get too excited about. Research funding that is industrially oriented is going to go where there are already strengths.

The more the foundation is built to accommodate renovation and expansion of the overall structure, the more likely the superstructure will be accomplished. Surely one of the ways of bringing about or contributing to a more broadly based scientific effort is to ensure that the industrial basic research effort is distributed better than it has been.

Let us talk about infrastructure. If you compare Ontario to some of the Atlantic provinces, it does not do all that well in providing university funding in proportion to the federal contribution. But it does damned well nevertheless, because it has this industrial thing going. It is much better developed.

One of the significant contributions that you can make is to build within the universities the bases for research and training of researchers. This would provide the

[Translation]

ont consolidé leurs gains sans chercher à innover; ainsi, à l'égard du programme spatial, environ 56 p. 100 du budget est dévolu à l'Ontario et 25 p. 100 au Québec, n'est-il pas permis alors de conclure, vu le déséquilibre inhérent à la répartition des subventions octroyées à l'industrie et vu aussi l'amère échec—voyons les choses en face—des efforts visant à une meilleure répartition, en dépit des doléances constantes de la collectivité universitaire et du conseil, qui a dressé un plan quinquennal pour mieux équilibrer le financement, tout cela ne constitue-t-il pas en soi des obstacles à l'essor de la science et de la technologie dans ces régions qui en ont le plus grand besoin, afin d'élargir leur base manufacturière et de cesser d'être des économies primaires, comme c'est le cas, par exemple, dans les provinces de l'Atlantique?

M. May: Cette question est fondamentale. Étant natif d'une des provinces de l'Atlantique, j'ai peut-être un certain parti pris en l'occurrence. Le problème est tel que vous l'avez dépeint. La solution, à mon avis, repose entre différentes mains. Ainsi, un gouvernement de l'une des provinces de l'Atlantique va-t-il préférer aménager un port ou une route, ou bien doter l'une de ses universités de l'infrastructure qui lui permettrait de prendre part à un programme d'envergure nationale et partant, d'obtenir des fonds de notre conseil?

Autrement dit, c'est simplifier les choses que de dire, en se référant à un seul organisme: que peut-il faire pour ceci ou pour cela? Il y a d'autres organismes fédéraux qui peuvent mettre l'infrastructure en place; n'oublions pas que nous ne sommes pas mandatés à cette fin. Nous répondons aux demandes par voie de concours. Nous payons les frais directs mais non pas les frais indirects. . .

M. McCurdy: J'imagine qu'il n'y a rien là de bien intéressant. Les fonds octroyés à la recherche ayant une orientation industrielle iront toujours là où elle est déjà bien établie.

Plus il y a une fondation solide pour supporter la rénovation et l'expansion de l'ensemble, plus il est probable que la superstructure verra le jour. Je n'ai aucun doute que l'un des moyens d'élargir la base de l'effort scientifique, c'est de s'assurer que les fonds sont mieux répartis à l'égard de la recherche fondamentale industrielle.

Parlons de l'infrastructure. Si l'on compare l'Ontario et certaines provinces de l'Atlantique, on constate que la première n'accorde pas tellement de fonds à ses universités par rapport à la contribution fédérale. Néanmoins les choses vont bien, car l'industrie ontarienne fonctionne à plein. Elle y est beaucoup plus développée qu'ailleurs.

L'une des contributions importantes que l'on pourrait envisager, c'est d'accorder aux universités les moyens de faire des recherches et de former des chercheurs. Ces

[Texte]

personnel for accomplishing regional development in the Atlantic provinces, for example.

Dr. May: I think that is exactly right. We must put in place that basic capacity from which everybody can draw excellence—industrial, university programming, and so forth. It is a multiple agency and two levels of government ball game. It is something that everybody has to be behind or else it will not happen.

Le président: Vous êtes libres de poser les questions que vous voulez, mais comme on veut avancer un peu dans notre étude des centres d'excellence, j'aimerais, autant que possible, que les questions portent sur les futurs centres d'excellence au Canada.

M. McCurdy: Il faut les étudier dans un contexte.

Le président: Oui. Monsieur Berger.

M. Berger: Je dois partir tout de suite après mes questions, monsieur le président. Je crois qu'on doit discuter à un moment donné de l'opportunité de faire un rapport. Peut-être pourrions-nous le faire la semaine prochaine.

Dr. May, in your comments this morning you referred to the draft strategic plan, which you received a few months ago and which I had the chance of looking at. I noticed that you proposed a program of research centres and networks. As a matter of fact I think we got that—was it before the government announced its Centres of Excellence Program? I think it even goes back maybe to November or December. Or was it in February that you released the draft strategic plan?

Dr. May: It was in February—

Mr. Berger: February. So it was really after the Prime Minister's speech in—

Dr. May: —although I hasten to add that we did not start to prepare this document after the announcement took place.

Mr. Berger: No.

Dr. May: It happened to be in preparation before.

Mr. Berger: I do not doubt that. You say here that you . . . were pleased to be asked by the government to administer, jointly with our sister councils, the competition for the recently announced networks of Centres of Excellence Program. We see a lot of convergent points between our proposal for networks and centres and the program announced by the government.

• 1115

You see convergent points. The question I would like to ask you is: are there divergent points? To what extent does the government's proposal meet the kind of thinking you had in mind?

[Traduction]

derniers pourraient ensuite se consacrer au développement régional dans les provinces de l'Atlantique, mettons.

M. May: C'est tout à fait juste. Nous devons nous doter de cette capacité fondamentale qui nous permettrait de fournir des compétences à l'industrie, aux programmes de recherches universitaires, etc. Cela exige l'intervention d'un organisme multiple et de deux paliers de gouvernement. Tous doivent mettre la main à la pâte, sinon rien ne se produira.

The Chairman: You are free to ask whatever question you wish, but since we want to progress somewhat in our study of centres of excellence, I would like the questioning to deal as far as possible with future centres of excellence in Canada.

Mr. McCurdy: They have to be studied in perspective.

The Chairman: Yes. Mr. Berger.

Mr. Berger: I must leave as soon as my questioning is over, Mr. Chairman. I believe we shall discuss at some point the timing of a report. May I suggest that we do it next week?

Monsieur May, vous avez parlé de l'ébauche d'un plan stratégique, que vous avez reçu il y a quelques mois et que j'ai eu l'occasion de consulter. Je remarque que vous préconisez un programme de réseaux et de centres de recherche. En fait, nous avons déjà cela, je pense—était-ce avant que le gouvernement fasse connaître son programme de centres d'excellence? Je crois même que cela remonte à novembre ou à décembre dernier. Ou est-ce en février que vous avez publié l'ébauche du plan stratégique?

M. May: C'est en février. . .

M. Berger: En février. C'est donc en fait après le discours du Premier ministre dans lequel. . .

M. May: . . . quoi que je m'empresse d'ajouter que nous n'avons pas entrepris la rédaction de ce document après cette déclaration.

M. Berger: Bon.

M. May: Le travail de rédaction était déjà en cours.

M. Berger: Je n'en doute pas. Vous avez dit que:

nous sommes heureux que le gouvernement nous demande d'administrer, de concert avec les autres conseils, le concours du nouveau programme de réseaux de centres d'excellence, annoncé récemment. Il semble y avoir beaucoup de ressemblance entre notre proposition sur les réseaux et les centres et le nouveau programme annoncé par le gouvernement.

Vous voyez les convergences. Mais voyez-vous aussi des divergences? Dans quelle mesure la proposition du gouvernement rejoint-elle votre pensée?

[Text]

Dr. May: Very closely; in fact, I could think of only a couple of areas that I do not at this point regard as major differences. One is that, left to our own devices entirely and just given the money and told to go and do good things with it, we would have left the subject-areas rather wide open. In other words, we would accept a proposal from any science and engineering discipline. Let me limit myself to those disciplines.

Whether or not any immediate industrial relevance was evident and so forth, if it were excellent science we would be inclined to support it, knowing full well that somewhere down the road, sooner or later, the relevance appears. The guidelines the government has issued in late May are a little tighter in that respect, with a little more emphasis on the partnerships and perceived relevance.

My major point would be that I do not think the program we have been asked to administer and the one we were proposing in general terms in our draft plan are very different at all.

The guidelines we have been given in terms of the numbers of successful centres that might be expected to emerge from the end of the competition, just as a guideline and not as a hard instruction, is of the order of 15, maybe as few as 10, maybe as many as 20, just to put it in a ballpark. I think we might have funded more than that in our proposal; in other words, we might have funded some smaller conglomerations than are being envisaged at the moment. Again, I do not regard this as a major difference in any way.

Mr. Berger: I suppose if one has a concern for regional development one might say that, if there were more rather than less or smaller conglomerations rather than larger ones, perhaps the chances of some of the smaller universities or some of the regions of the country having a chance would be heightened. Is that right?

Dr. May: Yes, one might have expected the money to be spread around a bit further. But the counterweight to it is that I feel personally that the councils should not be loaded with a regional development responsibility role. There are many more dollars around in the federal system alone than we have to spend that are devoted exactly to that purpose.

Mr. Berger: You have such a role in what has been referred to in the past as your bootstrap or special—

Dr. May: We have had a developmental program that we are planning to phase out. Just let me say that we are not insensitive at all; at least, we hope we are not. We try to maintain a sensitivity through making sure that all regions of the country are represented most of the time on all the vast network of our committees. I do not think people have to apologize, because depending on the subject-area, the top people in the country happen to be in other provinces.

[Translation]

M. May: De très près; en fait, je crois qu'il n'y a qu'une ou deux petites divergences. Il s'agit d'une part du fait que, si nous étions laissés entièrement à nous-mêmes, si on nous donnait l'argent en nous disant de l'utiliser à bon escient, l'éventail des possibilités serait assez ouvert. Autrement dit, nous accepterions les propositions qui nous seraient soumises par n'importe quelle discipline scientifique ou technique. Je m'en tiens uniquement à ces disciplines.

Quelle que soit la pertinence industrielle immédiate de la proposition, etc., nous aurions tendance à l'approuver dans la mesure où elle serait excellente sur le plan scientifique, en sachant parfaitement qu'à un moment donné, tôt ou tard, son utilité serait reconnue. Les lignes directrices émises par le gouvernement fin mai resserrent un peu les possibilités et insistent plus sur le partenariat et la pertinence manifeste.

Mais j'estime essentiellement que le programme que nous avons été chargés d'administrer et celui que nous proposons globalement dans notre projet sont très semblables.

En gros, d'après les lignes directrices qui nous ont été adressées, des lignes directrices et non des ordres rigoureux, le nombre de centres qui devraient être retenus en fin de compte devrait être de l'ordre de 15, peut-être même seulement 10 ou peut-être 20, mais quelque chose de cet ordre. Je pense qu'avec notre proposition nous aurions pu en financer un plus grand nombre; autrement dit, nous aurions financé un plus grand nombre de petites entités que ce qui est prévu actuellement. Encore une fois, je ne considère pas cela comme une divergence majeure.

M. Berger: J'imagine que si l'on se soucie du développement régional on peut soutenir que, s'il y avait un plus grand nombre de petites entités au lieu d'un nombre limité de gros regroupements, on améliorerait les chances de certaines petites universités ou de certaines des régions du pays, n'est-ce pas?

M. May: Oui, on aurait pu s'attendre à ce que les fonds soient plus dispersés. J'estime en revanche personnellement que l'on ne doit pas attribuer au conseil un rôle de développement régional. Il y a au niveau fédéral des sommes beaucoup plus importantes qui sont consacrées spécifiquement à cela.

M. Berger: Vous avez tout de même un rôle de ce genre qu'on a qualifié dans le passé de rôle d'amorçage ou...

M. May: Nous avons eu un programme d'action sociale que nous nous apprêtons à supprimer progressivement. Disons que nous ne sommes pas insensibles à cette question, du moins nous l'espérons. Nous essayons de faire en sorte que toutes les régions soient représentées la plupart du temps au sein du vaste réseau de nos comités. Je pense que nous n'avons pas à avoir honte du fait que selon les domaines, les sommités peuvent se trouver dans une province ou dans une autre.

[Texte]

Mr. Berger: I do not want to get into a long discussion about this now. You say the developmental program is being phased out. There were fears about this going back to early 1987. I visited Brandon University, the University of Quebec at Montreal. There was a report, which had been an internal report, after the rejection of the second five-year plan. I think the council named a review committee to take a look at its problems. What was the name of that committee?

Dr. May: Roy Lindseth.

• 1120

Mr. Berger: Lindseth. That is not the name that comes to mind. There was another name. But anyway, there was a concern that, yes, the developmental program might be phased out and I think some of the discretionary funds that were available. The number of university presidents also have been reduced. This all works against the smaller universities in the regions of the country.

I could get up in the House and yell and scream and make a big scandal about it, but I do not have the strength today. Maybe the MP for Brandon should do it, or maybe I should because, as I said, there was a concern from the University of Quebec in Montreal about it. I will have to get in touch with those people and see what their mood is like these days.

Coming back to the centres of excellence, you referred to guidelines. I assume our committee gets the most up-to-date information, all the public information anyway. I assume by guidelines, you mean the selection criteria.

Dr. May: Yes. Maybe I should tell you that some of the things I am saying are not yet in the public domain, but they will be the moment we manage to put down on a piece of paper a call for proposals.

Mr. Berger: The advisory committee that was named on June 6 was to make recommendations to the Minister of State for Science and Technology, Mr. Oberle, on the criteria and implementation of this important program. *Entre parenthèses*, I suppose one could ask why it took them six months to name an advisory committee. You wonder whether this committee could have been named in January.

What is the role of this advisory committee versus your role, or that of the granting councils which will be responsible for the administration of the peer review process? How will you work with this advisory committee? Are they going to sort of tell you what you are supposed to do and then it is up to you to administer it, or will there be an ongoing interaction? For example, will they help NSERC or the other granting councils in getting people to sit on the peer review committees, and identify some of these people of international calibre who will be studying the proposals?

Dr. May: The peer review process itself will be entirely in the hands of the three granting councils. We have

[Traduction]

M. Berger: Je ne veux pas engager tout un débat là-dessus. Vous dites que vous allez supprimer votre programme d'action sociale. On a exprimé des craintes à ce sujet dès le début de 1987. Je suis allé à l'Université de Brandon et à l'Université du Québec à Montréal. Il y a eu un rapport, qui était un rapport interne, après le rejet du deuxième plan quinquennal. Je crois que le conseil a chargé une commission d'examen de se pencher sur ces problèmes. Quel était le nom de cette commission?

M. May: Roy Lindseth.

M. Berger: Lindseth. Ce n'est pas ce nom-là que j'avais à l'esprit. De toute façon, on s'est effectivement inquiété de la suppression possible de ce programme et d'une partie des fonds discrétionnaires disponibles. Le nombre de présidents d'universités a aussi été réduit. Tout cela joue en défaveur des petites universités régionales.

Je pourrais faire un esclandre en Chambre, mais je n'en ai pas la force aujourd'hui. Peut-être le député de Brandon devrait-il le faire, ou moi-même, car comme je vous l'ai dit, cette perspective inquiétait beaucoup les représentants de l'Université du Québec à Montréal. Il va falloir que je les revoie pour savoir ce qu'ils en pensent.

Pour en revenir aux centres d'excellence, vous avez mentionné les lignes directrices. Je présume que notre comité est tenu parfaitement à jour de l'actualité, du moins de l'actualité publique. Je suppose que par lignes directrices vous entendez les critères de sélection.

M. May: Oui. Je devrais peut-être préciser que certaines des choses que je vous dis ne sont pas encore du domaine public, mais qu'elles le seront dès que nous pourrons mettre par écrit une demande de propositions.

M. Berger: Le comité consultatif constitué le 6 juin devait soumettre au ministre d'État chargé des sciences et de la technologie, M. Oberle, des recommandations sur les critères et la mise en oeuvre de cette important programme. *Entre parenthèses*, je pense que l'on peut se demander pourquoi il leur a fallu six mois pour nommer un comité consultatif. On se demande si ce comité n'aurait pas pu être nommé en janvier.

Quel est le rôle de ce comité consultatif par rapport au vôtre, ou à celui des conseils subventionnaires qui seront chargés de l'administration de la procédure d'examen par les pairs? Comment allez-vous fonctionner avec le comité consultatif? Va-t-il plus ou moins vous dire ce que vous êtes censés faire, en vous laissant le soin de l'administrer, ou aurez-vous une interaction constante? Par exemple, viendra-t-il en aide au CRSNGC ou aux autres conseils subventionnaires en encourageant certaines personnes à participer à des comités d'examen par des pairs et en trouvant les personnes de calibre international qui seront chargées d'étudier les propositions?

M. May: Cet examen par les pairs sera entièrement confié aux trois conseils subventionnaires. Nous avons

[Text]

already set up a tri-council program staff to deliver a single competition. That is entirely in the hands of the granting councils.

The peer review process will look at all the criteria, and at the end of the day will recommend to the Minister of State for Science and Technology those proposals they think worthy of funding. The minister will then get further advice from this advisory committee, which also contains the three council presidents as well as other individuals, and the final decision is in his hands or in the hands of Cabinet, whatever he wishes.

Mr. Berger: What is it again? The granting councils will recommend to the minister, the minister will then. . .

Dr. May: The minister will get advice from the advisory committee, and the minister will ultimately decide. The advisory committee will be kept informed right through the piece of what is happening, so they will not come in at the end and—

Mr. Berger: I would be very surprised if people like Fraser Mustard, John MacDonald, Walter Light, John Evans, or any of the other people who are on this would interfere in any way with the recommendations coming out of the peer review process.

Dr. May: So would I.

Mr. Berger: I suppose their role really is more, at the outset I would imagine, in ensuring that the guidelines, or the criteria and so forth—

• 1125

Dr. May: Very much so. They have already met. We have already discussed timeframes for the competition, how much weight should be given to certain guidelines rather than other guidelines, and items of that nature, with the granting councils in concurrence, and we are now ready to put out a call for proposals, with detailed instructions.

Mr. Berger: Why do you think there is a need to set up such an advisory committee? I mean, NSERC, SSHRC, NRC. . . Presumably the government has confidence in the people named to NSERC. Why is it necessary always to set up another set of advisers? If I were to ask you if you feel slighted by it, I am sure you would say no. But what is the need for an additional advisory committee?

Dr. May: I have to speculate, because it was not my idea to have an additional advisory committee.

Let me just remind you that the Senate Standing Committee on Post-Secondary Education recommended just this structure for a centres of excellence program about a year ago, which I find very interesting. I have not tried to find out whether there is any connection between what the Senate is advising and what the government is doing. I will not editorialize any further on that. But that kind of structure was envisaged.

[Translation]

déjà désigné le personnel d'administration du programme des trois conseils pour avoir une seule mise en concurrence. Cela relève entièrement des conseils subventionnaires.

Le groupe de pairs étudiera les critères et recommandera ensuite au ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie les propositions méritant à son avis d'être financées. Le ministre obtiendra alors un complément d'information de notre comité consultatif, auquel participent les trois présidents des conseils ainsi que d'autres personnes, et ce sera à lui ou au Cabinet de prendre la décision finale.

M. Berger: Pouvez-vous répéter? Les conseils subventionnaires vont faire une recommandation au ministre et celui-ci. . .

M. May: Le ministre se renseignera auprès du comité consultatif et prendra la décision finale. Le comité consultatif sera tenu au courant de toute l'évolution de la situation, donc il n'arrivera pas à l'improviste à la fin. . .

M. Berger: Je serais très étonné que des gens comme Fraser Mustard, John MacDonald, Walter Light, John Evans ou tous les autres opposent la moindre objection aux recommandations qui pourront être émises à la suite de cet examen par les pairs.

M. May: Moi aussi.

M. Berger: J'imagine que leur rôle consiste plus, au départ, à veiller à ce que les lignes directrices, les critères, et cetera. . .

M. May: Effectivement. Ils se sont déjà rencontrés. Nous avons discuté du calendrier de la mise en compétition, du poids qui sera accordé à certaines lignes directrices par rapport à d'autres et de questions de ce genre, et les conseils subventionnaires sont d'accord, de sorte que nous sommes prêts à faire un appel de propositions avec des instructions détaillées.

M. Berger: Pourquoi à votre avis faut-il constituer un tel comité consultatif? Je veux dire, le CRSNGC, le CRSH, le CNRC. . . J'imagine que le gouvernement fait confiance aux gens qui sont nommés au CRSNGC. Pourquoi faut-il toujours constituer un autre groupe de conseillers? Si je vous demande si cela vous choque, je suis certain que vous allez me dire non. Mais à quoi sert ce comité consultatif supplémentaire?

M. May: J'en suis réduit aux conjectures car ce n'est pas de moi que vient cette idée.

Je vous rappelle que le Comité sénatorial permanent sur l'éducation postsecondaire a recommandé le même genre de chose pour un programme de centres d'excellence il y a environ un an, ce que je trouve très intéressant. Je n'ai pas essayé de savoir s'il y avait un rapport entre les recommandations du Sénat et les actions du gouvernement. Je ne m'étendrai pas plus sur cette question. Mais ce genre de structure a été envisagé.

[Texte]

Now let me speculate and simply say there obviously are people who feel with a program of this size and this profile the granting councils may not have a full-fledged capacity beyond narrow concerns about the quality of science. I do not happen to agree with that, personally. I think we can deal with issues of industrial relevance. I think we can deal with issues beyond just absolute quality of science. But I do detect a perception, partly because the granting councils are not well known outside their own communities, that these are entities that operate in ivory towers; and the myths of that sort tend to pursue. So I speculate and say the government would like to have some well-known names, high-profile people, who could give an added lustre to the issue. That is speculation.

Mr. Berger: I suppose one might say people like Fraser Mustard and John Evans have maybe had experience with the Ontario program, for example. They do not happen to sit on NSERC, and they might be able to provide—

Dr. May: That is certainly one element, yes.

Mr. Berger: —the kind of experience that is maybe not available within the membership of the council.

One last question. I visited the British Columbia Institute of Technology in early May, and I see they are doing a number of applied research projects for industry in the area of artificial intelligence, as one example of the work they do there. The president—I think it was the president I met with—expressed concern that institutes of technology or community colleges or I guess CEGEPs in Quebec are not eligible for funding from the granting councils. It was the first time that had been raised with me over the past few years.

Would you have any comments to make about that? There is a feeling in some areas, certainly on the part of this president of BCIT, that the work they do is just as much at the forefront of research or technology as what is being done in some universities and there should not be any artificial exclusions. Has this matter been a source of longstanding concern with the colleges and the technical schools around the country? Have any efforts ever been made to have the policy changed?

• 1130

Dr. May: It is a matter of recent concern, and the Association of Community Colleges of Canada, along with the president of BCIT, have talked to us about this and have made some representations. In principle, I think you are absolutely right; in practice, I do not know how to expand the umbrella to include all of the CEGEPs and community colleges in Canada when we are telling the government that we think our budget should be doubled for the university community alone. The point I have made to BCIT is that I really think they have a case but

[Traduction]

J'imagine qu'il y a des gens qui estiment que face à un programme d'une telle ampleur et d'un tel profil, les conseils subventionnaires n'ont peut-être pas la capacité de s'élever au-dessus de leurs préoccupations étroites axées uniquement sur la qualité de la science. Personnellement, je ne suis pas d'accord avec cela. Je crois que nous pouvons parfaitement nous prononcer sur des questions de pertinence industrielle. Nous pouvons nous élever au-dessus de la simple question de la qualité scientifique. Mais je crois que les gens ont tendance à penser que les conseils subventionnaires, en partie du fait qu'ils sont mal connus à l'extérieur, voient les choses depuis leurs tours d'ivoire, et c'est un mythe qui s'entretient. J'imagine donc, et c'est de la pure spéculation, que le gouvernement voudrait avoir des noms célèbres, des personnalités reconnues, pour donner du relief à la question.

M. Berger: Je suppose que l'on peut dire que des gens comme Fraser Mustard et John Evans peuvent avoir une certaine expérience du programme de l'Ontario, par exemple. Ils ne font pas partie du CSRNGC, et ils pourraient apporter...

M. May: C'est certainement une possibilité.

M. Berger: ... une expérience que l'on ne trouve pas parmi les membres du conseil.

Une dernière question. J'ai visité l'Institut de la technologie de la Colombie-Britannique au début de mai. Cet Institut mène pour l'industrie un certain nombre de projets de recherche appliquée dans le domaine de l'intelligence artificielle. Le président—je crois que c'est au président que j'ai parlé—m'a dit qu'il s'inquiétait du fait que les instituts de technologie ou les collèges communautaires, ou les CEGEPs au Québec, ne pouvaient pas être financés par les conseils subventionnaires. C'est la première fois que l'on me fait part d'une telle préoccupation depuis quelques années.

Avez-vous une opinion sur la question? Il y a des gens, en tous les cas le président de cet Institut, qui estiment que leur travail est tout aussi à la pointe de la recherche ou de la technologie que ce qui se fait dans certaines universités et qu'il ne devrait pas y avoir d'exclusion artificielle. Cette question pose-t-elle depuis longtemps un problème aux collèges et aux écoles techniques du Canada? A-t-on essayé de modifier la politique?

M. May: Cette question a fait l'objet de préoccupations récemment, et l'Association des collèges communautaires du Canada ainsi que le président du BCIT nous en ont parlé et ont fait certaines démarches. En principe, je pense que vous avez absolument raison; en pratique, je ne sais pas comment nous pourrions offrir notre appui à tous les Cégeps et à tous les collèges communautaires du Canada lorsque nous disons au gouvernement qu'il faudrait doubler notre budget pour les universités seulement. Ce que je dis au BCIT, c'est qu'à mon avis ils

[Text]

that anything they get from us is something Simon Fraser does not get, to put it in home-grown terms.

So I do not think we have finished with this one yet. In fact, we said: you see our problem; we think you have a point; why do you not make a specific proposition to us; perhaps you could be eligible for some elements of our programming but not all. We are ready to receive and study such a proposition, but the difficulty of simply not having enough money for the community we are already supporting, as opposed to expanding our network or our umbrella, is really a difficult one. It is a zero-sum game.

Mr. Ravis: I want to ask Dr. May about the university-industry matching grants formula. I had the privilege of making one of those announcements at the University of Saskatchewan, which I believe was the largest NSERC grant ever given under that program. It was a group called VIDO, which does research in biotechnology; this is combined with Ciba-Geigy, from Switzerland.

You caution us in your paper that we are not to see this as a panacea; in other words, additional funding is still required. I am curious about two things. Are you detecting from industry that they are reasonably satisfied and are most willing to participate in the coming years? Secondly, has this program done anything to bring university and industry much closer together? I gather it varies across the country. Some universities are working very closely with the private sector in commercializing some of their research; in other areas we have to do a bit of work on that. I would like you to comment on that, please.

Dr. May: First let me say that I am very sorry that I had to miss that announcement at Saskatoon, because, believe me, it is a source of great delight to have the largest single project ever funded to be funded in Saskatchewan as opposed to Ontario and Quebec. I like to say to people: you do not have to have a defeatist attitude about these things; have a look at VIDO; they just did a \$6-million deal—\$3 million from us and \$3 million from the private sector. So it can be done if you have the expertise. But we did not put VIDO in place; somebody else did. I think it was the Devonian Foundation in that case. I cannot miss making that point of emphasizing that we respond to what we find.

On the university-industry program specifically, the answer to both questions is yes, remembering that about 10%, in our estimation, of the university community will be interested and will be from time to time participating in such programs and the other 90% of university researchers either are not interested or do not have the capacity or the opportunity to participate. So we are

[Translation]

ont de bons arguments, mais que ce qu'ils obtiendront de nous, nous ne pourrions le donner à Simon Fraser, si vous voulez un exemple concret.

Par conséquent, je ne crois pas que nous ayons réglé ce problème. En fait, nous avons dit: vous comprenez notre problème; nous pensons que vous avez raison; pourquoi ne nous faites-vous pas une proposition; vous êtes peut-être admissibles à certains éléments de notre programme, mais pas à tous les éléments. Nous sommes prêts à recevoir et à étudier une telle proposition, mais le problème, c'est que nous n'avons tout simplement même pas suffisamment d'argent pour appuyer la communauté universitaire. Il serait donc vraiment difficile pour nous d'élargir notre réseau.

M. Ravis: J'aimerais poser quelques questions à M. May au sujet de la formule de financement de contrepartie des programmes conjoints universités-industrie. J'ai eu le privilège de faire l'une de ces annonces à l'Université de la Saskatchewan, et je crois qu'il s'agissait de la plus importante subvention jamais accordée par le CRSNGC au titre de ce programme. Il s'agissait du groupe VIDO, qui effectue de la recherche en biotechnologie, conjointement avec Ciba-Geigy de la Suisse.

Dans votre article, vous nous mettez en garde en nous disant qu'il ne faudrait pas considérer cela comme une panacée; en d'autres termes, des fonds supplémentaires sont toujours nécessaires. Il y a deux choses que j'aimerais savoir. L'industrie vous semble-t-elle raisonnablement satisfaite et prête à participer au cours des prochaines années? Deuxièmement, le programme en question a-t-il réussi à rapprocher les universités et l'industrie? Je crois comprendre que cela varie d'un bout à l'autre du pays. Certaines universités travaillent en étroite collaboration avec le secteur privé pour commercialiser les résultats de certaines recherches; dans d'autres régions nous devons améliorer cette collaboration. J'aimerais que vous nous fassiez part de vos commentaires à ce sujet.

M. May: Permettez-moi d'abord de dire que je regrette d'avoir manqué cette annonce à Saskatoon, parce que, croyez-moi, cela fait énormément plaisir de voir que le plus important projet à être financé soit un projet de la Saskatchewan plutôt que de l'Ontario ou du Québec. J'aime dire aux gens: vous ne devez pas avoir une attitude défaitiste; regardez VIDO, ils viennent tout juste d'obtenir six millions de dollars—trois millions de dollars de nous et trois millions de dollars du secteur privé. Il est donc possible pour vous d'y arriver si vous avez les compétences. Mais nous n'avons pas mis le projet VIDO en place; quelqu'un d'autre l'a fait. Je pense que c'était le Devonian Foundation. Je ne peux m'empêcher de souligner que nous réagissons à ce que nous trouvons.

Pour ce qui est du programme universités-industrie, la réponse aux deux questions est oui, sans oublier que d'après nos calculs, environ 10 p. 100 de la communauté universitaire sera intéressée et participera de temps à autre à de tels programmes et que 90 p. 100 des chercheurs universitaires ne sont pas intéressés ou n'ont pas la capacité ou l'occasion de participer. Nous visons

[Texte]

targeting 10%. Half of them are in the engineering community and the others are split roughly between life sciences and physical sciences.

The program has grown from about \$3 million five years ago to \$25 million this year. That is almost a tenfold increase in a five-year period. The reason that growth has occurred, of course, is the matching funding policy, which puts money into the system primarily for that purpose. Of course I make the warning that you can carry that so far before you find that the things you wanted to draw from in the other programs are not in very good condition because the other programs are not big enough.

The program is growing. We have said that we think we can double \$25 million in three years if the demand is there from the combined private sector-university community. We are a small agency that is located only in Ottawa. It is hard to get the word out. We print brochures; we send our officers around to make speeches to industrial organizations. We visit universities. In the end we have to depend on the university community and specifically the university research offices not only to be very aware of what the opportunities are, but to promote them.

• 1135

We have been going around the country, as opportunity permits, to hold workshops. In fact I am just back from Fredericton and Halifax where we had two such workshops. I was very pleased to see that a workshop of that kind, which brings private sector and university people together, is regarded as being of sufficient interest that it gets the first local clip on the TV news right after the Prime Minister finishes reading the communiqué from the Economic Summit. That does not happen in Toronto, but it happens in Halifax and it happens in Saskatoon.

I am really confident that we can stimulate that interest and that we can build up this programming in areas of the country outside the industrial heartland. I am sorry for the long answer.

Mr. Ravis: As far as the linkage between university and industry, the ivory tower and the industrial sector seem to be coming a little closer together.

Dr. May: The caricatures of the ivory tower on one side and the greedy capitalist, interested in profit-tomorrow-morning by and large are mythical beasts, although you will find examples of both in the respective communities.

Our university-industry programming is in two major parts. One is concerned with projects. They stop, they start and they stop. The other is concerned with industrial research chairs. Four years ago we had one industrial research chair in place. Now we have 60, and I am guessing we will have 100 next year. This is the mechanism that, I think, will build the bridges because

[Traduction]

donc 10 p. 100. La moitié d'entre eux sont en ingénierie, et les autres en sciences de la vie et en sciences physiques.

En cinq ans, le programme est passé de 3 millions de dollars à 25 millions de dollars, c'est-à-dire qu'il a presque décuplé. La principale raison de cette augmentation est évidemment la politique de financement de contrepartie, qui injecte des fonds dans le système surtout pour cette raison. Évidemment, on ne peut faire cela que jusqu'à un certain point parce qu'on s'aperçoit à un moment donné qu'on ne peut retirer autant des autres programmes parce qu'ils ne sont pas assez importants.

Le programme prend de l'ampleur. Nous avons dit que nous pensions pouvoir doubler les 25 millions de dollars en trois ans s'il y a une demande conjointe des universités et de l'industrie. Nous sommes un petit organisme qui a des bureaux uniquement à Ottawa. Il est difficile de faire passer le message. Nous publions des brochures; nous envoyons nos agents faire des discours devant des organisations industrielles. Nous visitons des universités. Nous devons finalement nous fier à la communauté universitaire et plus précisément aux bureaux de recherche universitaire non seulement pour connaître les possibilités, mais aussi pour les promouvoir.

Nous avons voyagé dans tout le pays pour tenir des ateliers. En fait, je reviens tout juste de Fredericton et de Halifax où nous avons tenu deux ateliers. J'ai été très heureux de constater qu'un atelier du genre, qui réunit à la fois le secteur privé et les universitaires est considéré comme suffisamment intéressant pour être l'objet du premier reportage local à la télévision tout de suite après la lecture du communiqué du sommet économique par le premier ministre. Cela n'arrive pas à Toronto, mais cela se produit à Halifax et à Saskatoon.

J'ai réellement bon espoir que nous réussirons à stimuler l'intérêt voulu et à mettre en place ce programme dans les régions du pays qui se trouvent à l'extérieur du centre industriel. Veuillez excuser la longueur de ma réponse.

M. Ravis: Pour ce qui est du lien entre les universités et l'industrie, la tour d'ivoire et le secteur industriel semblent se rapprocher un peu.

M. May: Les caricatures de la tour d'ivoire d'un côté et du capitaliste avide qui veut faire un profit du jour au lendemain ne sont généralement pas réalistes, bien que l'on puisse en trouver certains exemples dans ces deux communautés.

Notre programme universités-industrie comporte deux parties principales. La première concerne les projets. Ils s'arrêtent, ils commencent et ils s'arrêtent. L'autre s'occupe des chaires de recherche industrielle. Il y a quatre ans, nous n'avions qu'une seule chaire de recherche industrielle. Nous en avons maintenant 60, et je dis que nous en aurons 100 l'an prochain. À mon avis,

[Text]

these are five-year operations, funded usually 50:50, industrial and ourselves, in some cases with provincial or federal agencies also participating. They create just the right environment so that the communication continues to take place over a long period, the students-flow and so forth. That is the program that I would count on to build bridges that last, and across which people and ideas and projects will move from time to time.

Mr. McCurdy: Mr. Chairman, I have argued for quite a long time that there ought to be closer relations between the universities and industry. It is certainly obvious that the most significant technological developments and industrial developments in the United States have occurred where there are nuclei of universities. One of the things I fear is happening is that we think that putting all our money into establishing closer university and industrial connections is going to solve our scientific problem. I am beginning to wonder whether we are not just creating an alternately suicidal balance.

You have expressed the areas of concerns in a variety of ways as you have spoken. First of all you said that the criteria NSERC would have developed for the centres of excellence differed in some way from those that have ultimately been accepted. Those that ultimately were accepted include of the nine criteria, seven that are industrially oriented.

You say that there is suspicion that you may be too ivory towered so we have created an advisory council. Then we have the Ministry of Science and Technology in the Department of Science and Industry. The Minister of Science and Industry has said repeatedly that research will be funded to the extent that it contributes to industry. In fact, the net expenditures on science have decreased. In real terms we have decreased the rate of expenditures. So what is happening is we are doing some good things in terms of raising the priority of science and technology, we are doing some things which encourage that industrial-university connection, but we are bleeding, as you would describe it, the foundation.

Do you think it is possible to really sustain an indigenous science and technology thrust in which you say the funding goes to about 10% of university research in engineering, in areas that are in established areas of interest by industry, without a vastly increased expenditure in basic science? Do you think it is to encourage that development to have set up so many elements of bias, such as centres of excellence for which, as I read the criteria, could not lead to the establishment of centres of excellence in basic science as compared to industrially oriented science, if ultimately we hope to establish a sound basis for research and development in

[Translation]

c'est grâce à ce mécanisme que nous rapprocherons ces deux communautés, parce qu'il s'agit de projets de cinq ans, habituellement financés à parties égales par l'industrie et nous-mêmes, et dans certains cas également avec la participation des organismes fédéraux et provinciaux. Ces mécanismes permettent aux communications de se poursuivre pendant une longue période, à cause par exemple du lieu créé par les étudiants. C'est sur un tel programme que je compterais pour établir un rapprochement solide, et permettre un échange d'idées, de projets et de gens de temps à autre.

M. McCurdy: Monsieur le président, depuis assez longtemps je fais valoir qu'il devrait y avoir des relations plus étroites entre les universités et l'industrie. Il est certain que les développements technologiques et industriels les plus importants aux États-Unis se sont produits là où il y a eu participation des universités. Ce que je crains, entre autres, c'est que nous croyons qu'en utilisant tous nos fonds pour établir des liens plus étroits entre les universités et l'industrie, cela va résoudre tous problèmes scientifiques. Je commence à me demander si nous ne sommes pas tout simplement en train de créer un équilibre tout aussi suicidaire.

Vous avez soulevé différentes préoccupations de différentes façons. D'abord, vous avez dit que les critères qu'aurait établis le CRSNGC pour les centres d'excellence diffèrent d'une certaine façon de ceux qui ont été finalement acceptés. Des 10 critères qui ont finalement été acceptés, sept sont axés sur l'industrie.

Vous dites que nous avons créé un conseil consultatif parce que l'on craignait que vous soyez dans une tour d'ivoire. Puis nous avons le ministère des Sciences et de la Technologie et le ministère des Sciences et de l'Industrie. Le ministre des Sciences et de l'Industrie a dit à plusieurs reprises que la recherche sera financée dans la mesure où elle apporte quelque chose à l'industrie. En fait, les dépenses nettes consacrées à la science ont diminué. En termes réels, nous avons diminué les dépenses qui y sont consacrées. Autrement dit, nous faisons des choses positives qui servent à donner une plus grande priorité aux sciences et à la technologie, nous faisons des choses pour encourager les liens entre l'industrie et l'université, mais comme vous le dites, nous ébranlons les fondations.

• 1140

Pensez-vous qu'il soit vraiment possible d'entretenir un essor national dans les domaines scientifiques et technologiques quand le financement représente environ 10 p. 100 de la recherche universitaire dans le domaine du génie, dans les secteurs qui traditionnellement intéressent l'industrie, pensez-vous que cela soit possible sans augmenter considérablement les dépenses dans le secteur des sciences fondamentales? Pensez-vous que toutes ces distorsions, comme les centres d'excellence—et si j'ai bien compris les critères, il n'est pas question de créer des centres d'excellence en sciences fondamentales et on veut surtout les orienter vers les sciences

[Texte]

Canada that will allow us to be originators rather than borrowers of technology, except in a few already established areas?

Dr. May: I would not jump too quickly to the conclusion that industrial relevance will outweigh other things disproportionately, because the granting councils intend to weight the criteria that are given so that half the weight, 50%, will be quality of the science. So a bad science proposal that is tremendously relevant to the industrial community will not get funded, as it should not be, because the science is not up to scratch.

Mr. McCurdy: But a good research proposal that does not have an immediate industrial relevance—

Dr. May: Might not.

Mr. McCurdy: —would you be able to fund, on the basis of your criteria right now, research into...? Cast yourself in the situation of the 1960s. Is it likely that you would have funded a group of universities that were involved in studies on snail juice enzyme, python snake venom, on bacteriophage?

Dr. May: It is a good question.

Mr. McCurdy: You probably would not have.

Dr. May: And the answer is uncertain, as it is at the moment.

Mr. McCurdy: That is right. One then has to ask, would your criteria allow you to be able to select that kind of pursuit of excellence in the leading edge of an area of basic science that has not been identified as having industrial relevance? That is where we find new areas. That is where we create the base that permits us to really innovate rather than to be participants in somebody else's real thrust.

Dr. May: That is exactly so. And let me just emphasize the obvious, that when we put forward the strategic plan with the centres of excellence proposal in it, it was a proposal in a context of a wide variety of other proposals.

When you take one out and do that one and do not pay much attention to the rest, you have now created the imbalance. I do not have any hesitation in sounding the alarm, as it were, that you can only do that for so long. If 10 years from now somebody wants to fund a centres of excellence program, he may not find a very excellent capacity to build on in Canada because it has not been funded at an adequate rate.

Mr. McCurdy: Is energy a victim of this kind of thinking? At one stage you eliminated energy from your strategic grants program. Now, there has been for a long time—

[Traduction]

industrielles—méritent d'être encouragées si nous espérons créer un fondement solide pour la recherche et le développement au Canada, des fondations qui nous permettront de prendre l'initiative au lieu d'emprunter la technologie, à l'exception de certains secteurs déjà bien établis?

M. May: Il ne faudrait pas sauter trop vite à la conclusion que des considérations industrielles pèseront excessivement lourd dans la balance; en effet, les conseils de financement ont l'intention de tenir compte des critères et de fonder la moitié de leurs décisions sur la qualité de la recherche scientifique. Autrement dit, une mauvaise proposition de recherche qui intéresse énormément la communauté industrielle ne sera pas financée, ce qui est normal, car les aspects scientifiques ne sont pas à la hauteur.

M. McCurdy: Mais une bonne proposition de recherche qui n'a pas d'application industrielle immédiate...

M. May: Ne le sera peut-être pas non plus.

M. McCurdy: ... est-ce que vous pourriez la financer en vous fondant sur les critères actuels? Revenez en arrière à la situation des années 1960. À l'époque, vous auriez probablement financé certaines universités qui étudiaient les enzymes contenues dans le jus d'escargots, le venim du serpent python, les bactériophages.

M. May: Voilà une bonne question.

M. McCurdy: Vous ne l'auriez probablement pas fait.

M. May: Comme pour le reste, la réponse n'est pas certaine.

M. McCurdy: Précisément. Dans ce cas, on peut se demander si vos critères vous permettraient de choisir les domaines de la science fondamentale qu'on ne considère pas comme ayant des applications industrielles mais qui présentent des garanties d'excellence? C'est là qu'on trouve de nouvelles choses à explorer. C'est la base qui nous permettra d'innover et de ne pas nous contenter de participer aux efforts de quelqu'un d'autre.

M. May: Exactement. Et j'insiste sur un point qui est déjà très évident: quand nous avons présenté notre plan stratégique, avec la proposition relative aux centres d'excellence, c'était une proposition parmi toute une gamme de propositions.

Quand vous en choisissez une, que vous la mettez en application sans vous occuper des autres, vous créez forcément un déséquilibre. Je n'hésite pas à sonner l'alarme, si l'on peut dire, c'est une solution qui ne peut pas tenir très longtemps. Si dans 10 ans quelqu'un cherche à financer un programme de centres d'excellence, il risque de ne pas trouver de bases solides au Canada faute de financement régulier au cours des années.

M. McCurdy: Est-ce que l'énergie est la victime de ce type de raisonnement? A un moment donné, vous avez décidé d'éliminer l'énergie dans votre programme de subventions stratégiques. Maintenant, depuis très longtemps...

[Text]

Dr. May: It is back in.

• 1145

Mr. McCurdy: It is back in; but how did it get out? Did it get out because the former Minister of Science said alternative sources of energy were no longer a useful thrust, we had plenty of oil and we had plenty of hydroelectric power; while the bloody atmosphere is getting ready to cook us to death and people are burning because of the depletion of the ozone layer; when we know very well we had better find some alternative energy sources? Did we fail because of industrial thrust; because an industrially based attitude of what was relevant led to the decision, in the context of financial cut-backs, that something like energy should be cut back because it was just not quite relevant enough?

Dr. May: No, the situation occurred because we simply did not have enough money to cover all the fields we were trying to support, and we put a one-year hold on applications in three areas—energy, food, and oceans—three very important areas for this country, obviously. With not enough money to cover the ground, we said no applications for a one-year period, and at the end of the year we will fit you in again. So it was a temporary moratorium to deal with cashflow.

Mr. McCurdy: But why energy? Why food and agriculture? Why oceans?

Dr. May: Because the alternatives were biotechnology, advanced industrial materials—

Mr. McCurdy: More industrially relevant; more immediately industrially relevant.

Dr. May: We kept an area called environmental toxicology. We did not cut that. So it was not quite that black and white.

Your point is taken, because I remember the discussion in our council. It was more industrially relevant, on the one hand; but also remember that tremendous research programs are going on in energy, food, and oceans within federal government departments.

Mr. McCurdy: This is at the same time as NRC had cut back its energy program.

Dr. May: There was no connection between the decisions.

Mr. McCurdy: Oh, no?

[Translation]

M. May: Le programme a été rétabli.

M. McCurdy: Il a été rétabli, mais comment se fait-il qu'il ait été supprimé? Avait-on pris cette décision parce que l'ancien ministre des sciences avait déclaré que la recherche de sources d'énergie de remplacement n'était plus une affaire importante, que nous avons beaucoup de pétrole et beaucoup d'énergie hydro-électrique? Pendant ce temps, cette saleté d'atmosphère est en train de nous brûler vif et les gens ont la peau brûlée à cause de la raréfaction de la couche d'ozone. Nous savons parfaitement à quel point nous avons intérêt à trouver d'autres sources d'énergie. Est-ce que la décision avait été prise à cause des pressions exercées par l'industrie, parce que l'industrie a une idée bien arrêtée des considérations qu'il faut retenir dans le contexte des restrictions financières et pense que l'on peut faire des coupures dans le secteur de l'énergie parce que ce n'est pas suffisamment important?

M. May: Non, si nous avons pris cette décision, c'est tout simplement parce que nous n'avons pas assez d'argent pour soutenir tous les secteurs que nous voulions soutenir; nous avons donc interrompu les demandes dans trois secteurs, énergie, alimentation et océan, trois secteurs dont l'importance ne saurait être contestée. Mais comme nous n'avons pas suffisamment d'argent, nous avons décidé d'interrompre les demandes pendant un an après quoi les subventions devaient être rétablies. Autrement dit, un moratoire temporaire pour régler un problème de liquidité.

M. McCurdy: Mais pourquoi l'énergie? Pourquoi l'alimentation et l'agriculture? Pourquoi les océans?

M. May: Parce qu'à part cela, on aurait pu choisir la biotechnologie, les matériaux industriels de pointe. . .

M. McCurdy: Qui intéresse bien plus directement l'industrie, évidemment.

M. May: Nous avons continué à financer un secteur intitulé Toxicologie de l'environnement. Là, nous n'avons pas fait de coupure. Autrement dit, ce n'était pas vraiment noir et blanc.

Cela dit, vos observations se justifient car je me souviens des discussions de notre conseil. On tenait compte des désirs de l'industrie, d'un côté, mais il ne faut pas oublier non plus qu'il y a des programmes de recherche énormes qui sont consacrés à l'énergie, l'alimentation et les océans dans les ministères du gouvernement fédéral.

M. McCurdy: Au moment même où le CNR réduisait son programme de l'énergie.

M. May: Les deux décisions n'avaient aucun rapport.

M. McCurdy: Oh, non?

[Texte]

Dr. May: Not in terms of any talk back and forth and joint action.

Mr. McCurdy: No, but the bias was there. The bias was there from the outset. That is the problem I am concerned about.

Le président: Merci, monsieur McCurdy. Merci beaucoup, monsieur May. Vos commentaires nous seront très utiles lorsque nous préparerons notre mémoire sur les centres d'excellence à la Chambre des communes. Je vous remercie beaucoup. J'espère qu'on aura l'occasion de vous revoir.

La séance est levée.

[Traduction]

M. May: Pas dans la mesure où il y aurait eu des discussions de part et d'autre et des mesures prises en commun.

M. McCurdy: Non, mais le préjugé existait. Le préjugé existait dès le départ. Voilà ce qui m'inquiète.

The Chairman: Thank you, Mr. McCurdy. Thank you very much, Mr. May. Your comments will be very useful to us when we write our report for the House of Commons on centres of excellence. Thank you very much. I do hope we meet again.

The meeting is adjourned.



If undelivered, return COVER ONLY to:
Canadian Government Publishing Centre,
Supply and Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

En cas de non-livraison,
retourner cette COUVERTURE SEULEMENT à:
Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada,
Ottawa, Canada, K1A 0S9

WITNESSES

From the Canadian Institute for Advanced Research (CIAR):

Dr. Fraser Mustard, President.

From PRECARN Associates Inc.:

Mr. Gordon M. MacNabb, President.

From the Natural Sciences and Engineering Research Council:

Dr. Arthur May, President.

TÉMOINS

De l'Institut canadien des recherches avancées:

M. Fraser Mustard, président.

De PRECARN Associates Inc.:

M. Gordon M. MacNabb, président.

Du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada:

M. Arthur May, président.

HOUSE OF COMMONS

Issue No. 46

Wednesday, July 27, 1988

Chairman: Nic Leblanc

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicule n° 46

Le mercredi 27 juillet 1988

Président: Nic Leblanc

*Minutes of Proceedings and Evidence of the
Standing Committee on*

Research, Science and Technology

RESPECTING:

Pursuant to Standing Order 96(2), a study of
Centres of Excellence

Consideration of a draft report

INCLUDING:

The Fourth Report to the House

*Procès-verbaux et témoignages du Comité
permanent de la*

Recherche, de la Science et de la Technologie

CONCERNANT:

En vertu de l'article 96(2), étude des Centres
d'excellence

Étude de l'ébauche d'un rapport

Y COMPRIS:

Le Quatrième Rapport à la Chambre

Second Session of the Thirty-third Parliament,
1986-87-88

Deuxième session de la trente-troisième législature,
1986-1987-1988

**STANDING COMMITTEE ON
RESEARCH, SCIENCE AND
TECHNOLOGY**

Chairman: Nic Leblanc

Vice-Chairman: Paul Gagnon

Members

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Christine Fisher
Clerk of the Committee

**COMITÉ PERMANENT DE LA
RECHERCHE, DE LA SCIENCE
ET DE LA TECHNOLOGIE**

Président: Nic Leblanc

Vice-président: Paul Gagnon

Membres

David Berger
Jim Edwards
Howard McCurdy
Don Ravis
Guy Ricard—(7)

(Quorum 4)

Le greffier du Comité
Christine Fisher

Published under authority of the Speaker of the
House of Commons by the Queen's Printer for Canada

Available from the Canadian Government Publishing Center, Supply and
Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

Publié en conformité de l'autorité du Président de la Chambre
des communes par l'Imprimeur de la Reine pour le Canada

En vente: Centre d'édition du gouvernement du Canada,
Approvisionnement et Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

REPORT TO THE HOUSE

Thursday, August 11, 1988

The Standing Committee on Research, Science and Technology has the honour to present its

FOURTH REPORT

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), your Committee agreed, on Thursday, February 4, 1988, to examine the proposal for Centres of Excellence, with particular attention to the selection criteria. Your Committee has heard evidence from a range of expert witnesses and reports its findings and recommendations.

INTRODUCTION

The influence of science and technology on all sectors of the economy, and all aspects of our lives, is gradually being recognized by an ever wider cross-section of the population. However, it is one thing to have a population aware of changes brought about through the application of science, but quite another to have one that is comfortable with such changes through its general understanding of the concepts involved. Hence, the stress currently being given to the quality of all levels of education.

Research is one component of the education spectrum, one that depends not only on the quality of the other components leading to the research level, but also on the resources made available to support it. From research comes a better understanding of processes, phenomena, concepts, relationships, interactions, and effects. This understanding can then lead to innovative applications which in turn provide a competitive edge to the organization or country which conducted the basic research.

That is the theory. The reality is much more complex in that innovations are sometimes made without a thorough understanding of the principles involved. Also, the realization of commercially viable products requires far more than research into the basic concepts; it is a giant step that takes a variety of skills not necessarily found in the research community.

However, a basic understanding of the role of research is increasingly becoming a prerequisite for vitality in knowledge-based industries, and this requires a general strength in scientific and engineering education and research methods. The results will be people with the skills and ambition to apply themselves to the innovative process that is essential to the survival of these industries. To achieve this forward-looking perspective requires a number of universities operating at the leading edge of technology in a wide variety of disciplines.

RAPPORT À LA CHAMBRE

Le jeudi 11 août 1988

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie a l'honneur de présenter son

QUATRIÈME RAPPORT

Conformément au mandat que lui confère l'article 96(2) du Règlement, le jeudi 4 février 1988, votre Comité a convenu d'examiner le projet de Centres d'excellence, notamment en ce qui a trait aux critères de sélection. Votre Comité a entendu des témoignages de nombreuses personnes spécialisées et il a fait part de ses conclusions et de ses recommandations.

INTRODUCTION

Un nombre grandissant de Canadiens prennent conscience de l'influence des sciences et de la technologie sur tous les secteurs de l'économie et tous les aspects de la vie courante. Toutefois, les gens peuvent se rendre compte des changements qu'entraîne l'application de découvertes scientifiques sans nécessairement s'y adapter ni comprendre les notions en cause. Voilà pourquoi l'on met l'accent, à l'heure actuelle, sur la qualité de l'éducation à tous les niveaux.

La recherche est l'un des éléments du processus d'éducation; elle dépend non seulement de la qualité des autres éléments qui la soutiennent, mais aussi des ressources disponibles pour la financer. C'est par la recherche qu'on arrive à mieux comprendre les procédés, les phénomènes, les notions, les rapports, les interactions et les effets. Cette compréhension peut ensuite donner lieu à des applications innovatrices qui, à leur tour, permettent à l'organisation ou au pays qui a fait la recherche de base de devancer ses concurrents.

Voilà pour la théorie. La réalité est beaucoup moins simple, car il arrive que des découvertes soient faites avant même que les principes de base aient été bien compris. En outre, pour fabriquer des produits qui soient commercialement viables, il ne suffit pas de mener des recherches sur des notions fondamentales; il s'agit de franchir un pas de géant, ce qui exige une foule de compétences que n'ont pas nécessairement les chercheurs.

Cependant, une compréhension de base du rôle de la recherche est en voie de devenir essentielle dans les secteurs d'activité fondés sur les connaissances. Il faut donc offrir une bonne formation générale sur les méthodes de recherche et d'éducation en matière de sciences et de technologie: on disposera ainsi de personnes dotées des compétences et de l'ambition voulues pour se consacrer au processus innovateur qui est essentiel à la survie des entreprises. Pour atteindre cet objectif, il faut s'assurer le concours d'un certain nombre d'universités à

The Report of the University Committee of the National Advisory Board on Science and Technology to the Prime Minister (the Lortie Report) assessed present university activities in science and technology. Specifically, it examined the efforts of universities to:

- (a) Produce the kind and number of highly qualified people needed by an emerging knowledge intensive economy;
- (b) Provide excellence in basic research to support the teaching function and build the foundation of fundamental knowledge needed to stimulate technological advancement;
- (c) Contribute to improved ability of industry to exploit the results of university research in the interest of international competitiveness and regional development.

In September 1987 this report made several far reaching recommendations, among which was the following:

- That the granting Councils, within the limits of their resources, reinforce the emergence of diversity within the university system. Resources should be concentrated on the creation of a few world-class centres of excellence, in areas of importance to Canada's future.

A separate but crucial recommendation was that the budgets of the granting Councils be doubled over the next two years, after which they should increase at an annual rate of 1.5 times GNP growth. It was also clearly stated that the granting Councils' emphasis on basic research should be maintained.

In January 1988, the Prime Minister announced at the National Conference on Technology and Innovation in Toronto that the government would provide \$1.3 billion in new funding for science and technology over a period of five years. A portion of this money, recently specified at \$240 million over the five years, was ear-marked for a national "centres of excellence" program. However, details were scarce.

Realizing the importance of this program, and the fact that it represented a totally new federal approach to the support of research, the House of Commons Standing Committee on Research, Science and Technology initiated a study of the factors involved and the implications of directions chosen. Conducting the study in parallel with the evolution of the program and the announcement of further details gave the Committee members a sense of trying to focus on a moving target. Nevertheless, by concentrating on the attitudes of individuals and

la fine pointe du progrès technologique dans une foule de disciplines.

Dans le rapport qu'il a soumis au Premier ministre (rapport Lortie), le Comité des universités du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie a fait le point sur les activités universitaires en matière de science et de technologie. En particulier, il s'est intéressé aux efforts déployés par les universités:

- a) pour former les spécialistes dont a besoin le secteur économique fondé sur le savoir qui est en train de prendre forme;
- b) pour garantir l'excellence dans le domaine de la recherche pure afin de soutenir l'enseignement et de jeter les bases des connaissances fondamentales nécessaires pour favoriser les progrès technologiques;
- c) pour aider l'industrie à mieux exploiter les résultats des travaux de recherche universitaires dans l'intérêt de la compétitivité du Canada sur les marchés internationaux et du développement régional.

Ce rapport, publié en septembre 1987, renferme plusieurs recommandations de grande portée, notamment celle-ci:

- Que les conseils subventionnaires favorisent, dans la mesure où leurs ressources le leur permettent, la diversification au sein du milieu universitaire. Il y aurait lieu de concentrer les ressources sur la création de quelques centres d'excellence d'envergure internationale dans des domaines importants pour l'avenir du Canada.

Le Comité des universités a également recommandé de doubler les budgets des conseils subventionnaires au cours des deux prochaines années et de les majorer ensuite dans une proportion égale à 1,5 fois l'augmentation du PNB. Il a aussi clairement précisé que les conseils subventionnaires devraient continuer de subventionner la recherche fondamentale.

En janvier 1988, le Premier ministre a annoncé, à l'occasion de la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation qui a eu lieu à Toronto, que le gouvernement consacrerait de nouveaux crédits de l'ordre de 1,3 milliard de dollars aux sciences et à la technologie sur une période de cinq ans. Une partie de ces crédits (soit 240 millions de dollars, selon ce qu'on a appris récemment) sera affectée à un programme national de centres d'excellence. On possède cependant peu de renseignements à ce sujet.

Vu l'importance de ce programme et le fait qu'il représente un mode de financement tout à fait inédit de la recherche par le gouvernement fédéral, le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie de la Chambre des communes a voulu étudier les facteurs en cause et les répercussions des orientations choisies. Comme les membres du Comité ont fait cette étude en même temps que le programme évoluait et que de nouveaux détails étaient annoncés, ils ont eu un peu l'impression de viser une cible mouvante. Néanmoins, en

organizations deeply concerned with the quality of Canadian research, the Committee has been able to highlight important issues and to make recommendations which it is hoped will contribute to the success of the program. The creation of these centres is going ahead, and the Committee applauds the initiative, though warning that it is one thing to decide on a program, and quite another to realize it.

Other countries, and the province of Ontario have in recent years established centres of excellence programs. It remains a relatively new concept, and to succeed in applying it on a national scale will take considerable effort by a host of people, universities, and companies. The Committee trusts that this report will contribute to achieving a truly excellent set of science networks.

CENTRES OF EXCELLENCE CONCEPT

The basic thrust of the initiative is to promote university-industry partnership to achieve world-class research and thus bolster Canada's international competitiveness. It is designed to encourage fundamental and long-term applied research by linking together individuals and groups recognized by their peers as being the best researchers in their fields. Though it is anticipated that most of the work will be conducted in the universities, the private sector will be a very important contributor of people and ideas and in turn will benefit from the reservoir of talent at the universities. At the same time, more researchers will be trained in areas strategic to Canada's future.

While the words "centre of excellence" may conjure up an image of a structure where all the researchers will work together, this is not the intent. Since the highly qualified people in a given discipline have already established themselves at bases across the country, implementation is envisaged in the form of "networking" or fostering links, rather than erecting new buildings. Proposals selected will be those that can best develop areas of research excellence to enhance the country's industrial competitiveness. This is tantamount to building on recognized excellence in that the best proposals are expected to come from the best established researchers. As these proposals will likely require a multidisciplinary approach which conventional research support systems do not usually adopt, the networking concept could have a profound synergistic influence on Canadian research efforts.

A. The Ontario Program

In 1986, Ontario announced that it would fund approximately six centres of excellence. As the federal initiative is likely to adopt many of the features of this

se concentrant sur les attitudes des personnes et des organismes dont la raison d'être est la qualité de la recherche au Canada, le Comité a pu cerner des questions importantes et faire des recommandations qui, espère-t-il, contribueront au succès du programme. La création de ces centres va bon train et le Comité applaudit à cette initiative, mais il rappelle qu'il est loin d'être aussi facile de réaliser un programme que d'en décider la création.

Des centres d'excellence ont été mis sur pied au cours des dernières années en Ontario et dans d'autres pays. C'est un concept assez nouveau et, pour arriver à l'appliquer à l'échelle nationale, il faudra s'assurer la participation soutenue d'un grand nombre de personnes, d'universités et d'entreprises. Le Comité espère que ses travaux contribueront à la mise en place d'un ensemble de réseaux scientifiques d'excellente qualité.

LE CONCEPT DES CENTRES D'EXCELLENCE

L'initiative vise avant tout à encourager le milieu universitaire et l'industrie à unir leurs efforts en matière de recherche pour accroître la compétitivité du Canada sur les marchés internationaux. On veut favoriser la recherche pure et la recherche appliquée à long terme en mettant en rapport des personnes et des groupes qui sont reconnus par leurs pairs comme étant les meilleurs chercheurs dans leurs disciplines respectives. On prévoit que la plupart des travaux seront effectués dans les universités, mais le secteur privé jouera aussi un rôle très important en fournissant des ressources humaines et des idées, et il pourra ensuite puiser dans le bassin de spécialistes des universités. En même temps, on formera plus de chercheurs dans des domaines stratégiques pour l'avenir du Canada.

L'expression «centre d'excellence» peut évoquer la mise en place d'une structure au sein de laquelle tous les chercheurs travailleraient ensemble, mais tel n'est pas le cas. En effet, comme les spécialistes d'une discipline donnée sont déjà établis un peu partout au pays, il s'agira d'encourager l'établissement de réseaux plutôt que de construire de nouveaux bâtiments. Les propositions retenues seront celles qui permettront le mieux d'atteindre l'excellence dans des domaines de recherche susceptibles de rehausser la compétitivité industrielle du Canada. Cela revient à encourager l'excellence, car il y a tout lieu de croire que les propositions les plus intéressantes seront faites par les chercheurs les plus réputés. Les propositions seront vraisemblablement fondées sur une approche multidisciplinaire à laquelle les systèmes conventionnels de soutien de la recherche ne sont généralement pas habitués; l'établissement de réseaux scientifiques pourrait donc favoriser considérablement la coordination de la recherche au Canada.

A. Le programme de l'Ontario

En 1986, l'Ontario a annoncé qu'il financerait la création de quelque six centres d'excellence. Comme le programme du gouvernement fédéral adoptera

program, a few details are included here to establish more clearly what is involved in realizing this networking concept.

In December 1986, the program was formally announced as part of the Technology Fund established to promote the range of science and technology activities, from long-term pre-competitive research to prototype development. The Ontario centres of excellence were intended to stimulate advanced research, to train and develop world-class researchers, and to encourage the transfer and diffusion of technology. Individuals and groups from universities and industries were encouraged to submit research proposals, initially in outline form as letters of intent, and later as detailed documents. A total of 40 letters of intent were received by mid-February 1987, and, of these, 28 submitted full proposals by the March 31, 1987 deadline.

The Premier's Council in Ontario, composed of several Cabinet Ministers and approximately two dozen people from private sector companies, universities, and labour organizations (see Appendix I for a list of members at the time the centres were established) was set up to direct the Technology Fund. An Evaluation Panel, chaired by Dr. Fraser Mustard, who was also on the Council, was set up to implement the program (see Appendix II for a list of Panel members). This group contacted a total of 98 internationally recognized external reviewers, most of whom were outside Ontario and several of whom were in other countries. These reviewers' reports on proposals were assessed by the Panel, who also sought additional information from the applicants; the final recommendations were made to the Premier's Council by mid-June 1987. These recommendations were accepted without change by both the Council and the Cabinet and the results made public on June 19, 1987. A total of seven centres were funded, covering a wide range of research fields. The titles of the 28 proposals received and the seven that were selected are given in Appendix III.

Several aspects of the Ontario experience are pertinent to the federal program. Each proposal was evaluated against the following assessment criteria:

- the quality of researchers;
- the quality of the research program;
- the potential to develop a lead position in the program area, given the existing industrial research base in Canada and internationally;
- the potential economic benefits;
- demonstrated links between university, college and industry;

probablement bon nombre des caractéristiques du programme ontarien, voici quelques renseignements qui permettront de mieux comprendre le concept de l'établissement de réseaux.

C'est en décembre 1986 que le gouvernement ontarien a officiellement annoncé la création de son programme, financé par le Fonds de la technologie mis sur pied pour encourager diverses activités scientifiques et technologiques allant de la recherche fondamentale à long terme à la conception de prototypes. Les centres d'excellence de l'Ontario devaient avoir pour mandat d'encourager la recherche avancée, de former des chercheurs de renommée mondiale et de favoriser le transfert et la diffusion de la technologie. Des particuliers et des groupes du milieu universitaire et des différents secteurs de l'industrie ont été invités à soumettre des projets de recherche conjoints; ils devaient en donner les grandes lignes dans des déclarations d'intention et les exposer ensuite en détail. À la mi-février 1987, le gouvernement avait reçu 40 projets, dont 28 avaient été définis de façon circonstanciée à l'échéance fixée au 31 mars 1987.

Le Conseil du premier ministre de l'Ontario, qui se compose de plusieurs ministres du Cabinet et d'environ deux douzaines de personnes provenant du secteur privé, du milieu universitaire et du monde syndical (voir à l'annexe I la liste des membres au moment où les centres ont été créés), a été constitué pour gérer le Fonds de la technologie. Un comité d'évaluation présidé par M. Fraser Mustard, qui fait également partie du Conseil, a été créé pour mettre en oeuvre le programme (voir à l'annexe II la liste des membres de ce comité). Il a soumis les propositions reçues à 98 examinateurs indépendants de renommée internationale, dont la plupart n'habitaient pas l'Ontario et plusieurs étaient de nationalité étrangère. Le comité d'évaluation a étudié les rapports préparés par ces examinateurs et a aussi demandé des renseignements complémentaires aux candidats avant de soumettre ses recommandations finales au Conseil du premier ministre à la mi-juin 1987. Le Conseil et le Cabinet ont accepté ces recommandations telles quelles et les résultats ont été rendus publics le 19 juin 1987. Sept centres ont été financés dans différents domaines de recherche. Les titres des 28 propositions reçues et des sept qui ont été retenues figurent à l'annexe III.

Le programme fédéral pourrait s'inspirer à plusieurs égards du programme ontarien. Ainsi, les critères suivants ont servi à évaluer chaque proposition:

- la qualité des chercheurs;
- la qualité du programme de recherche;
- la capacité de se démarquer dans le domaine d'étude, compte tenu de la base de recherche industrielle qui existe au Canada et à l'étranger;
- les avantages économiques possibles;
- l'existence de liens entre l'université ou le collège et l'industrie;

- the nature and extent of the industrial contribution;
 - the long-term potential for development of marketable products and services;
 - the degree of participation of smaller firms, particularly those involved in high-technology activities;
 - the creation of an environment that encourages the development of new technologies and opportunities for new firms;
 - the ability to foster development of graduate student activities in industry-related research and spin-offs.
- la nature et l'ampleur de la participation de l'industrie;
 - la mise au point possible, à long terme, de produits et de services commercialisables;
 - le degré de participation des petites entreprises, surtout celles qui travaillent dans la technologie de pointe;
 - la création d'un milieu propice à la mise au point de nouvelles techniques et à l'essor de nouvelles entreprises;
 - la possibilité d'offrir aux étudiants de deuxième et de troisième cycles des activités de recherche industrielle qui auront des suites.

These criteria were arrived at through extensive consultation with academic, labour, and industry representatives. The summary reports on each of the 28 proposals prepared by the Evaluation Panel are in the public domain, as are all other documents related to the selection process.

The Ontario government did not target specific research areas; the merit of the proposed research programs and the excellence of the people involved dictated the selection. A total of \$200 million over five years was committed to the centres, with independent performance reviews scheduled after 30 months and four years of operation. If satisfactory progress has been made at that time, each centre will be able to reapply for funding for a further five-year period. All costs associated with the program, including overheads, travel and equipment, were included. Appendix IV details the eligible costs.

Formal contracts have been signed with all the centres, and monitoring of the development and operation of the centres is conducted on an on-going basis by the Premier's Council Sub-Committee on Centres of Excellence, chaired by Dr. Fraser Mustard. The membership of this subcommittee is given in Appendix V.

ISSUES OF CONCERN

What follows is a discussion of the issues involved in the concept as raised during the Committee hearings. As all are considered to be important, no significance should be attached to the order in which they are presented.

A. Funding

Considering the publicity given to the federal centres of excellence program, it is important to put it in context. According to the Ministry of State for Science and Technology news release dated 25 May 1988, a total of \$240 million has been ear-marked for these centres, which, over the five-year time-frame, translates into an average of \$48 million per year. While this is

C'est à l'issue de nombreuses consultations avec des représentants du milieu universitaire, du monde syndical et de l'industrie qu'on a fixé ces critères. Pour chacune des 28 propositions qu'il a reçues, le comité d'évaluation a préparé un résumé qui fait partie du domaine public, tout comme tous les autres documents portant sur le processus de sélection.

Le gouvernement ontarien n'avait exprimé de préférence pour aucun domaine de recherche en particulier. Les programmes de recherche ont plutôt été évalués selon leurs mérites, de même qu'en fonction de l'excellence des participants. Au total, 200 millions de dollars ont été engagés à l'égard des centres sur une période de cinq ans. Des examens indépendants des résultats obtenus sont prévus après trente mois et quatre ans. Tous les centres qui auront alors réalisé des progrès satisfaisants pourront présenter une nouvelle demande de financement pour une autre période de cinq ans. Toutes les dépenses liées à l'exécution du programme, y compris les frais généraux, les frais de déplacement et l'achat d'équipement, sont admissibles. L'annexe IV donne la liste de ces dépenses.

Des contrats ont été signés avec tous les centres. C'est le sous-comité des centres d'excellence du Conseil du premier ministre, présidé par M. Fraser Mustard, qui est chargé de surveiller la mise sur pied et le fonctionnement des centres. La liste des membres de ce sous-comité figure à l'annexe V.

LES QUESTIONS PERTINENTES

Il sera question ci-après des points soulevés au cours des audiences qu'a tenues le Comité. Comme ils sont tous jugés importants, l'ordre de présentation est indifférent.

A. Le financement

Comme le programme fédéral des centres d'excellence a fait l'objet d'une grande publicité, il est important de le situer dans son contexte. Selon le communiqué de presse du 25 mai 1988 du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, ces centres recevront 240 millions de dollars sur une période de cinq ans, soit 48 millions de dollars par an en moyenne. Bien qu'une telle somme soit

unquestionably an important initiative, especially in the current climate of fiscal restraint, this amount represents only approximately 3% of the current total R&D expenditures in universities. During the past fiscal year, the government anticipated total spending for all aspects of science and technology to be \$4.2 billion. The size of the new commitment, therefore, should not be exaggerated. On the contrary, it underlines the need to allocate the funds effectively to ensure their full impact on research strength.

A number of witnesses discussed the implications of full rather than partial funding. As indicated above, the Ontario approach was to include all costs, direct and indirect, including overheads. This was entirely reasonable in that the Ontario centres had no alternative source of funds other than commitments from participating private sector companies. The federal program is slated to be administered by the three granting Councils (the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC), the Medical Research Council (MRC), and the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC)), all of which have a policy of funding direct costs only. The federal government supports the largest share of university research, mainly through grants to individual researchers from the three Councils, recognizing that, even though education is a provincial responsibility, the provinces cannot carry this load. However, the universities depend on the provinces to provide the funds for the required infrastructure and support systems. In recent years, the financial requirements for this infrastructure have not been met, leading universities to divert some operating money from research to support. The Committee heard some witnesses argue persuasively that all costs of the centres program should be included; others put the case that such an approach would essentially bail out those universities that attracted two or more centres, leaving the others in a financially difficult situation.

RECOMMENDATION I

The Committee recommends that the policy of the granting Councils not to provide funds for indirect costs be implemented in the establishment of these centres so that the money granted would be used by the researchers concerned.

Virtually all the witnesses stressed that the money being devoted to the centres should not replace the grants from the three Councils. The argument is that the researchers now recognized as exceptional in their fields arrived at that point through consistent support from the Councils. Without such a support system, Canada would not have, now or in the future, the people qualified to establish world-class centres of excellence. Thus, while the Committee praises the federal initiative, it urges the

importante, surtout dans la conjoncture actuelle, elle ne représente qu'environ 3 p. 100 des dépenses totales consacrées à la recherche et au développement dans les universités. Au cours du dernier exercice financier, le gouvernement avait prévu de consacrer au total 4,2 milliards de dollars à tous les aspects relatifs à la science et à la technologie. Il ne faut donc pas exagérer l'importance du nouvel engagement, mais, au contraire, prendre soin de répartir efficacement ces crédits pour maximiser leur impact sur la recherche.

De nombreux témoins ont parlé des conséquences d'un financement partiel par opposition à un financement intégral. Comme on l'a mentionné ci-dessus, le gouvernement ontarien a décidé de financer toutes les dépenses, directes ou indirectes, des centres d'excellence, y compris les frais généraux. C'était tout à fait raisonnable parce que les centres ontariens n'avaient pas d'autres sources de financement, à l'exception des entreprises participantes du secteur privé. L'administration du programme fédéral sera confiée à trois conseils subventionnaires (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), Conseil de recherches médicales (CRM) et Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH)) qui, tous trois, ne financent que les dépenses directes. C'est le gouvernement fédéral qui finance la majeure partie des travaux de recherche universitaire en accordant des subventions aux chercheurs, par l'intermédiaire de ces trois conseils, car les provinces n'en ont pas les moyens, même si l'éducation relève de leur champ de compétence. En revanche, les dépenses liées à l'infrastructure et aux systèmes de soutien nécessaires sont assumées par les provinces. Or, les universités n'ont pas reçu, ces dernières années, toutes les sommes dont elles avaient besoin à ce chapitre, et elles ont dû utiliser une partie des crédits affectés à la recherche pour financer le soutien. Certains témoins ont défendu de façon convaincante, devant le Comité, la cause du financement intégral des centres d'excellence; d'autres ont fait valoir que cette solution aurait pour effet de privilégier les universités dotées de deux ou plusieurs centres, tandis que les autres seraient laissées pour compte.

RECOMMANDATION I

Le Comité recommande que la politique des conseils subventionnaires consistant à ne pas financer les frais indirects soit appliquée pour l'établissement des centres d'excellence, de sorte que les sommes qui sont attribuées aux centres soient utilisées par les chercheurs visés.

Presque tous les témoins ont souligné que les crédits destinés aux centres ne devraient pas remplacer les subventions accordées par les trois conseils. Ils ont fait valoir que les chercheurs qui ont acquis une réputation d'excellence dans leur domaine d'étude y sont arrivés parce que les conseils les ont toujours soutenus financièrement. Si un tel mécanisme d'aide n'existait pas, le Canada ne disposerait pas maintenant, non plus que dans l'avenir, des spécialistes requis pour constituer des

government to adopt the recommendation of the University Committee of the National Advisory Board on Science and Technology that the budgets of the granting Councils be doubled over the next two years, and should subsequently grow at an annual rate of 1.5 times GNP growth. The recently announced \$200 million increase to the base budgets of NSERC, MRC, and SSHRC (over five years), though welcome, is only one step in the desired direction.

Some witnesses suggested that only a portion of the designated \$240 million should be committed at the start. Their argument was that locking in all the money at the first stage would preclude support for outstanding proposals made at a later date. They were concerned that new funding for more centres would not be available for five years, by which time a number of important opportunities might have been missed.

While recognizing that certain available information suggests this might be the case, the Committee is optimistic that the successful implementation of this program will make it easier to justify further centres if warranted.

RECOMMENDATION II

The Committee recommends that the quality of the proposals should be the only determinant of whether a portion or all of the designated money is committed at this stage. If sufficient excellent proposals are submitted, the entire amount should be committed; if not, the remainder should be made available to the granting Councils to augment their base budgets. In any case, the amount eventually committed should not be specified before the applications are assessed.

B. Research Topics

As the criteria to be used for the selection of the federal centres of excellence were not made public until May 25, 1988, near the end of Committee hearings, many of the witnesses did not have the opportunity to comment on them directly. However, a number of consistent statements were made on the selection process.

Table 1 lists the proposed selection criteria, which are very similar to those used by the Ontario Evaluation Panel. Several witnesses feared that these criteria would effectively exclude many

centres d'excellence de réputation mondiale. Par conséquent, bien que le Comité appuie avec enthousiasme le programme fédéral, il exhorte au gouvernement d'adopter la recommandation formulée par le Comité des universités du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie: que le budget des conseils subventionnaires soit doublé pour les deux prochaines années et majoré, pour les années subséquentes, dans une proportion égale à 1,5 fois l'augmentation du PNB. Le gouvernement fédéral a annoncé récemment qu'il augmenterait de 200 millions de dollars les budgets de base des trois conseils subventionnaires (sur une période de cinq ans); c'est une excellente initiative, mais il faudra aller plus loin.

De l'avis de certains témoins, une partie seulement des 240 millions de dollars devrait être engagée au départ. Ils estiment qu'en affectant la totalité des crédits à ce stade-ci, le gouvernement ne pourrait pas financer d'autres propositions valables soumises ultérieurement. Ils craignent qu'on ne dispose pas de nouveaux crédits pour financer la création d'autres centres avant l'expiration de la période de cinq ans et qu'on perde ainsi beaucoup d'occasions valables.

Le Comité reconnaît que d'après certains renseignements, cela pourrait être le cas, mais il est cependant convaincu que si le programme donne de bons résultats, il sera plus facile de justifier la création d'autres centres, au besoin.

RECOMMANDATION II

Le Comité recommande que la qualité des propositions soit le seul critère servant à déterminer s'il faut engager, à ce stade-ci, la totalité ou une partie des sommes accordées. Si le gouvernement reçoit un nombre suffisant de propositions dignes d'intérêt, tous les fonds devraient être engagés; autrement, les crédits inutilisés devraient être mis à la disposition des conseils subventionnaires pour qu'ils augmentent leurs budgets de base. En tout cas, il ne faudrait pas préciser le montant qui sera finalement consacré au programme avant d'avoir évalué toutes les demandes.

B. Les domaines de recherche

Comme les critères de sélection des centres d'excellence fédéraux ont été connus le 25 mai dernier, soit vers la fin des audiences du Comité, de nombreux témoins n'ont pas eu l'occasion de les commenter directement. Toutefois, à ce sujet, ils ont fait un certain nombre de déclarations qui allaient dans le même sens.

Le tableau 1 énumère les critères de sélection proposés, qui sont très semblables aux critères appliqués par le comité d'évaluation de l'Ontario. Plusieurs témoins ont dit craindre que ces critères excluent en fait beaucoup d'excellentes propositions qui ne sembleraient pas déboucher sur des produits ou des procédés nouveaux. On croit particulièrement que les propositions venant des secteurs des sciences sociales et des sciences

TABLE 1

SELECTION CRITERIA FOR NETWORKS OF CENTRES OF EXCELLENCE

- 1) the exceptional quality of researchers and the excellence and coherence of the proposed research program;
- 2) the ability to foster the development of highly qualified personnel;
- 3) the longer-term potential for innovation ultimately leading to new products or processes for commercial exploitation;
- 4) demonstrated linkages among industry, universities, and governments for collaborative research;
- 5) arrangements for the dissemination of research results, advanced technology developments, and people to industry;
- 6) the nature and extent of partnership with and contributions from industry and the provinces to the research program;
- 7) the creation of an environment that encourages the development of new technologies and opportunities for the private sector;
- 8) the extent to which the proposals have sought to include excellent researchers and facilities wherever they are located across the country;
- 9) the extent to which the proposals have taken into account the objectives and principles adopted by governments in the National Science and Technology Policy; and
- 10) proof of an administrative structure capable of managing a complex multi-disciplinary, multi-institutional program.

excellent proposals which would not be seen to be leading to new products or processes. In particular, proposals from the social sciences, the humanities, and the medical community were perceived as being at a disadvantage, even though numerous proposals relevant to the advancement of science and technology could come from these sources. The management of technology, market changes and needs, the education of engineers and managers, the impact of new technologies in the organization and functioning of the office, and economic policy modelling and international trade were all cited as topics that would affect the vitality of science and technology ventures, yet would not necessarily meet the requirement of ultimately contributing to commercial activities. No doubt numerous medical research proposals could be rejected for the same reasons.

From the Committee's point of view, the question is really to what extent the opportunities will be left open. A few witnesses feared that the government would try to

TABLEAU 1

CRITÈRES DE SÉLECTION DES CENTRES D'EXCELLENCE

- 1) la qualité exceptionnelle des chercheurs ainsi que l'excellence et la cohérence du programme de recherche proposé;
- 2) la capacité de favoriser la formation d'un personnel hautement spécialisé;
- 3) la possibilité, à long terme, d'innover sur le plan technologique et d'aboutir ainsi à des produits ou à des procédés nouveaux d'application commerciale;
- 4) les liens établis entre l'industrie, les universités et les gouvernements pour effectuer de la recherche en collaboration;
- 5) les dispositions prises pour diffuser dans l'industrie les résultats des recherches et les progrès réalisés en technologie avancée et pour y envoyer des gens compétents;
- 6) la nature et l'ampleur de la participation et de la contribution de l'industrie et des provinces au programme de recherche;
- 7) la création d'un contexte qui favorise le développement de nouvelles technologies et offre de nouvelles possibilités au secteur privé;
- 8) la mesure dans laquelle les propositions tentent d'inclure d'excellents chercheurs et des installations de haute qualité de partout au pays;
- 9) la part réservée dans les propositions aux objectifs et aux principes adoptés par les gouvernements dans la Politique nationale sur les sciences et la technologie; et
- 10) la preuve qu'il existe une structure administrative capable de gérer un programme complexe et multidisciplinaire réalisé dans plusieurs institutions.

humaines ainsi que de la communauté médicale seront désavantagées, même si un grand nombre de propositions susceptibles de contribuer à l'avancement des sciences et de la technologie pourraient provenir de ces sources. En effet, selon les témoins, la gestion de la technologie, les changements et les besoins du marché, la formation des ingénieurs et des gestionnaires, l'incidence des nouvelles technologies sur l'organisation et le fonctionnement des bureaux, l'élaboration de la politique économique et le commerce international sont autant de sujets qui permettraient de stimuler la recherche scientifique et technologique mais qui ne satisferaient pas nécessairement à l'exigence ultime de contribuer à des activités commerciales. De nombreuses propositions de recherche touchant la médecine pourraient sans doute être rejetées pour la même raison.

Selon le Comité, tout revient à savoir dans quelle mesure les chercheurs auront le champ libre. Quelques témoins craignaient que le gouvernement tente de

designate eligible research areas. Others pointed to the Ontario case, saying that the application of these criteria would mean success only for proposals based on the natural sciences. However, all witnesses stressed the need for the quality of the proposals to be the dominant factor in the selection process. Only in this way can the expected very broad range of topics be effectively evaluated and ranked. As the Ontario experience has proved, this approach should lead to a number of totally unexpected top quality proposals that could not have been predicted by the Advisory Committee.

RECOMMENDATION III

The Committee recommends that the criteria should assess the quality of the proposals and the researchers, and the proposals' potential for developing highly qualified people. Proposals should be encouraged from all sectors of the research community without prior designation of preferred areas of research. Opportunities for commercial exploitation are an important component and should be taken into account.

A pertinent factor in obtaining the best in research proposals is timing. While many individuals and groups are anxious to see these centres established as quickly as possible, the formulation of such proposals is not easy. Even establishing the necessary liaisons on a national scale will require extensive discussion and negotiation among the various parties involved.

RECOMMENDATION IV

The Committee recommends that a period of six months be designated prior to the submission of letters of intent. This would allow sufficient time for the components of each proposal to be delineated through extensive networking. A further period of two months should be allocated for the preparation of any full proposals. This would result in announcements forthcoming by June 1989.

C. Research Resources

While this country has a vital university system producing highly regarded graduates, the numbers of its internationally recognized researchers in either academe or industry are relatively few, even for Canada's population. Shortages in selected professional fields have always been apparent, though the disciplines involved have changed with time. A recent Conference Board of Canada survey (Research and Development in the Canadian Corporate Sector, Ottawa 1987) indicated that as many as 35.5% of Canadian firms were experiencing shortages of qualified R&D personnel and as many as 41% of respondents expected such shortages within five years.

déterminer les domaines de recherche admissibles. D'autres ont donné l'exemple de l'Ontario, signalant que les critères appliqués ne permettraient d'approuver que les propositions concernant les sciences naturelles. Tous les témoins ont cependant souligné à quel point il était nécessaire que la qualité des propositions soit l'élément déterminant du processus de sélection. À leur avis, c'est la seule façon d'évaluer et de classer efficacement les propositions qu'on s'attend à recevoir, qui devraient couvrir un vaste éventail. Comme ce fut le cas en Ontario, si l'on applique ce principe, on devrait recevoir un certain nombre de propositions très intéressantes et tout à fait inattendues, que le comité consultatif n'aurait su prévoir.

RECOMMANDATION III

Le Comité recommande que les critères de sélection mettent l'accent sur la qualité des chercheurs et des propositions et sur le potentiel de celles-ci quant à la formation de chercheurs hautement qualifiés. Il faudrait encourager des chercheurs de tous les domaines à présenter des propositions, sans désigner au préalable de secteurs de recherche privilégiés. Les possibilités d'application commerciale constituent un élément important dont on devrait tenir compte.

Si l'on veut obtenir les meilleures propositions de recherche, le temps est un facteur crucial. Un grand nombre de personnes et de groupes sont très impatients et désirent que les centres d'excellence soient créés le plus tôt possible, mais il n'est pas du tout facile de formuler des propositions à cet égard. À lui seul, l'établissement des liens nécessaires à l'échelle nationale nécessitera beaucoup de discussions et de négociations entre tous les intéressés.

RECOMMANDATION IV

Le Comité recommande qu'un délai de six mois soit accordé pour l'établissement des déclarations d'intention. Ce délai permettrait de définir les éléments de chaque proposition grâce à l'établissement de réseaux complets. Il faudrait accorder un autre délai de deux mois pour l'établissement des propositions détaillées. Les résultats seraient ainsi connus en juin 1989.

C. Les ressources disponibles pour la recherche

Bien que le système universitaire canadien soit plein de vitalité et produise des diplômés hautement compétents, le nombre de chercheurs de renommée internationale qu'on trouve dans nos universités et nos industries est relativement peu élevé, même par rapport à la population du pays. Certains secteurs professionnels ont toujours connu des pénuries, les disciplines où elles se produisent changeant avec le temps. Une étude récente du Conference Board du Canada (*Research and Development in the Canadian Corporate Sector, Ottawa, 1987*) a révélé que pas moins de 35,5 p. 100 des entreprises canadiennes ne disposent pas d'un nombre suffisant d'employés qualifiés en recherche-développement et que jusqu'à 41 p.

The time-consuming burden of preparing detailed proposals for the centres of excellence program will inevitably fall on the shoulders of those least able to spend the time; that is, those who are well known in their fields and are already coping with extremely heavy work loads. To their credit, these researchers still manage to make essential contributions, but the Committee wonders at what expense in terms of time that would otherwise be devoted to research and teaching. The Committee can see no solution beyond that already emphasized: enhancement of financial support for university based research so that more truly excellent researchers can be developed. Several witnesses likened the present system to a building to which ever more penthouses are being added without any assurance that the foundations can provide adequate support.

A corollary to this situation is that it is entirely conceivable that a proposal could be accepted and funded at a level beyond the availability of top quality people in that field. The Committee sincerely trusts this situation will not arise but recognizes the real possibility that it could, and that expectations of given centres may not be met.

Available resources must take into account more than personnel, however, and the Committee would like to highlight two areas of concern. The first has to do with facilities. While it is appreciated that the concept of the program is to promote networking rather than to build physical structures, accommodation for projects is still likely to be scarce. Even with the funds spread among several participants, the likely scenario is that the bulk of the work will be conducted at universities, where space for new equipment and new people is in short supply. Existing facilities could be converted, but even renovation costs are high, and university budgets are strained to the limit.

The second concern is the means by which the participants will be able to communicate ideas, information, and data. The network concept is excellent but the Committee recognizes that its potential depends on the ability to communicate easily. This will require extensive investment in telecommunications hardware and software, and of course space.

RECOMMENDATION V

The Committee recommends that the criteria applied to the selection of the centres should be expanded to require information on how many people will be based in each location, what changes in facilities will be necessary, and how the participants will exchange information and data.

100 des répondants s'attendaient à connaître une pénurie dans ce domaine avant cinq ans.

La préparation de propositions détaillées pour le programme des centres d'excellence prendra beaucoup de temps et incombera inévitablement aux chercheurs qui ont le moins de temps à y consacrer, c'est-à-dire ceux dont la renommée est déjà établie et qui sont déjà surchargés de travail. Ces chercheurs réussissent malgré tout à fournir une contribution essentielle, mais le Comité se demande à quel prix, car ils rognent sur les heures qu'ils consacraient normalement à la recherche et à l'enseignement. Le Comité ne voit pas d'autre solution que celle déjà mentionnée, c'est-à-dire accroître le soutien financier accordé à la recherche universitaire afin de produire un plus grand nombre de chercheurs hautement compétents. Plusieurs témoins ont comparé le système actuel à un édifice auquel on ajoute constamment des étages sans vérifier si les fondations peuvent en supporter le poids.

Il est en conséquence très possible qu'une proposition soit acceptée et financée à un niveau sans commune mesure avec le nombre des experts disponibles en la matière. Le Comité espère sincèrement que cela ne se produira pas, mais il reconnaît qu'une telle possibilité existe et que certains centres ne répondront peut-être pas aux attentes.

Par ailleurs, les ressources nécessaires ne concernent pas que le personnel, et le Comité aimerait aborder deux questions qui l'inquiètent à ce sujet. La première a trait aux installations. Bien que l'on reconnaisse que le programme vise à promouvoir l'établissement de réseaux plutôt qu'à construire des installations, l'espace dont pourront disposer les participants sera probablement très limité. Même si les fonds disponibles sont répartis entre plusieurs participants, il est probable que la plus grande partie du travail sera effectuée dans les universités, où les locaux destinés au nouvel équipement et aux nouveaux chercheurs se font rares. On pourrait transformer des installations existantes, mais même les coûts de rénovation sont élevés, et les budgets des universités sont lourdement grevés.

La deuxième question qui préoccupe le Comité concerne les moyens qu'utiliseront les participants pour échanger idées, renseignements et données. La notion de réseau est excellente, mais le Comité croit que son succès dépend de la capacité de communiquer facilement. Pour y arriver, il faudra investir des sommes considérables pour se doter de matériel et de logiciel de télécommunications et, évidemment, de locaux.

RECOMMANDATION V

Le Comité recommande que les critères de sélection des centres soient élargis de sorte qu'on exige que les propositions précisent le nombre de chercheurs qui travailleront à chaque endroit, les modifications qui devront être apportées aux installations et la façon dont les participants échangeront renseignements et données.

D. Administration

Since the Committee initiated the hearings on this program, it has been announced that the three granting Councils will administer the peer review process used to rank the proposals. The majority of witnesses urged the Committee to recommend this approach. It would seem unnecessary to create a separate agency to coordinate the efforts to establish these centres.

The Committee is concerned, however, that the granting Councils will have this added responsibility without additional resources to ensure the proper implementation and subsequent monitoring of the centres. With the extra funds recently announced for the base budgets of the Councils, the work load will undoubtedly require more staff. Considering the importance of these initiatives, the Committee urges that the requirements be met through the provision of supplementary administration funds.

The Committee is satisfied that the councils will adhere to the selection criteria in their evaluations. No doubt, however, the large amounts of money involved will lead to suggestions that there should be regional representation in the final selection process. The Councils do not take the source of a request for funding into account in their existing programs, and, the Committee believes, should not be expected to do so in the creation of centres of excellence. According to testimony before the Committee, high quality proposals can be expected from all parts of Canada, so that a requirement for regional participation is viewed as unnecessary and quite likely counter-productive.

Major aspects of the administration of the process are: creating the centres, monitoring them once they are established, the review process, and the future of a project after the five-year period. The Committee would like to stress the following points:

- As each of these centres will involve the active participation of a large number of individuals, serious consideration should be given to having contracts between the granting Councils and the centres. This is not the current practice of the Councils, but it could facilitate on-going interaction.
- The creation of the centres, while complex and demanding, is only the first step. A system must also be established for ongoing monitoring to ensure that the centres adhere to their proposed programs, and to

D. L'administration

Depuis que les audiences sur le programme ont débuté, on a annoncé que les trois conseils subventionnaires dirigeront l'évaluation par les pairs qui servira à classer les propositions. La plupart des témoins avaient demandé avec instance au Comité de recommander cette approche. Il semble en effet inutile de créer un organisme distinct pour coordonner les efforts visant à établir les centres d'excellence.

Toutefois, le Comité craint que les conseils subventionnaires doivent assumer cette nouvelle responsabilité sans disposer de ressources supplémentaires pour assurer comme il convient la mise en place et la surveillance des centres. Comme on a récemment annoncé que des fonds supplémentaires seront mis à la disposition des conseils subventionnaires pour leur budget de base, le volume de travail accru nécessitera sans doute un personnel plus nombreux. Compte tenu de l'importance de ces initiatives, le Comité demande instamment qu'on réponde aux besoins des conseils en leur accordant des fonds supplémentaires au titre de l'administration.

Le Comité est convaincu que les conseils respecteront les critères de sélection dans leurs évaluations. Toutefois, il ne fait aucun doute qu'étant donné l'importance des sommes d'argent en jeu, on soutiendra que la représentation régionale devrait entrer en ligne de compte au moment de la sélection finale. Les conseils ne tiennent aucun compte de la provenance des demandes de financement qui leur sont présentées dans le cadre des programmes actuels, et le Comité croit que l'on ne devrait pas s'attendre à ce qu'ils agissent autrement pour la création des centres d'excellence. Compte tenu des témoignages entendus, il est probable que toutes les régions du Canada présenteront des propositions de grande qualité, de sorte qu'il serait inutile, et probablement contraire au but recherché, d'exiger une participation régionale.

Les principaux aspects de l'administration du programme sont la création des centres, leur surveillance une fois qu'ils sont établis, le processus d'examen et l'avenir des projets après le délai de cinq ans prévu pour le programme. Le Comité aimerait souligner les points suivants:

- Comme chacun des centres nécessitera la participation active d'un grand nombre de personnes, il faudrait sérieusement envisager d'obliger les conseils subventionnaires et les centres à signer des contrats. Bien que les conseils ne procèdent généralement pas ainsi, cela pourrait faciliter l'interaction permanente.
- La création des centres, tout en étant une opération complexe et exigeante, ne constitue toutefois que la première étape du processus. Il faut aussi établir un système permettant de surveiller les centres de façon

provide sufficient information to allow an adequate review of their effectiveness.

—The creation of these centres is really a commitment to continued support of long-term research. Thus, while individual centres may change, with some being dropped and others shifting their emphasis, it is anticipated that funding of a similar magnitude will be required in future to maintain the efforts initiated in this program and to establish similar programs in other research areas.

—This program should be viewed as an innovative approach to the support of long-term research. With the accelerating pace of technological changes and the consequent requirement for industry constantly to adapt and up-grade, development of other equally innovative programs should be encouraged to replace, supersede or augment this centres concept. In other words, program innovation will be an on-going requirement to foster and facilitate the essential university-industry interaction.

Finally, the Committee would like to underline that the fiscal influences on establishing university-industry consortia often counteract each other. In particular, the applicable tax regulations may actually serve to prevent the sought-after cooperation. It is not the intention of the Committee to delve into these aspects at this stage, but rather to draw attention to the lack of coherence in the regulations. A useful study would assess the fiscal regulations as they apply to the creation of research groupings and the conduct of basic and applied research intended to enhance the competitive position of Canadian industry.

SUMMARY AND RECOMMENDATIONS

Recognizing the essential need to develop and introduce technologically innovative approaches in all areas of Canadian industry, the government has embarked on an important national program to forge stronger university-industry links and thus enhance Canadian competitiveness in the world market place. The centres of excellence program is welcomed by the Committee as having the potential to focus the efforts of the very considerable but dispersed Canadian scientific talent on developing opportunities that will ultimately be of commercial importance. The "networking science" concept that is the basis of this program is innovative and thoroughly compatible with the reality of expertise that is spread across the country.

The Committee has undertaken this study to underline in particular two aspects of Canadian research and development (R&D). First, Canadian industry has little capacity for conducting R&D (only four companies

suivie, de façon à s'assurer qu'ils respectent les programmes proposés, et d'obtenir les renseignements voulus pour qu'il soit possible d'évaluer leur efficacité.

—La création des centres constitue vraiment un engagement permanent à l'égard de la recherche à long terme. En conséquence, bien que les centres puissent changer, certains disparaissant et d'autres modifiant leur raison d'être, on prévoit qu'on aura besoin de crédits aussi importants à l'avenir pour poursuivre les travaux entrepris dans le cadre du programme et pour instaurer des programmes semblables dans d'autres domaines de recherche.

—Le programme devrait être considéré comme une innovation en matière de financement de la recherche à long terme. Comme l'évolution toujours plus rapide de la technologie oblige l'industrie à s'adapter et à s'améliorer constamment, il y a lieu d'encourager la création d'autres programmes tout aussi innovateurs pour remplacer ou améliorer le concept des centres d'excellence. En d'autres termes, il faudra toujours innover en matière de programmes pour favoriser et faciliter l'interaction essentielle entre les universités et l'industrie.

Enfin, le Comité aimerait souligner que les influences financières qui s'exercent au moment de former des consortiums entre les universités et les entreprises se neutralisent souvent mutuellement. En particulier, les règlements fiscaux applicables peuvent en fait empêcher la collaboration recherchée. Le Comité n'a pas l'intention d'étudier ce sujet à fond pour le moment, mais il veut plutôt attirer l'attention sur le manque de cohérence des règlements. Il serait utile d'évaluer comment les règlements fiscaux s'appliquent à l'établissement de groupes de recherche et à l'exécution de travaux en recherche pure et appliquée visant à améliorer la capacité concurrentielle de l'industrie canadienne.

RÉSUMÉ ET RECOMMANDATIONS

Conscient qu'il est essentiel de mettre au point et d'introduire des innovations technologiques dans tous les secteurs de l'industrie canadienne, le gouvernement a créé un important programme national destiné à resserrer les liens entre les universités et l'industrie et, ainsi, à rendre le Canada plus compétitif sur le marché mondial. D'après le Comité, le programme des centres d'excellence est une heureuse initiative, capable de permettre à de nombreux scientifiques canadiens de talent, qui travaillent isolés les uns des autres, d'unir leurs efforts pour exploiter des perspectives qui finiront par avoir de l'importance sur le plan commercial. Le principe de l'«établissement de réseaux» sur lequel repose le programme est innovateur et répond tout à fait à la situation du Canada, où les spécialistes sont dispersés.

Le Comité a entrepris son étude afin d'insister sur deux aspects de la recherche-développement (R-D) au Canada. Premièrement, l'industrie canadienne n'a pas vraiment les moyens de faire de la R-D (quatre entreprises seulement

LIST OF RECOMMENDATIONS**RECOMMENDATION I**

The Committee recommends that the policy of the granting Councils not to provide funds for indirect costs be implemented in the establishment of these centres so that the money granted would be used by the researchers concerned.

RECOMMENDATION II

The Committee recommends that the quality of the proposals should be the only determinant of whether a portion or all of the designated money is committed at this stage. If sufficient excellent proposals are submitted, the entire amount should be committed; if not, the remainder should be made available to the granting Councils to augment their base budgets. In any case, the amount eventually committed should not be specified before the applications are assessed.

RECOMMENDATION III

The Committee recommends that the criteria should assess the quality of the proposals and the researchers, and the proposals' potential for developing highly qualified people. Proposals should be encouraged from all sectors of the research community without prior designation of preferred areas of research. Opportunities for commercial exploitation are an important component and should be taken into account.

RECOMMENDATION IV

The Committee recommends that a period of six months be designated prior to the submission of letters of intent. This would allow sufficient time for the components of each proposal to be delineated through extensive networking. A further period of two months should be allocated for the preparation of any full proposals. This would result in announcements forthcoming by June 1989.

RECOMMENDATION V

The Committee recommends that the criteria applied to the selection of the centres should be expanded to require information on how many people will be based in each location, what changes in facilities will be necessary, and how the participants will exchange information and data.

LISTE DES RECOMMANDATIONS**RECOMMANDATION I**

Le Comité recommande que la politique des conseils subventionnaires consistant à ne pas financer les frais indirects soit appliquée pour l'établissement des centres d'excellence, de sorte que les sommes qui sont attribuées aux centres soient utilisées par les chercheurs visés.

RECOMMANDATION II

Le Comité recommande que la qualité des propositions soit le seul critère servant à déterminer s'il faut engager, à ce stade-ci, la totalité ou une partie des sommes accordées. Si le gouvernement reçoit un nombre suffisant de propositions dignes d'intérêt, tous les fonds devraient être engagés; autrement, les crédits inutilisés devraient être mis à la disposition des conseils subventionnaires pour qu'ils augmentent leurs budgets de base. En tout cas, il ne faudrait pas préciser le montant qui sera finalement consacré au programme avant d'avoir évalué toutes les demandes.

RECOMMANDATION III

Le Comité recommande que les critères de sélection mettent l'accent sur la qualité des chercheurs et des propositions et sur le potentiel de celles-ci quant à la formation de chercheurs hautement qualifiés. Il faudrait encourager des chercheurs de tous les domaines à présenter des propositions, sans désigner au préalable de secteurs de recherche privilégiés. Les possibilités d'application commerciale constituent un élément important dont on devrait tenir compte.

RECOMMANDATION IV

Le Comité recommande qu'un délai de six mois soit accordé pour l'établissement des déclarations d'intention. Ce délai permettrait de définir les éléments de chaque proposition grâce à l'établissement de réseaux complets. Il faudrait accorder un autre délai de deux mois pour l'établissement des propositions détaillées. Les résultats seraient ainsi connus en juin 1989.

RECOMMANDATION V

Le Comité recommande que les critères de sélection des centres soient élargis de sorte qu'on exige que les propositions précisent le nombre de chercheurs qui travailleront à chaque endroit, les modifications qui devront être apportées aux installations et la façon dont les participants échangeront renseignements et données.

APPENDIX I

ANNEXE I

The Premier's Council membership at the time the Ontario program was established:

- David R. Beatty, President of George Weston Limited's Food Processing Group and Director of George Weston Limited
- Dr. Roberta L. Bondar, member of the Canadian Astronaut Program and a civil aviation medical examiner, Ottawa
- W. Edmund Clark, Senior Vice-President and Director of Merrill Lynch Canada Inc.
- Susan Eng, attorney with the law firm of Blaney, McMurtry, Stapells, Aarons and Watson, Toronto
- Robert Charles Franklin, President of Ontario Hydro, Toronto
- Leo W. Gerard, Director of District 6 (Ontario) of the United Steelworkers of America
- Helmut Hofmann, President and Chief Executive Officer of Devteck Corporation, Markham
- W. Norman Kissick, Chairman and Chief Executive Officer, Union Carbide Canada Ltd.
- Bernd K. Koken, President and Chief Executive Officer of Abitibi-Price Inc.
- Adrienne MacLaughlin, Vice-President of Algonquin College of Applied Arts and Technology, Nepean
- Patrick A. Monaghan, President of Marshall Macklin Monaghan and Director and Chairman of the Board of Cansult Limited
- Dr. J. Fraser Mustard, President of the Canadian Institute for Advanced Research, Toronto, and Professor, Department of Pathology, McMaster University, Hamilton
- George A. Peapples, President and General Manager of General Motors of Canada Limited and a Vice-President of General Motors Corporation
- Paul J. Phoenix, President and Chief Operating Officer of Dofasco Inc., Hamilton
- Fred W. Pomeroy, National President of the Communications and Electrical Workers of Canada, Ottawa
- Robert G. Rosehart, President of Lakehead University, Thunder Bay
- J. Bonita Then, Vice-President and Treasurer of Guarantee Trustco
- David G. Vice, President of Northern Telecom Ltd., Mississauga
- Dr. Geraldine A. Kenney-Wallace, Professor of Chemistry and Physics, and Chairman of the Research Board, University of Toronto

Voici la liste des membres du Conseil du premier ministre au moment où le programme ontarien a été créé:

- David R. Beatty, président de George Weston Limited's Food Processing Group et administrateur de George Weston Limited
- Roberta L. Bondar, membre du Programme des astronautes canadiens et médecin de l'aviation civile, Ottawa
- W. Edmund Clark, premier vice-président et administrateur de Merrill Lynch Canada Inc.
- Susan Eng, avocate au cabinet d'avocats Blaney, McMurtry, Stapells, Aarons and Watson, Toronto
- Robert Charles Franklin, président d'Ontario Hydro, Toronto
- Leo W. Gerard, directeur du district n° 6 (Ontario) des Métallurgistes unis d'Amérique
- Helmut Hofmann, président-directeur général de Devteck Corporation, Markham
- W. Norman Kissick, président-directeur général d'Union Carbide Canada Ltd.
- Bernd K. Koken, président-directeur général d'Abitibi-Price Inc.
- Adrienne MacLaughlin, vice-présidente du Collège Algonquin des arts appliqués et de technologie, Nepean
- Patrick A. Monaghan, président de Marshall Macklin Monaghan et président du conseil d'administration de Cansult Limited
- J. Fraser Mustard, président de l'Institut canadien de recherches avancées, Toronto, et professeur au département de pathologie de l'Université McMaster, Hamilton
- George A. Peapples, président-directeur général de General Motors du Canada Limitée et un des vice-présidents de General Motors Corporation
- Paul J. Phoenix, président-directeur général de Dofasco Inc., Hamilton
- Fred W. Pomeroy, président national du Syndicat des travailleurs et travailleuses en communication et en électricité du Canada, Ottawa
- Robert G. Rosehart, président de l'Université Lakehead, Thunder Bay
- J. Bonita Then, vice-présidente et trésorière de Guarantee Trustco
- David G. Vice, président de Northern Telecom Ltd., Mississauga
- Geraldine A. Kenney-Wallace, professeur de chimie et de physique et présidente du Conseil de recherche de l'Université de Toronto

APPENDIX II

PREMIER'S COUNCIL
CENTRES OF EXCELLENCE
EVALUATION PANEL

- Dr. Morrel P. Bachynski
Président
MPB Technologies Inc., Montreal
- Dr. Julian E. Davies
Directeur
Department of Biotechnology
Institute Pasteur, France
- Dr. Patrick Hayes
Senior Researcher
Schlumberger Palo Alto
Research, California
- Dr. Dudley R. Herschbach
Department of Chemistry
Harvard University
- Roy Lindseth
Président
Teknica Resource Ltd., Calgary
- Dr. Gordon A. Maclachlan
Dean of Graduate Studies,
Vice-Principal Research
McGill University
- Dr. R. Marchessault
General Manager
Xerox Research Centre, Mississauga
- Dr. Aram Mooradian
Lincoln Labs
Massachusetts Institute of Technology
- Dr. J. Fraser Mustard
Président
Canadian Institute for Advanced
Research, Toronto
- Dr. Peter E. Pashler
Consultant
Canadian General Electric Company
and the Corporate Research and
Development Centre, New York
- Dr. Howard A. Petch
Président
University of Victoria, Victoria
- P.J. (Paul) Phoenix
Président and Chief Operating Officer
Defasco Inc., Hamilton
- Dr. David F. Strong
Department of Earth Sciences
Memorial University

ANNEXE II

CONSEIL DU PREMIER MINISTRE
CENTRES D'EXCELLENCE
COMITÉ D'ÉVALUATION

- Morrel P. Bachynski
Président
MPB Technologies Inc., Montréal
- Julian E. Davies
Directeur
Département de biotechnologie
Institut Pasteur (France)
- Patrick Hayes
Chercheur principal
Schlumberger Palo Alto
Research (Californie)
- Dudley R. Herschbach
Département de chimie
Université Harvard
- Roy Lindseth
Président
Teknica Resource Ltd., Calgary
- Gordon A. Maclachlan
Doyen des études supérieures et
vice-directeur de la recherche
Université McGill
- R. Marchessault
Directeur général
Xerox Research Centre
Mississauga
- Aram Mooradian
Laboratoires Lincoln
Massachusetts Institute of Technology
- J. Fraser Mustard
Président
Institut canadien de recherches
avancées, Toronto
- Peter E. Pashler
Consultant
General Electric du Canada et
Corporate Research and Development Centre,
New York
- Howard A. Petch
Président
Université de Victoria
- P.J. (Paul) Phoenix
Président-directeur général
Dofasco Inc., Hamilton
- David F. Strong
Département des sciences de la terre
Université Memorial

**APPENDIX III
PREMIER'S COUNCIL
APPLICATIONS FOR CENTRES OF EXCELLENCE**

RECEIVED AS OF 31 MARCH 1987

(* indicates the Centre was funded)

**ANNEXE III
CONSEIL DU PREMIER MINISTRE
DEMANDES CONCERNANT LES CENTRES
D'EXCELLENCE**

REÇUES AU 31 MARS 1987

(* indique que le centre a reçu une subvention)

1. Agricultural Biotechnology	1. Biotechnologie agricole
* 2. Space and Terrestrial Science	* 2. Sciences de l'espace et de la terre
3. Electro-Chemistry and Electrochemical Power Source	3. Électrochimie et énergie électrochimique
* 4. Telecommunications Research Institute of Ontario (TRIO)	* 4. Telecommunications Research Institute of Ontario (TRIO)
5. Ontario Mineral Exploration Research Consortium	5. Ontario Mineral Exploration Research Consortium
6. Centre for Advanced Manufacturing and Automation	6. Centre for Advanced Manufacturing and Automation
* 7. Centre for Advanced Laser and Lightwave Research	* 7. Centre for Advanced Laser and Lightwave Research
* 8. Materials Research	* 8. Recherche sur les matériaux
9. Ontario Inter-University Centre for the Strategic Analysis of Technology and Trade	9. Ontario Inter-University Centre for the Strategic Analysis of Technology and Trade
10. Centre in Applied Human Pharmacology	10. Centre in Applied Human Pharmacology
11. Natural Language Computing	11. Utilisation du langage naturel en informatique
* 12. Integrated Manufacturing	* 12. Fabrication intégrée
* 13. Information Technology	* 13. Technologie de l'information
* 14. Groundwater Research	* 14. Recherche sur les eaux souterraines
15. Marine Oils: Nutritional and Therapeutic Value	15. Huiles marines: valeur nutritive et thérapeutique
16. Pure and Applied Interface Research	16. Recherche pure et appliquée sur les interfaces
17. Opportunities Northwest	17. Opportunities Northwest
18. Institution for Natural Resource Information Systems	18. Institution for Natural Resource Information Systems
19. Protein Engineering	19. Ingénierie des protéines
20. Management of Technology	20. Gestion de la technologie
21. Aquatic Ecosystem Management	21. Gestion des écosystèmes aquatiques
22. Ground Transportation	22. Transport terrestre
23. Health and Environmental Research on Toxic Agents	23. Recherche sur les effets des agents toxiques sur la santé et l'environnement
24. Non-Destructive Evaluation	24. Évaluation non destructive
25. Advanced Atmospheric Dispersion Studies	25. Études avancées sur la dispersion atmosphérique
26. Ontario Centre for the Study of Computers in Education	26. Ontario Centre for the Study of Computers in Education
27. Institute for Technology Policy	27. Institute for Technology Policy
28. Biotechnology in the Health Sciences	28. Biotechnologie appliquée aux sciences de la santé

APPENDIX IV
FUNDING AND ELIGIBLE COSTS
(Ontario Program)

A Centre of Excellence will receive funding for five years. A midterm performance review will take place at 2.5 years. At the end of four years, a full sunset review of the Centre will be conducted to assess the scientific, technical and training progress. If satisfactory progress has been made, the Centre may reapply for funding for a further five-year period.

Funding will be provided for the full cost of research. The following costs are eligible:

- salaries and benefits;
- materials and supplies for research;
- purchase, installation and operating costs of research equipment;
- reasonable travel expenses;
- Centre management costs;
- expenses such as office supplies, printing, promotion, advertising, telephone, computer services, insurance;
- cost of communications and public awareness programs;
- industry overhead expenses (heating, lighting, etc.) and indirect R&D salaries (management, office);
- university overhead at 65% of direct salaries and benefits;
- audit costs (0.25% of total application);
- other specified costs.

Building and laboratory repair costs will not be allowed. However, funding will be considered under exceptional circumstances.

ANNEXE IV
FINANCEMENT ET COÛTS ADMISSIBLES
(Programme ontarien)

Les centres d'excellence seront financés pendant cinq ans. On en évaluera le rendement après deux ans et demi. Après quatre ans, une étude de rendement finale sera effectuée pour évaluer les réalisations sur les plans scientifique, technique et pédagogique. Si les progrès sont jugés satisfaisants, les centres pourront présenter une nouvelle demande de financement pour cinq autres années.

Les fonds versés couvriront toutes les dépenses au titre de la recherche. Voici les frais admissibles:

- salaires et avantages sociaux;
- matériel et fournitures nécessaires aux travaux de recherche;
- coûts d'achat, d'installation et de fonctionnement du matériel de recherche;
- frais de déplacement (raisonnables);
- frais de gestion du centre;
- coûts relatifs aux fournitures de bureau, à l'impression, à la promotion, à la publicité, au téléphone, aux services informatiques, aux assurances, etc.
- frais relatifs aux programmes de communications et de sensibilisation;
- frais généraux de l'entreprise (chauffage, éclairage, etc.) et salaires indirects liés à la R-D (gestion, bureau);
- frais généraux des universités à raison de 65 p. 100 des salaires et avantages directs;
- frais de vérification (0,25 p. 100 du total de la demande);
- autres frais précisés.

Les coûts de réparation de bâtiments et de laboratoires ne seront pas admissibles, mais leur financement pourra être envisagé dans des circonstances exceptionnelles.

APPENDIX V**PREMIER'S COUNCIL****SUB-COMMITTEE ON CENTRES OF EXCELLENCE**

Chairman - F. Mustard, Premier's Council
 P. Phoenix, Premier's Council
 R. Bondar, Premier's Council
 E. Clark, Premier's Council
 G. McLachlan, McGill Univ.
 R. Marchessault, McGill Univ.
 B. Goodman, MCU
 D. Redgrave, MITT

Secretary - M. Walmsley, Technology Fund

1. GOAL

To monitor the development and operation of the concept of Centres of Excellence as established by the Premier's Council and described in the contract between the Government and the Centres, and report on progress periodically to the Premier's Council.

2. OBJECTIVES

1. Report quarterly on the Centres of Excellence to the Premier's Council.
2. Provide a means of communication between the Council and the Centres.
3. Provide a means for the Premier's Council to bring the Centres together to discuss their development.
4. Provide continuity for the role of the Premier's Council in the monitoring and in the establishment and execution of the 2 years review.
5. Carry out for the Premier's Council and discuss any analysis required that relates to the Centres of Excellence concept.
6. To review with the Ministry of Industry, Trade and Technology and the Ministry of Colleges and Universities the operation of the program.

ANNEXE V**CONSEIL DU PREMIER MINISTRE****SOUS-COMITÉ DES CENTRES D'EXCELLENCE**

Président - F. Mustard, Conseil du premier ministre
 P. Phoenix, Conseil du premier ministre
 R. Bondar, Conseil du premier ministre
 E. Clark, Conseil du premier ministre
 G. McLachlan, Université McGill
 R. Marchessault, Université McGill
 B. Goodman, ministère des Collèges et Universités de l'Ontario
 D. Redgrave, ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie de l'Ontario

Secrétaire - M. Walmsley, Fonds de la technologie

1. BUT

Surveiller l'élaboration et le fonctionnement du programme des centres d'excellence établi par le Conseil du premier ministre et mis en application dans les contrats conclus entre le gouvernement et les centres, et produire des rapports périodiques à ce sujet, à l'intention du Conseil.

2. OBJECTIFS

1. Produire des rapports trimestriels sur les centres d'excellence à l'intention du Conseil du premier ministre.
2. Assurer la liaison entre le Conseil et les centres.
3. Offrir au Conseil du premier ministre les moyens de réunir les centres afin de discuter avec eux de leur essor.
4. Assurer la continuité quant au rôle du premier ministre en matière de surveillance et d'examen des activités des centres après deux ans et demi.
5. Effectuer, pour le Conseil du premier ministre, toute analyse nécessaire concernant les centres d'excellence.
6. Examiner le fonctionnement du programme en collaboration avec le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie et le ministère des Collèges et Universités de l'Ontario.

Pursuant to Standing Order 99(2), the Committee requests that the Government table a comprehensive response to the Report.

A copy of the relevant Minutes of Proceedings and Evidence of the Standing Committee on Research, Science and Technology (*issues 40, 41, 43, 44, 45 and 46, which includes this Report*) is tabled.

Respectfully submitted,

Conformément au paragraphe 99(2) du Règlement, le Comité prie le gouvernement de déposer une réponse à ce rapport.

Un exemplaire des Procès-verbaux et témoignages pertinents du Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie (*fascicules nos 40, 41, 43, 44, 45 et 46 qui comprend le présent rapport*) est déposé.

Respectueusement soumis,

Le président,

NIC LEBLANC,

Chairman.

MINUTES OF PROCEEDINGS

WEDNESDAY, JULY 27, 1988

(57)

[Text]

The Standing Committee on Research, Science and Technology met *in camera*, at 4:37 o'clock p.m., this day, in Room 208, West Block, the Chairman, Nic Leblanc, presiding.

Members of the Committee present: Jim Edwards, Paul Gagnon, Nic Leblanc and Don Ravis.

In attendance: From the Library of Parliament: Thomas Curren, Research Officer.

In accordance with its mandate under Standing Order 96(2), the Committee commenced consideration of a draft report on national Centres of Excellence.

It was agreed,—That the draft report, as amended, be adopted as the Committee's Fourth Report to the House and that the Chairman be instructed to present the said report to the House.

It was agreed,—That pursuant to Standing Order 99(2), the Committee request that the Government table a comprehensive response to its Fourth Report.

At 4:55 o'clock p.m., the Committee adjourned to the call of the Chair.

Christine Fisher
Clerk of the Committee

PROCÈS-VERBAL

LE MERCREDI 27 JUILLET 1988

(57)

[Traduction]

Le Comité permanent de la recherche, de la science et de la technologie se réunit à huis clos, aujourd'hui à 16 h 37, dans la pièce 208 de l'édifice de l'Ouest, sous la présidence de Nic Leblanc, (*président*).

Membres du Comité présents: Jim Edwards, Paul Gagnon, Nic Leblanc et Don Ravis.

Aussi présent: De la Bibliothèque du Parlement: Thomas Curren, attaché de recherche.

Conformément au mandat que lui confie le paragraphe 96(2) du Règlement, le Comité entreprend l'étude d'un projet de rapport sur les centres nationaux d'excellence.

Il est convenu,—Que le projet de rapport, sous sa forme modifiée, soit adopté en tant que Quatrième rapport du Comité à la Chambre, et que le président reçoive instruction de présenter ledit rapport à cette dernière.

Il est convenu,—Que, conformément au paragraphe 99(2) du Règlement, le Comité demande au gouvernement de déposer une réponse globale à son Quatrième rapport.

À 16 h 55, le Comité s'ajourne jusqu'à nouvelle convocation du président.

Le greffier du Comité
Christine Fisher



CANADA

INDEX

STANDING COMMITTEE ON

Research, Science and Technology

HOUSE OF COMMONS

Issues 1-46

1986-1988

2nd Session

33rd Parliament

Chairman: Nic Leblanc



CANADA

INDEX

STANDING COMMITTEE ON

Research, Science and Technology

HOUSE OF COMMONS

Published under authority of the Speaker of the House of Commons by the Queen's Printer for Canada.

Available from the Canadian Government Publishing Centre, Supply and Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

Publié en conformité de l'autorité du Président de la Chambre des communes par l'Imprimeur de la Reine pour le Canada.

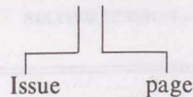
En vente: Centre d'édition du gouvernement du Canada, Approvisionnement et Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

GUIDE TO THE USERS

This Index is a subject-based and cross-referenced index which provides subject analysis as well as corresponding entries under the names of individual Members of Parliament.

Each participating Member and witness has a global entry, based on the order of reference that covers all pages where he/she spoke.

Knowles, Hon. Stanley (NDP—Winnipeg North Centre)
Regional Economic Expansion Department estimates,
1984-1985, main, **15:9**, 11-2, 19



Testimony and debate are analysed for subject content and the entries are arranged alphabetically.

Member **Knowles**
subject entry Steel industry, **15:9**

Main subject **Steel industry**
sub-heading Exports, **15:9**

Included in the index are several headings that may be particularly useful; a list under Witnesses shows all appearances by organizations before the Committee; the heading Orders of Reference lists all matters studied by the committee; the section Procedure and Committee business records all items of a procedural nature including those listed in the Minutes.

The index is extensively cross-referenced to account for organization of subject detail and varying terminology. Cross-references to a first sub-heading are denoted by a long dash “—”.

Women *see* Canadian Forces—Training

A list of dates of meetings of the committee with the corresponding issue numbers may be found under the heading “Dates and Issues” on the following page.

The most common abbreviations found in the Index are as follows:

A = Appendices Amdt. = Amendment M. = Motion S.O. = Standing Order

Political affiliations: L = Liberal PC = Progressive Conservative NDP = New Democratic Party
Ind = Independent Ind-L = Independent Liberal

**For further information contact the
Index and Reference Branch—992-8976**

INDEX

HOUSE OF COMMONS STANDING COMMITTEE
OFFICIAL REPORT

SECOND SESSION—THIRTY-THIRD PARLIAMENT

DATES AND ISSUES

—1986—

October: 22nd, 23rd, 27th, 1; 31st, 2.
 November: 6th, 3; 19th, 20th, 4; 26th, 5; 27th, 6.
 December: 8th, 7; 10th, 8; 11th, 9; 16th, 10; 17th, 11.

—1987—

January: 21st, 22nd, 12; 29th, 13.
 February: 2nd, 13; 16th, 14.
 March: 2nd, 15; 4th, 16; 9th, 17; 12th, 18; 18th, 19; 20th, 20; 23rd, 21; 25th, 26th, 22; 30th, 23.
 April: 6th, 24; 9th, 25; 14th, 30th, 26.
 May: 6th, 27; 12th, 28; 15th, 29; 21st, 30; 22nd, 31; 27th, 32.
 June: 10th, 33; 12th, 34; 18th, 35; 29th, 36.
 October: 14th, 20th, 36.
 November: 17th, 37.
 December: 9th, 38.

—1988—

February: 4th, 38.
 March: 15th, 38; 22nd, 39.
 April: 26th, 40.
 May: 12th, 41; 18th, 42; 19th, 43.
 June: 7th, 44; 23rd, 45.
 July: 27th, 46.

ABCO Industries Ltd.

National Research Council contracts, value, 3:19-20

ABM Treaty *see* Anti-Ballistic Missile Treaty**Acid rain pollutants**

Lakes, effects, 8:14; 26:13

Research, priority, 9:23-4

United States

Colorado, 26:14

Position, 9:11-2

Acquired immune deficiency syndrome *see* AIDS**Advanced materials** *see* Space sciences—Research and development**Advanced technology** *see* Science and technology; Space program—Saskatchewan**Advisory boards** *see* Industrial research and development—

Funding, Industry advisory boards—Information exchange; Space agency

Advisory councils *see* Industrial research and development—

External advisory councils; Space agency

Advisory Group on Hydrogen Opportunities *see* Energy;

Hydrogen technology; Witnesses

AECL *see* Atomic Energy of Canada Limited**Aeronautics** *see* Aerospace industries; National Defence Department**Aerospace industries**

Aeronautics industries, inter-relationship, 33:26, 57-9, 98-9, 107-8, 113, 118-9, 121, 127-9; 34:12, 17-8

Aerospace Industries Association of Canada, bulletin, references, 33:58

Canadian ownership, percentage, 15:5, 9; 17:7-8; 19:6

Capabilities, expanding, 17:12-3

Competitiveness, regional development considerations, impact, CATA position, etc., 19:12-3, 30-2

Development, 16:5; 19:4-6, 21, 26-7

Regional Industrial Expansion Department role, 19:6-7, 10-1

Spar Aerospace Limited role, memorandum of understanding, 19:6-8, 11-2, 14, 18, 23-4; 20:21

Employment, 15:5, 9; 19:5; 33:9, 102

Exports, value, 16:12, 20, 24; 19:6; 22:10; 25:27

Foreign competition, 16:12-3

Government expenditures, funding, support, 16:9; 17:7; 22:10

Defence Industry Productivity Program, 16:27

Regional Industrial Expansion Department expenditures, etc., 19:8, 12, 18-9

International participation, need, 33:121, 127

Manpower, foreign, *Foreign Recruitment to the Activities of the Quebec Aerospace Industry, 1979-1986*, 33:117-8

Montreal, Que., centre of excellence, 33:128

Production, 33:99, 120

Regional distribution, 19:5-6, 18, 26-7

See also Aerospace industries—Competitiveness

Research and development, 16:14-9; 33:99-100

Expenditures, 16:12-3

Quebec, percentages, 33:53, 55-6

Aerospace industries—Cont.

Research and development—*Cont.*

United States Defense Department, expenditures, comparison, 16:13-4

Sales, 15:5, 9; 16:12, 27; 19:5

Specialization areas, 17:6-7; 19:26

United States, 33:134

See also Communications satellites

Aerospace Industries Association of Canada

Membership, 16:12

Space Policy Group subcommittee

Membership, 33:57

Report, *Space—An Opportunity for Canada*, references, 33:49, 52-4; 34:4-6

See also Aerospace industries; Science and technology strategy; Space—Cabinet committee; Witnesses

AES *see* Atmospheric Environment Service**Agenda and procedure subcommittee** *see* Procedure and Committee business**Aging** *see* Medical research**Agriculture**

Crop conditions, yields, forecasting, RADARSAT role, 21:8, 23, 26-7; 26:18

Research and development, 17:11

Rapeseed plant/canola oil development, 31:30-2

AIDS *see* Medical research**Aircraft**

DASH-8 *see* Ice studies—Eastern Arctic

Airglow layer *see* Atmosphere**Alberta** *see* Hydrogen technology; Research and development; Science and technology**Alberta Research Council** *see* Coal**Alcan International Limited**

Geneva, Switzerland, Tupper visit, 36:14

See also Space sciences—Queen's University Experimental Space Technology Program, Research

Algonquin Radio Observatory *see* Observatories—Radio telescopes**Alouette I** *see* Space—International co-operation**Alternative Energy and Oil Substitution Special Committee**

(1st Sess., 32nd Parl.) *see* Hydrogen technology—Development, Government studies

Althouse, Vic (NDP—Humboldt—Lake Centre)

Agriculture, 31:30-1

Education, 31:14

First Merchant Equities Inc., 32:127-30

Food irradiation, 31:13

Research and development, 31:30

Rockets, 32:89

Science and technology, 32:73-4

Science and technology industries, 32:130

Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 31:13-5, 30-1

Space, 32:14, 113

- Althouse, Vic—Cont.**
 Space program, Committee study, 32:13-4, 28, 72-4, 89-91, 113, 127-30
 Space sciences, 32:89-91
 Universities and colleges, 31:13
- Alzheimer's disease** *see* Medical research
- Amazon jungle** *see* Forests—Satellite monitoring
- Anger, Dr. Clifford D.** (ITRES Research Ltd.)
 Space program, Committee study, 32:3, 78-84
- Anik series satellites** *see* Communications satellites—Telesat Canada
- Antarctica** *see* Atmosphere—Ozone hole; Ice studies—Sea-ice
- Antenna systems** *see* Communications satellites
- Anti-Ballistic Missile Treaty** *see* Nuclear weapons—Space-based; Space—NASA space station, Military use; Strategic Defence Initiative—Research and development
- Anti-satellite weapons** *see* Arms control/disarmament; Communications satellites—Protection
- Appendices**
 Canadian Astronautics Limited, video presentation, transparencies, 16A:1-10
 Doyle memo, *The Long Term Impact of Canada's High Technology Trade Deficit*, 3A:1-3
 Interdepartmental Committee on Space, Canadian space program overview, 15A:1-22
 Professional Institute of the Public Service, statement, 12A:1-14
 Rostoker, Dr. Gordon, presentation, 32A:1-2
 University of Toronto, Kenney-Wallace presentation, Canada in Space, transparencies, 28A:1-8
See also Procedure and Committee business—Documents
- Applied research** *see* Research and development; Space sciences—Research and development
- Arctic**
 Sovereignty, 34:28
See also Atmosphere—Ozone hole; Ice studies—Eastern Arctic; Northern Canada—Submarines; Pollution
- Argentina** *see* Natural resources—Economy
- Arianespace** *see* Communications satellites—MSAT system, Telesat Canada
- Arms control/disarmament**
 Anti-satellite weapons, limits, 24:11
 Negotiations, difficulties, 24:6
 Trudeau peace initiative proposals, 24:6-7
 Policies, 24:20
 Space, defence policies, co-ordinating, 24:4, 10-1, 13, 27
 Verification, 24:5
 International Satellite Monitoring Agency, establishment, 24:16
 PAXSAT satellite project, feasibility studies, etc., 24:12, 15-7, 26
See also Cruise missiles
- ARO** *see* Algonquin Radio Observatory
- Artificial intelligence** *see* Robotics and artificial intelligence
- ASAT** *see* Anti-satellite weapons
- Association des Ingénieurs—conseils du Québec**
 Background, 33:74
See also Witnesses
- Association montréalaise d'aéronautique** *see* Witnesses
- Association of Provincial Research Organizations**
 Background, mandate, 32:39
- Association of Universities and Colleges of Canada** *see* Centres of excellence; Witnesses
- Astronaut program** *see* Space program
- Astronauts** *see* Space program—Public awareness
- Astronomy**
 Background, 32:54, 57-8
 Ground-based/space, inter-relationship, cost comparison, 32:55-6, 59
 Public awareness, demand, 32:58
 Training, 32:58
See also Space sciences—Astronomy
- Atlantic provinces** *see* Space program—Regional development
- Atlas Steels Ltd.** *see* Steel industry—Research and development
- Atmosphere**
 Airglow layer, monitoring
 Instruments, development, cost, etc., 28:25-6, 29, 31, 88, 91-5
 Polar regions, space station observation platform orbit, difficulties, 28:24-5, 28-9, 86-7
 Mars, monitoring, trace gas analyser, development, terrestrial applications, 28:127, 138
 Ozone hole, satellite monitoring
 Antarctica, discovery, 28:85
 Arctic, 9:11; 26:13
 Research, other countries, 28:30-1
See also Ice studies; Pollution
- Atmospheric Environment Service** *see* Environment Department
- Atomic Energy of Canada Limited** *see* Energy—Magnetic confinement fusion program
- Auditor General** *see* National Research Council—Industrial assistance programs
- Auroral physics** *see* Space sciences
- Austin, Prof. Geoffrey L.** (Individual presentation)
 Centres of excellence, Committee study, 44:3-30
- Australia** *see* Centres of excellence
- Auto Pact** *see* Industrial research and development—Free trade
- Awards of Excellence** *see* Laval University—Faculty of Sciences and Engineering
- Axworthy, Hon. Lloyd** *see* Canadian Institute of Industrial Technology
- Ayer, John** (Professional Institute of the Public Service)
 National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 10-1, 13-4, 21-3, 33

- Bachynski, Morrel P.** (Canadian Institute for Advanced Research)
Space program, Committee study, 17:3, 22-31, 33-4
- Bailey, Stuart** (Lawyers for Social Responsibility)
Space program, Committee study, 32:3, 110-20
- Balance of payments** *see* Science and technology industries—Trade
- Baltimore, U.S.A.** *see* Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope
- Barber, Dr. Doug** (Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada)
Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:4, 6-10, 12-4, 16-28, 30-3
- Barges** *see* Oil and oil products—Transportation
- Barrett, John** (Canadian Centre for Arms Control and Disarmament)
Space program, Committee study, 24:3, 9-13, 15-6, 18-22, 24-6, 28
- Barringer Research Limited** *see* Pollution—Air
- Basic research** *see* Research and development—Pure research; Space sciences—Research and development
- Bata Industries Limited** *see* Footwear industry
- BCRIC** *see* British Columbia Resources Investment Corporation
- Beaufort Sea** *see* Ice studies—Radar system; Oil and oil products—Transportation
- Beaver dams** *see* Water resources—Dams
- Bedford Institute of Oceanography**
Closing, media reports, 11:16
Funding cutbacks, impact, 18:24
- Belch, Don** (Multi-Industry Committee on Business Statistics)
Major Surveys, Committee study, 10:3, 5-28
References, background, credentials, 10:4-5
- Bell-Northern Research** *see* Communications—Optoelectronics systems—Research and development
- Belsher, Ross** (PC—Fraser Valley East)
Science and Technology Ministry of State, Order in Council appointment, Secretary Bruce Howe, Committee study, 5:14-6
- Benjamin, Les** (NDP—Regina West)
Centres of excellence, Committee study, 44:10-4, 22, 24-7
- Benson, J.E. (Tim)** (Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada)
Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:4, 11-2, 14-5, 17, 25-6, 28-31
- Berger, David** (L—Laurier)
Aerospace industries, 19:21, 23
Agriculture, 21:26-7
Atmosphere, 28:28-9, 92-5
Bedford Institute of Oceanography, 11:16
Brain drain, 6:32-3
British Columbia Resources Investment Corporation, 5:10
- Berger, David—Cont.**
Canada Centre for Remote Sensing, 21:11, 15-7
Centres of excellence, Committee study, 41:8-12, 22-4, 26-7, 34-42; 43:19-22, 24-6, 28-9; 45:10-3, 20-2, 25, 31-5
Committee, 26:34-5; 31:20-2
Communications Department, 20:13-5
Communications satellites, 16:28-30; 19:35-6; 20:12, 25; 30:13-4, 17-8
Computer industry, 41:39
Earth sciences, 6:19-20
Education, 5:11
Energy, Mines and Resources Department, 6:18-20; 21:30
Environment Department, 8:12
Food irradiation, 31:20
Hydrogen technology development, Committee study, 42:12-3, 25-6, 31, 36
Ice studies, 11:17-8
Industrial research and development, 2:11-2, 30-1; 43:28-9
Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:120-1
International Geosphere-Biosphere Program, 23:31-2; 26:19-20
Major Surveys, Committee study, 6:15-20, 25-7, 29-33; 7:13-6, 22-6; 8:11-2, 21-4; 9:15-6, 18-9, 26-9, 35-6; 10:12-4, 17; 11:16-8, 21-2
Manufacturing industry, 30:12
Medical research, 41:37-8; 43:7
National Consortium of Scientific and Educational Societies, 41:34
National Defence Department, 12:20-1, 34-5
National Research Council, 5:12; 7:25-6; 8:22; 39:8-9
Estimates, 1988-1989, main, 39:8-10, 20-1
Policies affecting, Committee study, 2:11-3, 30-2, 36, 38; 3:6-7, 11-3, 22, 34-6; 12:18-21, 23, 33-6
Natural Sciences and Engineering Research Council, 41:11-2; 45:31-3
Northern Canada, 11:21-2
Nuclear power, 42:36
Ocean mining, 6:27
Oil and oil products, 21:25-6
Procedure and Committee business
Briefs, 41:26-7
Documents, 18:15
Meetings, M., 2:38
Ministers, 38:14
Questioning of witnesses, 3:6-7, 22; 12:23
Quorum, 5:6
Reports to House, 45:31
Staff, 17:35
Travel, 26:34
Witnesses, 26:34-5; 45:25
M. (Orlikow), 6:29-30
Amdt., 6:31-3
M. (Halliday), 7:22-6
Professional Institute of the Public Service, 12:18-9
RADARSAT project, 16:36; 21:16-7, 20, 25-6; 23:19; 26:21, 29-31; 28:104-6; 30:19
Remote sensing, 21:15, 18
Research and development, 28:121; 41:24, 36, 39-41; 42:12, 25; 43:7-11, 28-9; 45:12-3
Resonance Limited, 28:61
Satellites, 28:94-5

Berger, David—Cont.

- Science and technology, 28:50-1; 31:23
 Science and technology industries, 28:61; 41:39-40
 Science and Technology Ministry of State
 Estimates, 1988-1989, main, 38:10-4, 22-3
 Order in Council appointment, Secretary Bruce Howe,
 Committee study, 5:6, 10-3
 Science Council of Canada estimates
 1987-1988, main, 31:20-3, 32-4, 37
 1988-1989, main, 43:7-11
 Space, 3:35-6; 6:25-6; 15:28-30, 32-4; 16:8, 30-1, 38; 17:8-10, 17,
 29-34; 18:16-8, 31-2; 19:20-2; 20:24-5; 21:31; 22:15-8, 25-8;
 23:18-21, 31-3; 28:15-6, 42-3, 73-6, 122; 30:11; 38:13
 Space agency, 15:16-7; 16:10, 35, 38-9; 17:33; 18:16; 20:12-3;
 28:52-3; 30:18; 38:10-4, 22-3
 Space program, 38:13-4; 39:8
 Committee study, 15:16-8, 28-30, 32-4; 16:8, 10, 28-31, 35-6,
 38-9; 17:4, 8-10, 17-9, 29-35; 18:15-8, 31-3; 19:20-3, 32,
 34-6; 20:12-5, 22, 24-6; 21:11, 15-8, 20, 25-8, 30-1;
 22:15-8, 25-8; 23:18-21, 27-8, 30-3; 26:6, 19-22,
 29-31, 34-5; 28:15-7, 21, 28-9, 41-3, 50-3, 60-2, 73-6,
 91-5, 104-6, 114, 120-3, 131, 134-8; 30:8-14, 17-9, 21,
 27-31
 Space sciences, 19:34-5; 23:27-8; 28:17, 62, 74-5, 91-2, 121-3;
 30:27-9, 31; 31:32-4
 Statistics Canada, 10:12-4
 Strategic Defence Initiative, 17:18-9
 Surveys, 6:15-7; 7:13-6; 8:11-2, 21-2; 9:15-6, 18-9, 26-7, 35;
 11:18
 Telesat Canada, 30:9-11, 21
 Universities and colleges, 38:11; 45:35
 University of Toronto, 28:137-8
 University research, 5:11; 45:33
 Walker, Robert L., references, 8:21
 Water resources, 8:24
 Water Survey of Canada, 8:23-4

Berlet, R.J.L. (External Affairs Department)
 Space program, Committee study, 22:3, 5-29

Berne, Switzerland *see* International Geosphere-Biosphere
 Program—International Council of Scientific Unions

Bérubé, Jean-Noël (Bomem Inc.)
 Space program, Committee study, 33:33-9

BESS *see* Research and development—Databank

BILD Program *see* Board of Industrial Leadership and
 Development Program

Binder, Michael (Communications Department)
 Space program, Committee study, 20:3, 15, 24

Biology *see* Marine biology

Biology Council of Canada *see* Biotechnology, research and
 development

Biomedical research *see* Medical research

Biotechnology, research and development

- Biology Council of Canada, Canadian initiatives, 31:35
 InnovAction strategy, impact, 25:12
 National Biotechnology Program, expansion, 2:8-9
 National Research Council expenditures, increasing, priority,
 2:10, 28; 29:6-7, 9

Biotechnology, research and development—Cont.

- Other countries, comparison, 17:26-7
 VIDO group, University of Saskatchewan/Ciba-Geigy
 Limited, matching grants program funding, 45:36

Biotechnology Research Institute

- Laboratories, equipment, 29:13-4
 Opening, references, 2:9; 29:11
 Operations, NRC role, 29:7
See also Brain drain—Reversal

Bird, John (York University, Centre for Research in
 Experimental Space Science)
 Space program, Committee study, 28:3, 23-34

Birth control *see* Population

Bishop, Dr. C.A. (Aerospace Industries Association of Canada)
 Space program, Committee study, 16:3, 12-22, 24, 27-8, 32-9

Black Brant high altitude research rocket *see* Rockets

Blenkarn, Don (PC—Mississauga South)
 National Research Council, policies affecting, Committee
 study, 2:8-10, 25, 27-30, 37
 Order in Council appointments, Committee study, 5:5-6,
 16-7

Blood plasma *see* National Research Council—Research projects

Board of Industrial Leadership and Development Program *see*
 Space sciences—Queen's University Experimental Space
 Technology Program, Research

Boards of directors *see* Industrial research and development—
 Chief executive officers

Bomem Inc.

- Background, 33:33-5, 38
 Research and development, percentage of sales, 33:38-9
See also Witnesses

Borealis Systems
 References, 32:68

Boulet, Lionel (Advisory Group on Hydrogen Technology)
 Hydrogen technology development, Committee study, 42:3,
 16, 21, 24

Bovey commission *see* Education—Post-secondary

Brain drain

- Graduates, emigrating, 32:43
 National registry, Science and Technology Ministry of State
 creating, 31:28, 30
 Research equipment, obsolescence, impact, 13:33
 Reversal, Biotechnology Research Institute opening, impact,
 29:13-5
 Scientists/engineers, 12:18; 13:15; 25:23-4; 28:10, 63, 73, 133
 National Research Council, funding cutbacks, effect,
 3:24-5; 6:32-3; 12:35-6
 Sovereignty, impact, 13:15
 Survey, costs, Science Council of Canada conducting, effect,
 31:29-30

Brazil *see* Communications—Industry; Communications
 satellites—Sales; Natural resources—Exports; Population

Breithaupt, Dr. Robert (Communications Department)
 Space program, Committee study, 20:3, 8-12, 18-21, 27-9, 31-2

- Brightwell, A.H. Harry** (PC—Perth)
Communications satellites, 20:27-8
National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:28-30
Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 27:17-9
Research and development, 13:29; 27:18-9
Science and technology industries, 13:29-30
Space program, Committee study, 20:27-9
University research, 27:17-8
- Bristol Aerospace Ltd.**
Background, 32:84-5
Research and development
National Research Council/Defence Research Board, Valcartier, Que., propellant systems/propulsion technology, technology transfer, 32:93-4
Percentage of sales, allotting, 32:93
University projects, funding, relationship, 32:93
See also Rockets—Black Brant high altitude research rocket; Space—Launch systems; Witnesses
- British Columbia** *see* Research and development—Funding, Federal-provincial agreements
- British Columbia Resources Investment Corporation**
Financial difficulties, factors, 5:9
MacMillan Bloedel takeover bid, failure, 5:10
- Brzustowski, Dr. T.A.** (University of Waterloo)
Space program, Committee study, 28:3, 34-46, 48-53
- Buckley, Brian** (External Affairs Department)
Space program, Committee study, 22:3, 22
- Bullock, W. Ralph** (Bristol Aerospace Ltd.)
Space program, Committee study, 32:3, 84-98
- Burkowski, Dr. F.J.** (University of Waterloo)
References, background, 28:34
Space program, Committee study, 28:3, 49-50
- Business meetings** *see* Procedure and Committee business
- Cabinet** *see* Space
- Caccia, Hon. Chas. L.** (L—Davenport)
National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:4-5, 22-5, 38-9
Procedure and Committee business
Chairman, 3:4-5
Questioning of witnesses, 3:22-3
- CAD/CAM** *see* Computer Assisted Design/Computer Assisted Manufacturing
- CAMAQ** *see* Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec
- Cambrian Engineering Group**
References, 32:68
- Canada Centre for Remote Sensing**
Privatization, 21:30
Role, 21:11, 14-7
- Canada Centre for Remote Sensing—Cont.**
Sensor development program, funding cutbacks, impact, 28:99-100
See also European Space Agency; RADARSAT project; Space agency—Research laboratories, Government intramural science and technology; Space program
- Canada-France-Hawaii Telescope** *see* Observatories
- Canada in Space** *see* Appendices—University of Toronto
- Canada-Japan bilateral agreement** *see* Science and technology
- Canada Lands Inventory**
Data collection, CGIS role, 4:16
- Canada-Quebec Subsidiary Agreement on Scientific and Technological Development** *see* Science and technology
- Canada-Saskatchewan Advanced Technology Agreement** *see* Science and technology industries—Saskatchewan, Creating
- Canada-United States Free Trade Agreement** *see* Free trade, Canada-United States negotiations
- Canada-United States Interparliamentary Conference** *see* Space—NASA space station, Military use
- Canadarm**
Development, 17:7, 10, 13; 19:15
National Research Council role, 12:6; 17:6
See also Space—NASA space station, Optical remote sensing research
- Canada's Space Program: A Voyage to the Future** *see* Reports to House—Third
- Canadian Advanced Technology Association**
Membership, increase, 17:26
See also Aerospace industries—Competitiveness; Education—Post-secondary; Free trade; National Technology Policy Roundtable Report; Witnesses
- Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics**
Membership, 28:80, 90
See also Witnesses
- Canadian Association of University Teachers** *see* Witnesses
- Canadian Astronautics Limited** *see* Appendices; Witnesses
- Canadian Astronomical Society**
Forum on future directions in Canadian astronomy, hosting, 32:53
See also Space—NASA space station; Witnesses
- Canadian Broadcasting Corporation** *see* Science and technology—Awareness
- Canadian Centre for Arms Control and Disarmament**
Establishment, role, 24:4
Membership, corporations, Spar Aerospace Limited, etc., 24:27-8
See also Space—Cabinet committee; Witnesses
- Canadian Climate Program Planning Board** *see* Witnesses
- Canadian Forestry Statistics Program** *see* Forests—Inventories
- Canadian Geographic Information System** *see* Canada Lands Inventory

- Canadian Hydrographic Service**
 Cartographers, training program, cost, 7:12-3
 Fisheries and Oceans Department jurisdiction, removing, proposal, 11:7
 Surveys, expenditures, 11:18
- Canadian Industrial Renewal Board** *see* Labour force—Adjustment
- Canadian Institute for Advanced Research**
 Background, membership, 17:27, 34-5; 45:4-5
 Funding, private sector, matching grants, 25:7
See also Centres of excellence—Network—Ontario; Robotics and artificial intelligence—Research and development, Universities; Space—NASA space station; Space agency—Structure; Strategic Defence Initiative—Research and development; Witnesses
- Canadian Institute of Industrial Technology**
 "Lloyd Axworthy memorial centre", Daubney comments, 29:31
 Management, 39:5
 Vacancy rate, Manitoba Research Council possible participation, etc., 29:31-3
- Canadian Manufacturers Association**
 Strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:7-34
See also Research and development—Tax incentives; Witnesses
- Canadian Manufacturing Advanced Technology Information Exchange** *see* Industrial research and development—Information exchange
- Canadian Space Astronomy Data Centre** *see* Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope
- Canadian Space Program: New Initiatives** *see* Science and Technology Ministry of State—White paper
- Canals** *see* Engineering—Skills development; Water resources—Diversion
- Cancer research**
 Microwave treatments, 12:6
 TRIUMF program, 29:21-2
 Kaon factory addition, proposal, feasibility, National Research Council position, 29:21
 Saskatchewan institutions, role, 32:70-1
 Western Canada research funds, using, 34:19
 National Research Council funding cutbacks, impact, 3:15-6; 29:9
 Operating costs, 29:22
- CANDU reactor** *see* Nuclear power
- CAN-MATE** *see* Canadian Manufacturing Advanced Technology Information Exchange
- Canola oil** *see* Agriculture—Research and development
- CAN/OLE computer system** *see* National Research Council—Information
- Carbon dioxide** *see* Climate—Greenhouse effect
- Carbon monoxide** *see* Pollution—Air
- Cardiac surgery** *see* Medical research
- Cartographers** *see* Canadian Hydrographic Service
- Cartography**
 Computers, role, push-broom scanner, development, funding cutbacks, impact, 28:100
 Remote sensing, role, RADARSAT project, etc., 6:22, 28; 17:6-7
- Cassidy, Mike** (NDP—Ottawa Centre)
 National Research Council, policies affecting, Committee study, 2:4-7, 25-7, 37
 Procedure and Committee business
 Questioning of witnesses, 2:37
 Witnesses, 2:4-5
- CATA** *see* Canadian Advanced Technology Association
- Cathro, R.J.** (Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences)
Major Surveys, Committee study, 6:3-29
- CBC** *see* Canadian Broadcasting Corporation
- CCRS** *see* Canada Centre for Remote Sensing
- Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec**
 Background, role, membership, 33:111-2
See also Witnesses
- Centre de recherche en informatique de Montréal** *see* Universities and colleges—Montreal, Que.
- Centre for Frontier Engineering Research**
 National Research Council, involvement, 39:27
 Western diversification funding, 39:27
- Centre for Space and Terrestrial Science** *see* Ontario Centre for Space and Terrestrial Science
- Centre of Excellence in Space and Terrestrial Science** *see* Institute for Space and Terrestrial Sciences
- Centres of excellence**
 Annual reports, requiring, 41:33
 Applicants/projects, 43:15; 44:11; 45:12, 32, 39
 Advisory committee, creation, 44:14-5, 33-5
 Peer review process, selection criteria, etc., 40:4-6, 9, 13-4; 41:6-7, 16-7, 20-1, 32; 43:20; 44:6; 45:18-9, 33-4
 Physics/medical/social sciences, juxtaposing, 40:14; 41:7, 17-8, 35; 45:12
 Political interference, possibility, 44:5-6, 11-4
 Research guidelines/priority areas, determining, 40:10-1; 41:6; 45:10, 39
 Selection board, conflict of interest, elite system, creating, etc., 40:14-5; 44:11, 28
 Selection process, scientific evaluation, etc., 44:13-4; 45:32-3, 39
 Social sciences, including, 41:22-4, 28, 30, 32; 43:18; 45:11
 Teaching hospitals, 40:5
 Universities/private sector, 40:5; 44:25
 Association of Universities and Colleges of Canada, role, 41:13-4
 Australia, comparison, 41:17, 20, 23; 43:20
 Committee study, 40:4-22; 41:4-42; 43:14-29; 44:4-30; 45:4-41
 Development, 36:34; 37:11, 25-6, 31
 Direct cost component, all-inclusive, 41:7
 Economic spin-off, creating, 44:7

Centres of excellence—Cont.

- Funding, 38:9, 20, 26-7; 40:8, 19; 41:6, 12, 33, 36-7; 43:15-6; 44:23; 45:7, 13, 17-8, 39
- Bureaucracies, infrastructure support, creating, 44:15-6, 23-4, 28
- Natural Sciences and Engineering Research Council, comparison, 44:28
- Other institutions, impact, 43:22-3
- Overhead/indirect costs, 41:25-6, 31, 33, 41-2; 44:29-30
- Private sector, role, 41:26, 32-3, 35-6
- Provincial government, role, 41:26
- Time frame, 5 years, 40:12, 18-9; 41:7
- Government laboratories, role, 38:20
- Granting councils
- Regular program, relationship, 40:14; 41:13, 18; 43:23
- Role, 45:33-5
- See also Centres of excellence—Program, Administration
- Industry
- Role, position, 45:10, 18
- See also Centres of excellence—Network—Ontario
- Industry, Science and Technology Department, relationship, 38:21-2
- Intellectual property rights, consideration, need, 43:21-2
- Japan, 38:21; 43:25
- Kenney-Wallace, position, 43:14-6
- Manpower, 45:20-1
- Researchers, training/development, 41:33-4; 43:14-5, 23; 44:27
- National Consortium of Scientific and Educational Societies, recommendations, 41:33
- Natural Sciences and Engineering Research Council
- Relationship, opinion, 45:31-3, 39
- See also Centres of excellence—Funding—Ontario, Funding—Program
- Network, creating, 38:29; 40:5-6, 17, 22; 41:10-1, 12-3, 22; 43:21; 44:16-7
- Canadian Institute for Advanced Research, model, 41:9
- Industry-university interface, importance, 43:15
- Numbers, 38:28; 40:11-3, 16, 18-9, 37; 45:32
- Ontario, developing, 38:20; 40:4-6, 10, 12; 41:34; 43:26; 45:6
- Adjudication committee, 45:7, 16-7
- Canadian Institute for Advanced Research, comparison, 45:5
- Contract approach, 40:9; 41:19
- Economic policy study, 43:19-20
- Evaluation, 43:19-20
- Federal program, relationship, 45:17-8
- Funding, 40:12-3; 41:8; 44:7-9; 45:5, 17
- Natural Sciences and Engineering Research Council, role, 45:10
- Industry, role, 45:9-10
- Industry-university interface, stressing, 45:5, 8-9, 21
- MacNabb, role, 45:7-8
- Network, providing, 41:8, 19; 45:6, 8-10, 21
- Numbers, 40:12-3; 45:10
- Precarn Associates Inc., national competition, results, 45:21
- Premier's Council, 45:5, 16
- Public Service, role, 45:5
- Secrecy considerations, 41:19

Centres of excellence—Cont.

- Ontario, developing—Cont.
- Selection criteria, process, 41:8-9, 19-20; 43:19-20; 44:28; 45:5-8, 10-2, 18
- Social sciences/humanities research, 41:19-20, 33; 43:19-20; 45:11-2
- Time constraints, 45:8-9
- Universities, 45:9
- Direct costs, funding, 40:9; 45:5
- See also Centres of excellence—Ontario, Industry/university interface
- Private sector
- Role, 38:20
- See also Centres of excellence—Applicants—Funding
- Program, 40:21-2; 41:10-1; 43:21
- Administration, 40:9-10
- Granting councils, role, 41:6, 31
- Budget, 40:6
- Developing, time frame, 38:21; 40:13-4; 41:18; 45:19
- Natural Sciences and Engineering Research Council/SSHRC/MRC, role, 40:4-5; 41:27, 32
- Objectives, 40:5-6, 10-1, 22; 41:8, 12-3, 22-3, 28, 32, 35; 43:25-6; 44:26-7
- Project review, 2-1/2 years, 40:19-21; 41:17; 43:21
- Provincial government, role, 40:13; 41:17
- Public awareness/opinion, 38:24; 41:34; 43:25
- Quebec, 33:124, 131; 40:15; 41:34
- Regional development, 40:10-1; 44:5; 45:18-9, 32
- Saskatchewan, developing, 32:72-3
- Scientific community, opinion, 44:21-2
- Self-supporting enterprises, need, 41:7
- Senate Standing Committee on Post-Secondary Education, recommendations, 45:34
- United Kingdom, 40:15; 43:24-5; 44:7
- United States, 40:16; 43:24-6; 44:7-8
- Universities
- Role, 38:19-20, 29; 44:12, 16-7
- See also Centres of excellence—Applicants—Network—Ontario
- West Germany, comparison, 38:20; 40:15
- Max Planck Institute, 36:28-9; 43:26
- See also Aerospace industries—Montreal, Que.; Marine biology—Dalhousie University; Reports to House—Fourth; Space program—Regional strategy—Small/medium-sized business; Universities and colleges; University research—Funding
- Ceramics** see Space sciences—Research and development, Advanced materials
- CF-18 contract** see Defence equipment
- CGIS** see Canadian Geographic Information System
- Chairman, decisions and statements** see Procedure and Committee business
- Challenger**
- Disaster, 33:27
- See also Rockets—Black Brant high altitude research rocket; Space—NASA space station—United States, Shuttle program; Space program—Astronaut program, Delays; Space sciences—Canadian rocket program—FOCUS Scientific Satellite Platform Program, Air-breathing solid rockets

- Chambers, Dr. Jack** (Communications Department)
Space program, Committee study, 20:3, 13, 24-5, 31-3
- Champagne, Richard D.** (Hydrogen Industry Council)
Space program, Committee study, 34:21-37
- Chernobyl, Ukraine** *see* Nuclear power—Accidents
- Chief executive officers** *see* Industrial research and development
- China** *see* Coal—Consumption; Communications satellites; Industrial research and development—Information exchange; Population; Science and technology—Agreements
- Churchill, Man.** *see* Space—Launch systems; Space sciences—Rocket program
- CIAR** *see* Canadian Institute for Advanced Research
- Ciba-Geigy Limited** *see* Biotechnology, research and development—VIDO group
- CISTI** *see* Research and development—Databank
- Clarke, Larry** (Spar Aerospace Limited)
Space program, Committee study, 17:3-22
- CLI** *see* Canada Lands Inventory
- Climate**
Global temperature, increasing, factors, 26:9-10
Greenhouse effect, carbon dioxide levels, studies, 9:79; 42:13, 15, 46-8
Great Lakes, effect, 42:47
United States program, 26:12-3
Predicting, RADARSAT role, 26:17-8
Research, 9:25-6
Private sector, potential role, 9:14-5
RADARSAT project, usefulness, 9:37
Universities, role, expenditures, inadequacy, factors, 9:9-10, 24-5
World Meteorological Organization program, Canadian participation, 9:6
Satellite monitoring, 9:11; 26:11, 13, 17, 21
- Cloutier Task Force** *see* National Research Council—Cost recovery—Funding cutbacks, Review
- Coal**
Alberta Research Council/NRC, collaborating, 39:28
Clean coal technology, feasibility, 26:15
Consumption, China, lung disease incidence, relationship, 26:15
- Colleges** *see* Universities and colleges
- Collin, Dr. A.E.** (Science and Technology Ministry of State)
National Research Council, policies affecting, Committee study, 1:5, 46
- Collin, Dr. Arthur** (Space Agency Transition Team)
References *see* Space agency—Establishment
Space program, Committee study, 15:3, 17, 26-7
- Colorado, U.S.A.** *see* Acid rain pollutants
- Comdev Limited**
Creation, 20:6
- Comdev Limited—Cont.**
Employment, sales, 20:6-7
See also Communications satellites—Antenna systems
- Committee**
Chairman, role, Parliamentary reform, impact, 3:5
Communications, scientists/decision-makers, missing link, 31:20-1
Establishment, 1:17-8, 27
Industry, Science and Technology Department, creating, impact, 36:6-7
Joint session, National Health and Welfare Standing Committee, proposed, 26:35
Mandate, 1:16
Parliamentary reform, impact, 26:34-5
Membership *see* Orders of Reference
National Research Council laboratories, visit, PIPS inviting, 12:9
Reports, date, anticipating, 28:138
Staff
Contracts, Dr. Ian McDiarmid, Mar. 16/87 to June 30/87, M. (Ricard), 18:3, agreed to
Research personnel, requirements, 31:21-3
Studies and inquiries *see* Canadian Manufacturers Association—Strategy paper; Centres of excellence; Hydrogen technology—Development; *Major Surveys*; National Research Council—Policies affecting; National Technology Policy Roundtable Report; Order in Council appointments; Science and Technology Ministry of State—Program and policy objectives; Space program
Television coverage, Science Council of Canada position, 31:22-3
Travel
Halifax, N.S., scheduling, 14:20
Scheduling, 29:11-2
University of Saskatchewan, Saskatoon, 32:3
York University, 28:3
See also Procedure and Committee business
See also Fyfe—References; National Research Council—Employees; Professional Institute of the Public Service; Working Group on International Surveillance and Verification—Workshop
- Committee of Parliamentarians, Scientists and Engineers**
References, Fyfe presentation, etc., 23:10
- Communications**
Industry, Brazil, developing, 13:6
International negotiations, External Affairs Department role, 22:24
International organizations, Canadian memberships, 22:7
Optoelectronics systems, gallium arsenide properties, Bell-Northern Research/NRC joint research project, 29:7; 39:11
Private sector role, 15:11
Research and development
Bell-Northern Research capacity, 20:23
Government role, 30:17-8
Software, French, development, Quebec, ERDA funding, 20:17
See also Communications satellites; Space

Communications Department

- Communications Research Centre, Shirley's Bay, Ont., 20:33
- Executive Director, Lyrette appointment, 20:21-2
- Laboratories, 20:21-4
- Space Technology and Applications group employees, expertise, space/communications, delineating, 20:13-5
- Creation, 20:5
- Structure, size, 20:15-6, 20
- See also Communications satellites—MSAT system—Research and development; Space—NASA space station; Space agency; Space program; Witnesses

Communications Research Centre *see* Communications Department**Communications satellites**

- Aerospace industry, expertise, development, government support, importance, 19:5-6
- Antenna systems, development, Comdev role, 19:26
- China
 - Launch capability, 20:30-1; 30:15-7
 - See also Communications satellites—Sales
- Commercial system, establishment, Telesat Canada role, etc., 20:5-6
- Earth stations, development, 30:7
 - SED Systems Inc., role, 19:26
 - Spar Aerospace Limited role, 17:5
- Exports, marketing assistance, government support, importance, 20:7, 16-7, 30-1
- Industry, employment, 20:7
- International programs, participation, European Space Agency, Olympus satellite program, involvement, 20:20, 31-2
- MSAT system, 16:8; 20:8-12, 19-20, 28-9; 28:128; 33:9
 - Capital requirements, 30:6
 - Communications Department, role, 20:20
 - Economic benefits, spin-offs, analyses, 20:7-8, 11-2, 20, 25-6
 - Financing, private sector arrangements, 20:8, 18
 - Government role, 30:17
 - Launch vehicles, availability, other countries, negotiating, 20:29-31
 - Private sector role, 15:5, 12; 16:34-5
 - Radio frequency spectrum allocation, negotiations, External Affairs Department role, etc., 15:12, 31-2; 19:24-5; 20:8-9, 17-8; 22:8-9, 22; 30:6, 13-4
 - Telecommunications policy, impact, 20:8, 18; 30:18-9
- Telesat Canada
 - Arianespace/Telesat launch contract, 30:5, 15-7
 - Role, owner/operator, 20:7-8, 10-1; 30:5-6, 14
- Terrestrial mobile services, relationship, 20:9-10, 28
- United States
 - Operator, designating, effect on negotiations, 30:14-5
 - Participation, back-up services agreement, etc., 19:24-5; 20:10, 18; 22:9
- Users, potential, determining, market study, 20:9-11, 27-8; 30:13
- See also Space program; Telesat Canada—Revenues
- Protection, possible Soviet Union ASAT attacks, 24:11
- Research and development, 9:32; 15:4; 17:5
- Communications Department, role, background, 20:4-6
- David Florida Laboratory, role, funding, etc., 19:19-20; 20:14-5, 32-3

Communications satellites—Cont.

- Research and development—*Cont.*
 - Funding, Spar Aerospace Limited/Communications Department, memorandum of agreement, 20:6, 16, 21
 - Government policies, impact, 20:5-6
 - Rocket program cancellation, impact, 28:101; 32:8
 - Subsidies, other countries, 20:16
- Sales
 - Brazil, 20:31; 22:11-2, 24
 - China, memorandum of understanding, 20:30-1
- Spar Aerospace Limited
 - Prime contractor role, chosen instrument policy, competition impact, etc., 16:5-6, 25, 28-30; 17:15-7; 19:5-6, 12, 19, 35-6; 20:6
 - See also Communications satellites—Earth stations—Research and development, Funding—Technology
- Technology, transferring to developing countries, Spar Aerospace Limited role, 17:5-6, 14
- Telesat Canada
 - Anik series satellites, development, 19:5; 20:6; 30:5
 - Canadian content requirements, Telesat Canada Act provisions, 20:6, 17
 - See also Communications satellite—Commercial—MSAT system

Communist countries *see* Space—International co-operation**Competing on Industrial Research and Development** *see* Canadian Manufacturers Association—Strategy paper**Computer Assisted Design/Computer Assisted Manufacturing** *see* Saskatchewan Research Council**Computer industry**

- Training, on-the-job, Japan, comparison, 41:39

Computers

- Applications, University of Waterloo research programs, 28:37-8
- See also Cartography

Concordia University

- Graduates, science/engineering disciplines, 33:25
- Research projects, involvement, funding, 33:88
- See also Witnesses

Conference Board of Canada *see* Research and development—Tax reform**Conferences** *see* Science and technology strategy**Conflict of interest** *see* Centres of excellence—Applicants/projects, Selection board**Conley, Dr. Marshall** (National Consortium of Scientific and Educational Societies)

- Centres of excellence, Committee study, 41:3, 28-30, 36, 38-9, 41

Connaught Laboratories Limited *see* Medical research—Diabetes research; Research and development—Tax incentives**Construction**

- Cold-weather research, Institute for Research in Construction/NRC collaborating, 39:28

Consumer and Corporate Affairs Standing Committee *see* Food irradiation—Reports—Technology development

- Consumers' Association of Canada** *see* Food irradiation
- Contracting-out** *see* Energy, Mines and Resources Department—Surveys and Mapping Branch, Staff; Environment Department—Atmospheric Environment Service, Private sector; Industrial research and development—Government role; National Water Resources Institute—Responsibilities; Space program; Surveys—Private sector; Water resources—Research and development, Research centres
- Contracts** *see* Defence equipment—CF-18 contract; Government contracts; Space program—European components
- COPSE** *see* Committee of Parliamentarians, Scientists and Engineers
- COSPAS** *see* Search and rescue satellites
- Côté, Clément M.** (PC—Lac-Saint-Jean)
Space program, Committee study, **20:24, 26-7**
- Coulombe, Pierre** (Quebec Government, External Trade and Technological Development Department)
Space program, Committee study, **33:124, 131-2**
- Council of Maritime Premiers** *see* Maritime Resource Management Services
- Craig, Iris** (Professional Institute of the Public Service)
National Research Council, policies affecting, Committee study, **12:3-10, 9-21, 25-9, 31-2, 34-6**
- CRESS** *see* York University, Centre for Research in Experimental Space Science
- Crops** *see* Agriculture
- Crown corporations** *see* Water Survey of Canada—Establishing
- Cruise missiles**
Detection, space-based radar system, feasibility, Canada-United States research program, etc., **24:9-10**
Reductions, Canadian position, **24:10**
- Crystal growth experiments** *see* Space sciences—Microgravity/material sciences
- Culture** *see* Science and technology—Science culture
- Curren, Dr. Thomas** (Library of Parliament)
References, **1:11**
Space program, Committee study, **30:20**
- Dalhousie University** *see* Marine biology
- Damned Un-English Weapon, A** *see* Defence equipment—Submarine procurement, United Kingdom
- Dams** *see* Water resources
- DASH-8 aircraft** *see* Ice studies—Eastern Arctic
- Databank** *see* Research and development
- Daubney, David** (PC—Ottawa West; Acting Chairman)
ABCO Industries Ltd., **3:19-20**
Acid rain pollutants, **9:23-4**
Aerospace industries, **19:11-3, 26; 33:26, 57-8, 107-8, 128; 34:12**
Aerospace Industries Association of Canada, **33:57**
Arms control/disarmament, **24:15**
- Daubney, David—Cont.**
Brain drain, **12:18; 31:29-30**
Canadian Institute for Advanced Research, **17:34-5**
Canadian Institute of Industrial Technology, **29:31-3**
Communications Department, **20:20**
Communications satellites, **19:12; 20:16-9, 29-31; 30:13-4**
David Florida Laboratory, **33:79**
Defence, **19:27**
Earth sciences, **27:16**
Environment Department, **8:16**
Food irradiation, **31:8**
Major Surveys, **25:13**
Committee study, **8:16; 9:21-4; 10:7-8**
National Advisory Board on Science and Technology, **31:7**
National Research Council
Estimates, 1987-1988, main, **29:12, 15-7, 27, 31-4, 36, 39**
Policies affecting, Committee study, **1:33-6, 46-7; 2:14-5, 32-4; 3:8, 17-21, 36-8; 12:15-8, 23, 30-2**
Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, **27:14-7**
Plant breeders' rights, **25:13**
Procedure and Committee business
Acting Chairman, taking Chair, **30:4**
Business meeting, **36:4**
Documents, Ms., **15:16; 16:39**
Printing, M., **3:38**
Questioning of witnesses, **12:23**
Staff, **17:35**
RADARSAT project, **21:18-21; 25:14; 26:16-7**
References *see* Canadian Institute of Industrial Technology—"Lloyd Axworthy memorial centre"
Research and development, **1:34, 36; 12:15-6**
Science and technology, **22:19-20**
Science and technology industries, **1:33-4; 22:20-1**
Science and Technology Ministry of State estimates, 1987-1988, main, **25:5, 11-5**
Science and technology strategy, **12:17; 25:12; 29:17**
Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, **31:7-11, 28-30**
Search and rescue satellites, **30:12**
Soil degradation/erosion, **26:19**
Space, **3:20-1; 15:21-2; 16:33; 19:27; 24:13-5**
Space agency, **15:19-20; 16:32-4; 17:20; 18:27; 19:11; 20:29; 21:21-2; 22:19; 25:14-5; 30:15; 33:26-7, 58-60, 72, 78-9, 127-9; 34:12**
Space program, **31:9-10**
Committee study, **15:16, 19-22, 24; 16:32-4; 17:4, 8, 17, 20-2, 34-5; 18:27-9; 19:11-3, 26-7; 20:16-20, 26, 29-31; 21:18-22, 24; 22:19-21; 24:13-5; 26:16-7, 19; 30:12-5, 17, 21, 31-2; 33:18-9, 26-7, 57-60, 72, 78-9, 107-9, 119, 127-30; 34:12, 29**
Space sciences, **18:28-9; 30:31-2**
Statistics Canada, **10:8**
Surveys, **10:7-8**
Telesat Canada, **20:16-9; 30:21**
University research, **12:17; 27:15, 17**
Water resources, **8:16**
Weather forecasting, **9:22-3**
- Dauville, Gilles** (Ordre des Ingénieurs du Québec)
Space program, Committee study, **33:62-73, 77, 83**

- David Florida Laboratory**
References, 33:78-9
See also Communications satellites—Research and development
- Dayal, Raj** (Regional Industrial Expansion Department)
Space program, Committee study, 19:3, 25
- DDC** see Medical research—AIDS research
- Decentralization** see Energy, Mines and Resources Department—Earth Science Sector
- Defence**
Defence Industry Productivity Program
Purpose, funding, 19:12, 27-8, 29, 31
See also Aerospace industries—Government expenditures; Industrial research and development—Government role
Expenditures, NATO allies, comparison, 16:14
Policy, 24:26
See also Arms control/disarmament—Policies
Research see Industrial research and development—Free trade
Technology, developments, importance, 16:13-4
- Defence Department** see National Defence Department
- Defence equipment**
CF-18 contract, references, 33:96, 103-5
Submarine procurement
Hydrogen-fuelled, 42:30-3
Nuclear-powered, comparison, 42:28-33
Soviet Union, developing, 42:27-8
United States, position, Paine comments, etc., 42:28-30, 33, 37
West Germany, developing, 42:27-8, 32
Israel, 42:30
Technological infrastructure development, need, 34:28
Technology transfer, creating, 34:28
United Kingdom, position, *A Damned Un-English Weapon*, 42:28
- Defence Industry Productivity Program** see Defence
- Defence Research Board** see Bristol Aerospace Ltd.—Research and development, National Research Council; National Defence Department
- Deficit**
Reducing, 1:18-9; 12:24-5
Research and development, impact, 1:34, 47-8
Science and technology strategy, impact, 13:14
- Deputy Prime Minister** see Surveys—Centralizing, Jurisdiction
- Desharnais, Gilles** (Association montréalaise d'aéronautique)
Space program, Committee study, 33:20-32
- Develcon**
References, 32:68
- Developing countries** see Surveys—Infrastructure
- Diabetes** see Medical research
- Dinovitzer, Nathan** (Professional Institute of the Public Service)
National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 20, 23, 28, 32
- DIPP** see Defence Industry Productivity Program
- Disabled and handicapped** see Medical research; Research and development
- Disarmament** see Arms control/disarmament
- DND** see National Defence Department
- Documents** see National Research Council; Procedure and Committee business
- Doetsch, Dr. K.H.** (National Research Council Space Division)
Space program, Committee study, 18:3, 6-10, 14, 16-9, 21, 25, 28
- Dorval, Que.** see Space agency—Head office location
- Doyle, Dr. D.J.** (National Research Council)
National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:3, 18, 21, 23-5, 28-9, 32-3
References see Appendices
- DRIE** see Regional Industrial Expansion Department
- Drugs and pharmaceuticals**
Manufacturing in space, 16:31; 19:16
See also Medical research—Aging and drugs study
- Duplessis, Suzanne** (PC—Louis-Hébert; Vice-Chairman)
Aerospace industries, 19:18-9; 33:127; 34:17
Arms control/disarmament, 24:27
Atmosphere, 28:30-1
Bomem Inc., 33:35
Bristol Aerospace Ltd., 32:93-4
Canadian Centre for Arms Control and Disarmament, 24:27-8
Climate, 9:14
Communications, 22:24
Communications satellites, 19:19
Concordia University, 33:88
Defence, 24:26
Defence equipment, 33:103
Deficit, 12:24
Education, 13:17-8
Environment Department, 8:10; 9:12-3
Gentec Inc., 33:44-5
Government contracts, 33:103; 34:37
Hydrogen technology, 34:31-3
Ice studies, 11:7
Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:118-20
International Geosphere-Biosphere Program, 28:108
Laval University, 33:15-6, 138
Major Surveys, Committee study, 4:16-8, 26-7, 35; 6:11, 23-5, 29; 8:8-11, 17-9, 28; 9:12-5, 29-35; 10:19-20, 26-7; 11:6-8, 19-21
National Optical Institute, 2:25
National Research Council, policies affecting, Committee study, 1:37-8, 48; 2:4-5, 10, 19, 23-5, 36-8; 3:25-7, 39; 12:24-5
National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:17-20, 33-5
National Water Resources Institute, 8:17
Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, 27:14, 24
Northern Canada, 11:8
Oceanography, 11:19-20

Duplessis, Suzanne—Cont.

- Optical research, 28:31
- Procedure and Committee business
 - Documents, 18:15
 - M., 2:4
 - Meetings, 1:13-4
 - M. (Berger), 2:38
- Organization meeting, 1:7, 10, 12-4
- Questioning of witnesses, M., 1:10-1
- Vice-Chairman, taking Chair, 2:4
- Visitors, 2:10
- Witnesses, 2:4-5
 - M. (Orlikow), 6:29
- RADARSAT project, 21:22-4; 33:126-7
- Research and development, 9:30-1; 12:24; 25:15-7, 20; 28:13; 33:126
- Science and technology, 33:117
- Science and technology industries, 13:34-5; 28:38-9, 90; 33:35-6, 45
- Science and Technology Ministry of State estimates, 1987-1988, main, 25:15-7, 20
- Space, 18:30; 21:29; 22:23; 24:26, 28; 28:14, 109; 33:28-9; 34:31
- Space agency, 18:29-30; 19:34; 22:24; 25:17; 28:13-4, 40, 76-7; 33:28, 103; 34:17
- Space program, 25:16
 - Committee study, 18:15, 29-31, 33-5; 19:17-9, 34, 36; 21:4, 11, 20, 22-4, 28-9, 31; 22:13-4, 23-4; 24:26-8; 28:13-4, 30-1, 38-40, 59-60, 76-7, 89-90, 108-9, 118-20; 32:92-4, 108-9, 124, 126; 33:15-6, 28-9, 35-6, 44-5, 68-70, 87-9, 103, 117, 125-7, 133, 138; 34:17-8, 31-3, 35, 37
- Space sciences, 22:13-4; 27:14; 28:77, 89-90; 32:108-9
- Spar Aerospace Limited, 19:17-9
- Statistics Canada, 10:20, 26-7
- Surveys, 4:17, 26, 35; 6:23-5; 9:14-5; 10:19-20
- Water resources, 8:9-11, 18-9, 28; 9:33-4; 11:20-1
- Weather forecasting, 9:32, 34-5
- Winnipeg Research Centre, 1:38

Earth Physics Branch *see* Energy, Mines and Resources Department—Earth Sciences Sector**Earth sciences**

- Funding, NSERC support, 6:19-20; 9:25
- Lithoprobe research project, funding, government/private sector/universities, 27:16
- Surveys, federal survey, size, international comparisons, 6:23
- See also* Research and development

Earth Sciences Sector *see* Energy, Mines and Resources Department**Earth stations** *see* Communications satellites; Manufacturing industry; RADARSAT project**Ebeltoft, Doug** (Professional Institute of the Public Service)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 17-8, 32, 34

ECO Research *see* Government contracts—Awarding**École polytechnique de Montréal and University of Montreal** *see* University of Montreal; Witnesses**Ecology**

- Species, extinction rate, satellite monitoring, 26:9, 23

Economic and Regional Development Agreements *see* Communications—Software**Economic Council of Canada** *see* Science Council of Canada—Quebec Science and Technology Advisory Committee**Economic growth**

- National Research Council, contribution, 12:11
- Research and development, impact, 12:26
- Science and technology strategy, impact, 13:14
- See also* Industrial research and development

Economist, The *see* Labour force—Adjustment, Sweden**Edmonton, Alta.** *see* Science and technology—Awareness, Canadian Broadcasting Corporation**Education**

- Career guidance system, weaknesses, 13:15, 27-8
- Funding, percentage of GNP, 37:8
- Levels, international comparisons, 13:17
- Light, contributions, acknowledging, 37:9
- National scholarship program, 38:9, 26, 28; 40:6-7
- Post-secondary
 - Advisory council, need, 37:9
 - Bovey commission, Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada presentation, 37:8-9
 - Canadian Advanced Technology Association conference, 37:10
 - Funding, Johnson report recommendations, 5:11
 - Government role, 31:14-5
 - National Forum on Post-secondary Education, University of Saskatchewan hosting, etc., 32:49-50, 53; 37:8-10; 38:29-30
- Science and technology training, 13:15, 17-8, 21; 32:50; 37:9-10
 - Elementary/secondary school systems, higher level education, impact, 32:11, 42, 48-9; 33:115-6, 138-9
 - Washington, D.C. institute, grammar school teachers, providing, 33:138
 - Incentives, career opportunities, lack, impact, 13:15
 - Industry-government dialogue, need, 37:9-10
 - Other countries comparison, 13:7; 32:50; 37:8
- See also* Environment—Problems; Science and technology—Awareness; Science and technology strategy; Universities and colleges

Edwards, Jim (PC—Edmonton South)

- Centres of excellence, 38:28
- Committee study, 44:18-22
- Education, 38:28
- Electrolyser Inc., 42:21
- Energy, 39:18
- Gas, 42:35
- Granting councils, 44:22
- Hydrogen technology, 39:18; 44:21
 - Development, Committee study, 42:19-24, 34-5, 44, 48
- Ice studies, 44:19
- Medical research, 39:17
- National Aeronautics and Space Administration, 44:20
- National Research Council estimates, 1988-1989, main, 39:17-9, 26-8
- Natural Sciences and Engineering Research Council, 44:20
- Research and development, 39:27; 44:19

- Edwards, Jim—Cont.**
 Science and technology, 38:28; 42:19, 44
 Science and Technology Ministry of State estimates, 1988-1989, main, 38:27-9
 Space program, 38:27-8
- Eisenhauer, D.A. (National Research Council)**
 National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:3, 11-3, 18-20, 34-6
- Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada**
see Education—Post-secondary, Bovey commission; Witnesses
- Electricity transmission, superconductors**
 IBM development, 28:46
 National Research Council, input, 39:6
- Electrochemical Institute** *see* National Research Council—Research projects
- Electrolyser Corporation Ltd., The**
 Electrolyser production, 42:21
- Electronics industry**
 Technology developments, Canadian innovations, consumer items, application, 16:19
- Elementary schools** *see* Education—Science and technology training
- ELV** *see* Expendable launch vehicle
- Employment** *see* Aerospace industries; Comdev Limited; Communications satellites—Industry; Natural resources—Industries; Research and development—University/industry interaction; Surveys—Centralizing; Universities and colleges—Graduates, Enrolment
- Employment and Immigration Department** *see* Science and technology industries—Training
- EMR** *see* Energy, Mines and Resources Department
- Energy**
 Advisory Group on Hydrogen Opportunities, predictions, 42:13-4
 Alternatives, research
 Energy, Mines and Resources Department, role, 39:23
 National Research Council Energy Division closure, impact, 39:22-3
 Natural Sciences and Engineering Research Council, Strategic Grants Program, cutbacks, impact, 45:39-40
 Oil, price, impact, 39:23
 Magnetic confinement fusion program, AECL, role, 39:18-9
 Research and development, 2:16
 Resources, supply, 42:22, 24
See also Nuclear power
- Energy Alternatives** *see* Hydrogen technology—Development, Government studies
- Energy Division** *see* National Research Council
- Energy, Mines and Resources Department**
 Earth Sciences Sector
 Budget, person-years, decreases, 6:8
 Decentralization, 6:6
 Earth Physics Branch, merging with GSC, 6:18; 7:11-2, 19
- Energy, Mines and Resources Department—Cont.**
 Earth Sciences Sector—*Cont.*
 Research mapping, funding, 6:22, 28
See also Nielsen Task Force on Program Review—Study Team, Membership
 Research Agreements Program, shifting to NSERC jurisdiction, Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences position, 6:18-20
 Surveys and Mapping Branch
 Privatization, 21:30
 Relocating, Sherbrooke, Que., Institute of Cartography, establishing, 6:18; 7:13
 Staff, person-year reductions, contracting-out, impact, 7:8-9
See also Energy—Alternatives; Hydrogen technology—Development; Space—NASA space station, Analysis; Space program; Witnesses
- Engineering**
 Engineers *see* Brain drain—Scientists/engineers; Labour force—Scientists/engineers; National Research Council—Scientists/engineers
 Skills development, Erie Barge Canal/New York State Barge Canal system, input, 42:45-6
See also Laval University—Faculty of Sciences and Engineering; National Research Council—Research projects, Electromagnetic engineering; Universities and colleges—Science/engineering faculties
- Environment**
 Changes, human engineered, impact, 26:8-9, 16
 Information, availability, restrictions, 9:26-7
 Problems, public awareness, education programs, expenditures, etc., 26:10-1
See also Space—NASA space station; Surveys—Physical
- Environment and Forestry Standing Committee** *see* Hydrogen technology—Benefits, Hydrogen Industry Council brief
- Environment Department**
 Atmospheric Environment Service
 Private sector participation, contracting-out, Study Team recommendation, 8:9
 Role, 9:5, 20-1
See also Environment Department—Inland Waters Directorate; Weather forecasting—International
 Inland Waters Directorate
 Mandate, 8:19-20; 11:15
 Merging with AES, feasibility, 8:10, 20; 9:12-3
 Private sector clients, cost-recovery, 8:16
 Water Quality Branch, services, duplication, planning, coordination, etc., 8:12
 Lands Directorate *see* Land use mapping
See also Hydrogen technology—Benefits, Hydrogen Industry Council brief; Weather forecasting
- EPF** *see* Established Programs Financing
- Equipment** *see* Defence equipment; Medical research; National Research Council; Telesat Canada; Universities and colleges—Laboratory equipment; University research
- ERDA** *see* Economic and Regional Development Agreements
- Erie Barge Canal** *see* Engineering—Skills development
- Erosion** *see* Soil degradation/erosion

- ERS-1 program** *see* European Space Agency—Satellites
- ESA** *see* European Space Agency
- Established Programs Financing** *see* University research—Funding, Cutbacks
- Eureka Program** *see* Industrial research and development—Funding, European Eureka Program; Space—Projects, European
- Europe** *see* Industrial research and development; Science and technology—Technology developments, United States; Space program; Space sciences—Astronomy, United States
- European Space Agency**
Co-operation, 33:8-9, 94
Satellites, ERS-1 program
Canada Centre for Remote Sensing participation, expenditures, 21:28
See also Remote sensing
See also Communications satellites—International programs; RADARSAT project—Polar space platforms; Remote sensing; Space—International co-operation—NASA space station; Space program; Space sciences—Astronomy—Microgravity/material sciences
- Evans, Dr. John** (Canadian Association of University Teachers)
Centres of excellence, Committee study, 41:3, 16-9, 21-2, 25-6
- Evans, Dr. Mac** (Science and Technology Ministry of State)
Space program, Committee study, 15:3, 15, 18, 23-4, 32
- Executive Committee** *see* National Research Council
- Expendable launch vehicle** *see* Space—Launch systems; Space sciences—FOCUS Scientific Satellite Platform Program
- Expo 86**, Vancouver, B.C.
Transportation and communications theme, Canadian Pavilion, displays, 5:9-10, 16
- Exports**
Gross National Product percentage, 13:5
See also Aerospace industries; Communications satellites; Hydrogen technology—Fuel; Industrial research and development; Remote sensing—Industry; Science and technology—Technology transfers, Importing/exporting; Science and technology industries—Trade
- External Affairs Department** *see* Communications—International negotiations; Communications satellites—MSAT system, Radio frequency spectrum allocation; Remote sensing—Industry, Export markets; Science and technology—Technology developments—Technology transfers, Importing/exporting; Space; Space agency; Space program; Witnesses
- Farlinger, D.A.** (National Research Council)
National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:3, 18, 30-2, 34
- Fawcett, Prof. Eric** (Working Group on International Surveillance and Verification)
Space program, Committee study, 28:3, 96-7, 109
- Federal Five-year financial plan for University Research** *see* National Research Council—Documents
- Fellowships** *see* University research—Natural Sciences and Engineering Research Council, University Research Fellowship Program
- Fibre-optics** *see* Medical research—Cardiac surgery
- Film/video presentations** *see* Procedure and Committee business
- Finance**
Policy, development, Statistics Canada information, importance, 4:12
- Finance and Economic Affairs Standing Committee** *see* Industrial research and development—Government role
- Finance Department**
Minister of State *see* Research and development—Tax incentives, Hockin
- First Merchant Equities Inc.**
Background, mandate, venture capitalist, 32:121-3, 128-9
Prairie provinces, capital base, establishing, 32:123, 127-8, 130
- Fisher, Christine** (Committee Clerk)
Procedure and Committee business, organization meeting, 36:6-7
- Fisheries and Oceans Department**
Data collection, Fishery Statistics program, cost, etc., 7:6
Oceanographic Sciences Directorate, mandate, 11:14-5
See also Canadian Hydrographic Service
- Fisheries, Atlantic**
Mussels, P.E.I., toxin identification, NRC role, 39:7, 16-7
- Fishery Statistics program** *see* Fisheries and Oceans Department—Data collection
- Five year plans** *see* National Research Council; Natural Sciences and Engineering Research Council—Funding; University research—Funding, Increasing
- FOCUS Scientific Satellite Platform Program** *see* Space sciences
- Food irradiation**
Consumers' Association of Canada position, 31:12
Reports, Consumer and Corporate Affairs Standing Committee/Science Council of Canada, public interpreting conflicting views, 31:16-7, 20
Consumer and Corporate Affairs Standing Committee report, evidence presentation, effect on report, 31:8-9, 11, 13
Science Council of Canada report, *Prospects for Canadian Technology Development*, 31:8
Safety considerations, anti-nuclear groups, impact, 31:11-3
Science Council of Canada
Survey, *In Touch* news-sheet, 31:9
See also Food irradiation—Reports—Technology development
Technology development, Consumer and Corporate Affairs Standing Committee report, Science Council of Canada position, 31:8-9
- Footwear industry**
Bata Industries Limited, CAD/CAM shoe design technology, IRAP funding, 39:25-6; 42:42
- Foreign Recruitment to the Activities of the Quebec Aerospace Industry, 1979-1986** *see* Aerospace industries—Manpower

Forests

- Industry, research and development, 5:7
- Reforestation programs, Sweden, comparison, 26:25-6
- Inventories, Canadian Forestry Statistics Program, provinces role, cost, 4:20
- Satellite monitoring
 - British Columbia, capability, developing, 21:24
 - Deforestation, Sri Lanka, West Germany, Amazon jungle, etc., 26:6, 14-5
- See also RADARSAT project—Optical sensor

Forum on future directions in Canadian astronomy see Canadian Astronomical Society

Forum on Post-secondary Education see Education—Post-secondary

Forum on Science and Technology Policy see Science and technology—Policy

France see LANDSAT system—SPOT; Observatories—Canada-France-Hawaii telescope; Research and development—Funding; Search and rescue satellites

Franklin, Dr. Ursula (Individual presentation)
References

- Background, credentials, 23:7
- See also Strategic Defence Initiative—Research and development
- Space program, Committee study, 23:3, 7-10, 18-25, 27-31, 33-4

Free trade, Canada-United States negotiations

- Canadian Advanced Technology Association position, 13:12-3
- See also Hydrogen technology—Development; Industrial research and development; Labour force; Science and technology—Research and development

Fretz, Girve (PC—Erie)

- Education, 13:27-8
- Labour force, 13:27
- National Research Council estimates, 1987-1988, main, 29:26-31
- National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:24, 27-8
- Science and technology, 13:24, 27
- Space, 29:28-30
- Space program, 29:26-7
- Space sciences, 29:31

Fuel

- Use, technology/price, determining, 42:7
- See also Hydrogen technology; Space—NASA space station, Hydrogen fuel

Fyfe, Dr. William (Royal Society of Canada)

- References
 - Committee appearance, 23:34
 - See also Committee of Parliamentarians, Scientists and Engineers; International Geosphere-Biosphere Program
- Space program, Committee study, 26:3, 5-34

Gagnon, Paul (PC—Calgary North; Vice-Chairman)

- Cartography, 6:22
- Centres of excellence, Committee study, 40:11-4; 41:41; 45:16-8

Gagnon, Paul—Cont.

- Climate, 42:46-7
- Defence equipment, 42:32
- Earth sciences, 6:23
- Energy, 42:24
- Energy, Mines and Resources Department, 6:22
- Gas, 42:24
- Hydrogen technology development, Committee study, 42:24-5, 32, 35, 46-7
- Major Surveys, Committee study, 6:22-3
- Nuclear power, 42:35
- Petroleum resources, 6:23
- Procedure and Committee business
 - Briefs, 41:27
 - Questioning of witnesses, 42:31
 - Vice-Chairman, taking Chair, 41:4; 42:4

Galileo spacecraft

- References, 32:79

Gallie, Bud (Professional Institute of the Public Service)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 28, 36

Gallium arsenide see Communications—Optoelectronic systems

Garneau, Marc see Space program—Astronaut program, Space shuttle flights

Garneau, Pierre (Royal Society of Canada)

- References, 33:9
- Space program, Committee study, 26:3, 34

Garrard, Tim (Regional Industrial Expansion Department)

- Space program, Committee study, 19:3, 19-20, 24-6

Gas

- Biogenic natural gas, existence, Sweden, studies, 42:35
- Supply, depleting, 42:21, 24, 35-7

Gas industry see Oil and gas industry

Gauthier, Dr. Clément (National Consortium of Scientific and Educational Societies)

- Centres of excellence, Committee study, 41:3, 26-8, 31-8, 40

Gauthier, Jean-Robert (L—Ottawa—Vanier)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 1:15-6, 22-6, 38, 43-5
- Procedure and Committee business, proceedings, 1:15-6

Genetics

- Science Council of Canada, genetic predisposition to disease study, 31:6; 43:5-6

Geneva, Switzerland see Alcan International Limited

Gentec Inc.

- Background, 33:40-7
- See also Witnesses

Geodynamics see Space sciences—Intercontinental geodynamic fixation

Geological Survey of Canada

- Establishment, 4:11
- Privatizing, feasibility, 7:19

- Geological Survey of Canada—Cont.**
 Role, 6:8-9; 9:20-1
See also Energy, Mines and Resources Department—Earth Sciences Sector, Earth Physics Branch
- Geology**
 Magnetic gradient measurements, gradiometer, development program, funding cutbacks, impact, 28:100
 Structures, determining, RADARSAT project, role, 21:8
- Giguère, Charles** (Concordia University)
 Space program, Committee study, 33:83-92
- Gilmore, Dr. J.M.** (Science Council of Canada)
 Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 31:3, 7, 27-30
- Giroux, Jean-Luc** (Gentec Inc.)
 Space program, Committee study, 33:39-48
- Glegg, Keith** (National Research Council)
 National Research Council estimates, 1988-1989, main, 39:3, 18-20, 25-6, 29-30
- Global Change** *see* International Geosphere-Biosphere Program
- GNP** *see* Gross National Product
- Gormley, John** (PC—The Battlefords—Meadow Lake)
 Procedure and Committee business, organization meeting, 36:6
- Government contracts**
 Awarding, procedure, tender process, lack, 33:96-7, 103-6, 110
 ECO Research, statistics, 33:97
 Quebec
 Members of Parliament, representation, 33:104, 110
 National Defence Department, 33:96
 Vézina, Supply and Services Minister, inviting, 34:37
See also Defence equipment—CF-18 contract
- Government departments, agencies**
 Personnel, quality, Study Team member commending, 7:5
See also National Research Council—Funding; Northern Canada; Research and development; Science and technology—Science policy, Science Council of Canada; Space agency—Goals; Surveys—Centralizing; and *see also individual departments by name*
- Government departments appearing** *see* Witnesses
- Government laboratories**
 Leadership, decision-making, providing, 33:136
 Research and development, industrial relevance, 36:11
See also Centres of excellence; David Florida Laboratory; Hydrogen technology—Fuel
- Gow, Gordon** (Canadian Advanced Technology Association)
 National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:3-5, 14, 17-8, 23-4, 28-31, 34-5
- Gradiometers** *see* Geology—Magnetic gradient
- Graduate students** *see* Universities and colleges
- Graduates** *see* Brain drain; Concordia University; Universities and colleges; University of Toronto, Institute for Aerospace Studies
- Grand Banks, Nfld.** *see* Ice studies—Radar system; Oil and gas exploration
- Grand Canal** *see* Water resources—Diversion
- Granting councils**
 Administration, efficiency, 44:4
 Awards, monetary size, 41:30
 Funding, 44:9-10, 18, 22
 Gross Domestic Product, percentage, 41:5
 Indirect costs, 41:41-2
 Overhead, 43:22-3
 National Advisory Board on Science and Technology recommendations, 41:6, 16, 27
 Peer review process, 41:30; 44:18
 Public perception, 45:35
See also Centres of excellence; Space program—Funding; Universities and colleges—Funding; University research—Funding
- Great Lakes** *see* Climate—Greenhouse effect; Pollution
- Greenhouse effect** *see* Climate
- Gross Domestic Product** *see* Granting councils—Funding
- Gross National Product** *see* Education—Funding; Exports; Industrial research and development—Investment; Research and development—Funding
- Ground-processing systems** *see* Remote sensing—Industry
- GSC** *see* Geological Survey of Canada
- Gualtieri, Roberto** (Science and Technology Ministry of State)
 Science and Technology Ministry of State estimates, 1987-1988, main, 25:4, 13-4
- Halliday, Bruce** (PC—Oxford)
 Aerospace industries, 19:30-1
 Brain drain, 28:63, 73
 Centres of excellence, 38:24
 Committee study, 40:9-11
 Committee, 1:27
 Education, 33:115-6, 138-9
 Fisheries, Atlantic, 39:16-7
 Gentec Inc., 33:46
 Government contracts, 33:110
 Industrial research and development, 1:28
 Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:114-5
 Lawyers for Social Responsibility, 32:118
 Major Surveys, Committee study, 4:10-2, 23-4, 26; 7:20-2, 24; 10:9-12, 22-3; 11:9, 11
 Medical research, 39:15
 National Advisory Board on Science and Technology, 1:29; 27:25; 38:23
 National Research Council, 28:88
 Estimates, 1988-1989, main, 39:15-7
 Policies affecting, Committee study, 1:26-30, 38, 45-6; 2:17-9; 3:28; 12:25-6
 Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, 27:11-5, 25
 Northern Canada, 11:9, 11
 Population, 26:22-3
 Procedure and Committee business
 Agenda and procedure subcommittee, 1:14
 Chairman, 1:38
 M., 1:7
 Documents, M., 28:80

Halliday, Bruce—Cont.

- Procedure and Committee business—*Cont.*
 Meetings, 1:12, 14
 Organization meeting, 1:7-10, 12, 14
 Questioning of witnesses, M. (Duplessis), 1:10
 Quorum, M. (Orlikow), 1:8-9
 Vice-Chairman, M., 1:7
 Witnesses, M., 7:21-2, 24
- Professional Institute of the Public Service, 12:25-6
 Research and development, 1:28; 25:18-9; 28:106; 38:24
 Satellites, 28:87-8
 Science and technology, 28:47; 32:52, 75-6; 33:115; 38:23-5
 Science and technology industries, 3:28; 28:63; 33:116
 Science and Technology Ministry of State estimates
 1987-1988, main, 25:17-20
 1988-1989, main, 38:23-5
 Science and technology strategy, 1:27-8; 12:25-6
 SED Systems Inc., 32:23-4
 Space, 1:45-6; 28:72, 124-5; 32:118-9; 33:29
 Space agency, 15:25, 30; 25:19; 28:134; 32:94-5, 104; 33:29, 91
 Space program, Committee study, 15:25-6, 30; 18:19-22, 33-4;
 19:30-1; 26:22-4, 31; 28:19-20, 29-30, 46-7, 63, 71-3, 80,
 87-9, 106, 114-5, 124-5, 134; 32:13, 22-4, 51-2, 60-1, 75-6,
 94-5, 97, 103-4, 118-9, 133-4; 33:29, 46, 90-1, 109-10, 115-6,
 138-9
 Space sciences, 28:19-20, 29-30, 72-3, 88; 32:60, 103-4
 Statistics Canada, 10:9-11, 22-3
 Surveys, 4:10-2, 23-4; 7:20-1; 10:12; 11:9
 Universities and colleges, 33:139
 University research, 27:11-3; 28:89
 Water resources, 26:24

Hamelin, Michel (Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal)

Space program, Committee study, 33:48-61

Handicapped persons *see* Research and development—Disabled and handicapped**Hare, Dr. F. Kenneth** (Canadian Climate Program Planning Board)

Major Surveys, Committee study, 9:3-37

Hawaii, U.S.A. *see* Observatories—Canada-France-Hawaii telescope—Radio telescopes, United Kingdom**Hawkes, Jim** (PC—Calgary West; Parliamentary Secretary to Deputy Prime Minister and President of the Privy Council)

Centres of excellence, Committee study, 41:26
 Committee, 3:5
 National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:5, 7-10, 22, 30, 32-3
 Procedure and Committee business
 Chairman, 3:5
 Documents, 3:30
 Questioning of witnesses, 3:22

Henderson, Dr. David (Science and Technology Ministry of State)

Centres of excellence, Committee study, 40:3, 16

Herbicides *see* Soil degradation/erosion—Iowa**Hermes project** *see* Laval University—Research activities; Space—NASA space station, Alternatives**Herzberg, Dr. Gerhard** *see* Research and development—Pure research, Importance**Herzberg Institute of Astrophysics** *see* Space agency**Hesser, Dr. James E.** (Canadian Astronomical Society)

Space program, Committee study, 32:3, 55-64

High technology industries *see* Science and technology industries**Highlights, University Research in Canada** *see* University research**Hockin, Hon. Tom** *see* Research and development—Tax incentives**Hodgins, Charles J.** (First Merchant Equities Inc.)

Space program, Committee study, 32:3, 122-3, 128-9, 133

Holtmann, Felix (PC—Selkirk—Interlake)

Space program, Committee study, 19:28, 32-4

Hospitals *see* Centres of excellence—Applicants, Teaching hospitals**Hough, Paul** (Library of Parliament)

Centres of excellence, Committee study, 41:15, 24-5, 36-7; 44:27-9

Hydrogen technology development, Committee study, 42:44

Houle, Jean-Louis (École polytechnique de Montréal and University of Montreal)

Space program, Committee study, 33:88-9

Howe, Bruce (Science and Technology Ministry of State)

Order in Council appointments, Committee study, 5:4, 6-16

Hubble space telescope *see* Space sciences—Astronomy**Humanities** *see* Social sciences/humanities**Hunger/starvation**

Deaths, world-wide, estimates, 26:8, 12

Hutch, Jim (Saskatchewan Research Council)

Space program, Committee study, 32:3, 30-9

Hydrogen Industry Council

Mandate, membership, funding, 34:21-2, 31, 33-4

See also Hydrogen technology—Benefits—Development—Safety aspects; Witnesses

Hydrogen technology

Advisory body, need, 42:10-1, 16, 18-9, 22, 23-5, 27, 34

Advisory Group on Hydrogen Opportunities Report, 39:13; 42:4-11, 25-6

Alberta, 42:19-20

Benefits/uses, 34:22, 24-5, 29; 42:48

Hydrogen Industry Council brief, Environment and Forestry Standing Committee/Environment Department, submitting, 34:31-2

Canadian strategic world-wide position, 34:36-7; 42:9-10, 40-1, 43, 47-8

Development

Canada-United States Free Trade Agreement, impact, 42:40, 42-3

Committee study, 42:4-9

Energy, Mines and Resources Department, role, 39:18; 42:22

Hydrogen technology—Cont.**Development—Cont.**

- Funding, 42:12-5, 17, 19, 26-7
 - Government studies, *Energy Alternatives*, Alternative Energy and Oil Substitution Special Committee (1st Sess., 32nd Parl.) report, 34:30
 - Hydrogen Industry Council, recommendations, 34:27, 29
 - Proposal to NRC, filing, 34:30
 - Industry, role, 42:11, 21, 25
 - Infrastructure, need, 42:19-20
 - National mission, creating, 34:21; 39:23-4; 42:8, 17, 19-20, 23, 25-6, 35-6, 39-42, 48; 44:21
 - Other countries, role, joint ventures, 42:36-8, 41
 - Personnel, availability, 42:44-5
 - Space program, impact, 39:14; 42:13, 30
 - Suppliers, diversification, price stability/reliable deliveries, enhancing, 34:26
 - Time frame, 42:12-4
- Fuel**
- Exports, 34:32; 42:43
 - Government laboratories, expertise, providing, 34:31
 - Japan, 34:35; 42:41
 - Products/uses, 34:24, 34-5; 42:9, 13
 - Sources, 39:18, 23; 42:5-6
 - See also Space—NASA space station
 - Growth rate, percentages, 34:33
 - Mexican oil, relationship, 34:33-4
 - Government response, Masse consultations, 42:15-6, 18
 - National Research Council
 - Energy Division closure, research, impact, 39:13-4; 42:21-2
 - See also Hydrogen technology—Development—Safety aspects
 - Oil and gas industries, impact, 34:33-4
 - Hydrogen industry, relationship, 34:34
 - Ontario, 42:23
 - Price, 42:8, 24
 - Production processes, 34:29; 42:8, 21, 34, 39, 46
 - Quebec, 42:23
 - Research, basic/applied, pre-competitive, 42:13-4
 - Safety aspects, Hydrogen Industry Council/NRC national safety committee, guidelines, creating, 34:35-6
 - Sources, 34:29; 42:20-1, 46
 - Use, amounts, 42:8-9, 20-1, 46
 - West Germany, 42:20-1, 41-3
 - See also Defence equipment—Submarine procurement; Space

IBM see Electricity transmission, superconductors

Ice Centre see Ice studies—Information

Ice studies

- Atmospheric information, relationship, 26:15
- Eastern Arctic, DASH-8 aircraft role, 11:18
- Information, quality, Ice Centre role, etc., 11:17-8
- Private sector role, efficiency, 11:8
- Radar system, development, Beaufort Sea/Grand Banks, Nfld., research, 44:11, 19-20
- Sea-ice distribution, Antarctica, satellite monitoring, 26:13
- Technology, RADARSAT project, space station, etc., impact, 11:7; 12:8, 23
- See also Oil and gas exploration

Icebreaker see Northern Canada

ICS see Interdepartmental Committee on Space

ICSU see International Council of Scientific Unions

Imports see Science and technology

In camera meetings see Procedure and Committee business

In Touch news-sheet see Food irradiation—Science Council of Canada, Survey

Income tax

- Corporate tax reform, research and development, investment, impact, 13:13

Income Tax Act see Industrial research and development—Government role, Tax incentives

Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences

- Establishment, purpose, membership, 6:4-5, 9
- See also Energy, Mines and Resources Department—Research Agreements Program; Research and development—Private sector; Surveys—Centralizing; Witnesses

India see Population

Industrial assistance programs see National Research Council

Industrial research and development

- Base, weakness, 23:28
- Chief executive officers/boards of directors, role, 36:9, 18, 20
- Economic growth, relationship, 2:17; 29:4
- Europe
 - Comparison, 37:11
 - See also Industrial research and development—Information exchange
- Exports, world market competitiveness, need, 37:11-2
- External advisory councils, universities and non-profit contract research institutions, utilizing, 36:9
- Free trade with United States
 - Auto Pact, comparison, 37:31-2
 - Defence research, 37:21
 - Impact, 36:17-8, 20-1, 25; 37:5, 10-1, 19, 21
 - See also Industrial research and development—Investment
- Funding
 - European Eureka Program, comparisons, 37:18
 - Industry advisory boards, role, 36:10
 - United States, comparison, 37:18-9
- Government role, 36:11, 17-8, 22-3, 28; 37:12
 - Contracting-out policy, 36:16-7, 21-2, 29
 - Intellectual property rights, companies retaining, 36:10, 23-5
 - Defence Industry Productivity Program, extending beyond defence and aerospace sectors, 36:9-10, 15
 - Industrial Research Assistance Program, comparison, 36:14-5
 - Finance and Economic Affairs Standing Committee opinion, recommendations, 37:6-8, 13
 - National Revenue Department, tax incentive guidelines/forms, streamlining, 36:9
 - Procurement policies, improvement, need, etc., 36:9-10; 37:30
 - Provincial governments, federal incentives taxation, removing, Quebec example, 36:10
 - Tax incentives/reform, providing, 36:8-9; 37:6-7, 12-3, 22-5, 30

Industrial research and development—Cont.

- Government role, 36:11—*Cont.*
- Tax incentives/reform, providing—*Cont.*
 - Income Tax Act, Section 37, interpretation, implications, 37:6, 12-3
 - United States government, comparison, 36:10
- Increases, 1970s, percentages, 36:8
- Industrial Research Assistance Program
 - Expenditures, 39:24-5
 - Funding, 1:42-3; 2:11-2, 30, 35; 38:25; 43:28
 - Project support, reorganizing, 39:24-5
 - Purpose, role, 29:8-9; 32:38-9; 39:6; 43:28-9
 - Statistics, 39:6
 - See also Industrial research and development—Government role, Defence Industry Productivity Program
- Industry role, 36:11
- Information exchange/technology transfer, 36:8-9, 13-4; 37:13-4
 - Advisory boards, effectiveness, 36:16-7, 28
 - Welding Institute, example, 36:16-7; 37:17
 - Canadian Manufacturing Advanced Technology Information Exchange, 36:23, 30
 - China, joint ventures, interest, 37:15-6
 - Enabling technology contracts, 37:17-8, 32-3
 - European and Canadian companies, collaborating, 36:12-3; 37:14-5
 - Canadian Manufacturing Advanced Technology Information Exchange, role, 36:12
 - Industry competition, impact, 36:13; 37:17
 - IREQ electrical research, Quebec sale to Japan, impact, 37:27
 - Science counsellor program, usefulness, 36:15-6
- Investment, 36:18-9, 25-6; 37:20-1
 - Free trade, impact, 36:19
 - Gross National Product percentage, 37:7, 19-20
 - Other countries, comparison, 36:20-1; 37:16-7, 19
 - Resource-based company/end manufacturing company, comparison, 36:19, 21
- Multinational companies, 36:13, 18-20; 37:30-2
- National Advisory Board on Science and Technology, role, 36:10, 30
- National Research Council participation, funding cutbacks, impact, 2:27, 30-1, 34-5
- Objectives, 37:29
- Private sector, expenditures, 36:8
 - Government funding, percentage, Italy, comparison, OECD statistics, 29:5
 - United States, comparison, 29:5-6
- Products, technology incorporating, resource value, need, 36:9, 17
- Programs, 1:28; 23:6-7; 25:25-6; 27:19-20; 36:11
- Pure research, universities/government laboratories vs industry, conducting, 37:8
- Saskatchewan, natural resources, importance, 32:77-8
- Science and technology strategy, impact, 13:13
- Small business, difficulties, encountering, 36:27
- Universities
 - Funding, Natural Sciences Engineering Research Council, Matching Funds Program, granting process, involvement, 36:16, 31-2; 37:30
 - Industry collaboration, need, 36:9, 12; 37:27-8

Industrial research and development—Cont.

- Universities—*Cont.*
 - Intellectual property rights, publication restrictions, addressing, 36:10-1, 24-8; 37:25
 - See also Industrial research and development—External advisory councils—Pure research
- World product mandate, need, 37:30-2
 - See also Space—NASA space station; Space program—Goals
- Industrial Research Assistance Program** see Footwear industry—Bata Industries Limited; Industrial research and development; Saskatchewan Research Council; Science and technology—Technology transfers; Science and technology industries—Job creation—Sales; Space program—Funding
- Industrial research chairs** see University research
- Industries**
 - Competitiveness, 1:19; 36:9, 25-6
 - Five year plans, 5:13
 - Information, exchanging with government, Japan/United States comparisons, etc., 10:20-2
 - Market data, gathering, Statistics Canada, role, 10:15-6
 - Research and development see Industrial research and development
 - Resource-based, move to manufacturing, initiating, 36:25
 - Technology, application, importance, 5:14-5
 - See also Centres of excellence; Education—Science and technology training; Hydrogen technology—Development; Manufacturing industry; Natural Sciences and Engineering Research Council—Strategic Grants Program—University/industry programming; Research and development—University/industry interaction; Science and technology—Technology transfers; Science and technology industries
- Industry, Science and Technology Department**
 - Creating, mandate
 - National Consortium of Scientific and Educational Societies, comments, submitting, 41:34
 - Science Council of Canada, position, 43:13-4
 - See also Centres of excellence; Committee; Research and development; Science and technology—Policy
- Information exchange** see Industrial research and development; Manufacturing industry
- Inland Waters Directorate** see Environment Department
- Innanen, Dr. K.A.** (Institute for Space and Terrestrial Sciences)
 - Space program, Committee study, 28:3, 110-23, 125
- InnovAction** see Biotechnology, research and development; Science and technology strategy
- Institute for Marine Dynamics**
 - Construction, cost, NRC expenditures, 1:24
- Institute for Research in Construction** see Construction—Cold-weather research
- Institute for Space and Terrestrial Sciences**
 - Budget, facilities, funding, 28:112-5, 117-9; 44:8-9
 - International Geosphere-Biosphere Program, relationship, 28:124
 - Natural Sciences and Engineering Research Council grants, 28:118

- Leblanc, Nic—Cont.**
Science and technology, 39:19-20
Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:17, 25-7
- LeBlond, Prof. Paul** (University of British Columbia)
Major Surveys, Committee study, 11:3, 11-6, 18-21
- Leddy, B.D.** (National Research Council)
National Research Council
Estimates, 1987-1988, main, 29:3, 14-5, 35-7
Policies affecting, Committee study, 2:3, 6-7, 15, 18-9, 31-2
- LeDrew, Dr. E.** (Institute for Space and Terrestrial Sciences)
References, 28:34
Space program, Committee study, 28:3, 124
- Lesick, William G.** (PC—Edmonton East)
Space program, Committee study, 23:22-4, 29-31
- Licensing** *see* Medical research—AIDS research; Science and technology—Technology transfers
- Light, Walter** *see* Education
- Lindberg, Dr. Gary** (National Research Council Space Division)
Space program, Committee study, 18:3-6, 15, 17-8, 20-3, 26, 29, 31-4
- Lithoprobe** *see* Earth sciences
- Lloyd, Gordon** (Canadian Manufacturers Association)
Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:14-8, 23-4, 30-1
- Long Term Impact of Canada's High Technology Trade Deficit** *see* Appendices—Doyle memo
- Low, Dr. D.I.R.** (Interdepartmental Committee on Space)
Space program, Committee study, 15:3, 8-16, 27, 31
- Lowe, Dr. R.P.** (Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics; Institute for Space and Terrestrial Sciences)
Space program, Committee study, 28:3, 80-92, 124
- Lumonics Inc.** *see* Medical research—Cardiac surgery
- Lunar research** *see* Space sciences—Research and development
- Lung disease** *see* Coal—Consumption
- Lyrette, Mr.** *see* Communications Department—Communications Research Centre, Executive Director
- Macdonald Commission Report** *see* Research and development—Social sciences/humanities
- MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.** *see* Remote sensing—Terrestrial; Space program—Regional development, Western Canada; Witnesses
- MacDonald, Dr. John** (MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.)
Space program, Committee study, 34:4-8, 10-9
- MacDonald, Pierre** (Quebec Government, Department of External Trade and Technological Development)
Space program, Committee study, 33:120-34
- Mackay, Cliff** (Regional Industrial Expansion Department)
Space program, Committee study, 19:3-36
- MacKay, Douglas G.** (Nielsen Task Force on Program Review, Study Team)
Major Surveys, Committee study, 7:3, 5-21, 26
- MacLean, Steve** *see* Space program—Astronaut program, Space shuttle flights
- MacLellan, Russell** (L—Cape Breton—The Sydneys)
Space program, Committee study, 32:11-3, 24-6, 37-8, 62, 74-5
- MacMillan Bloedel Limited** *see* British Columbia Resources Investment Corporation; Pulp and paper industry
- MacNabb, Dr. Gordon** (Individual presentation; Precarn Associates Inc.)
Centres of excellence, Committee study, 45:3, 8-10, 13-4, 17-24
References
Background, 45:4
Previous appearance, 23:4, 34
See also Centres of excellence—Ontario
Space program, Committee study, 23:3-7, 11-7, 21, 25-7, 30-3
- Magnetic confinement fusion program** *see* Energy
- Major Surveys** (Nielsen Task Force on Program Review report)
Committee report, government response, anticipating, 25:13-4
Committee study, 1:5; 4:4-37; 6:4-33; 7:4-26; 8:4-29; 9:4-38; 10:4-28; 11:4-22; 13:3; 14:20
See also Reports to House—Second
- Manipulator system** *see* Space—NASA space station
- Manitoba Research Council** *see* Canadian Institute of Industrial Technology
- Manly, Jim** (NDP—Cowichan—Malahat—The Islands)
Space program, Committee study, 34:15-7
- Manpower** *see* Aerospace industries; Centres of excellence; Research and development; Science and technology; Space program; Telesat Canada
- Manufacturing Industrial Technology Institute** *see* National Research Council—Research projects
- Manufacturing industry**
End-manufacturing companies *see* Industrial research and development—Investment, Resource-based company
Funding, government, earth station/payload development, impact, 30:17
Information exchange/technology transfer, science counsellor program, utilizing, 36:15-6
Intelligence systems/automation, application, 45:6-7
Long-term program, developing, Telesat Canada position, 30:7-8, 12
Space manufacturing processes, space station role, 16:31-2; 18:14
- Mapping** *see* Energy, Mines and Resources Department—Earth Sciences Sector, Research mapping; Land use mapping
- Marchi, Sergio** (L—York West)
Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:9
- Marine biology**
Dalhousie University/University of British Columbia, centres of excellence, 41:21

Maritime Resource Management Services

Establishment, Council of Maritime Premiers role, 4:22

Maritimes *see* Atlantic provinces

Marketing *see* Communications satellites—Exports

Mars *see* Atmosphere

Martineau, Laurent (Ordre des Ingénieurs du Québec)

Space program, Committee study, 33:68-70

Massachusetts Institute of Technology *see* Universities and colleges

Masse, Hon. Marcel *see* Hydrogen technology—National Advisory Group on Hydrogen Opportunities Report, Government response

Matching Funds Policy *see* Industrial research and development—Universities, Funding; Natural Sciences and Engineering Research Council—Funding, Five year plan; Research and development—Funding; Science and technology industries—Universities; University research—Natural Sciences and Engineering Research Council

Material sciences *see* Microgravity/material sciences

Mauna Kea, Hawaii, U.S.A. *see* Observatories—Radio telescopes

Max Planck Institute *see* Centres of excellence—West Germany

May, Dr. Arthur (Natural Sciences and Engineering Research Council)

Centres of excellence, Committee study, 45:3, 25-41

Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, 27:3-28

McCurdy, Howard (NDP—Windsor—Walkerville)

Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:17-21, 24-6, 33

Centres of excellence, Committee study, 40:6-8, 14-20; 45:21-3, 27-31, 38-41

Defence equipment, 42:27, 31

Education, 40:6-7

Energy, 2:16; 45:39-40

Footwear industry, 39:25-6; 42:42

Hydrogen technology, 39:13-4, 23

Development, Committee study, 42:15-6, 18-9, 27, 29, 31, 38-40, 42-3, 45, 48

Industrial research and development, 2:34-5; 36:17-21, 24-6; 37:18-21, 23-4, 30-2; 39:24-5

National Research Council

Estimates, 1988-1989, main, 39:11-4, 23-6, 28-31

Policies affecting, Committee study, 1:38-42; 2:16-7, 30, 34-7; 3:7

Natural Sciences and Engineering Research Council, 45:21-2, 27-8, 40

Procedure and Committee business

Members, 45:21

Questioning of witnesses, 3:7; 42:31; 45:31

Research and development, 1:38; 36:33; 37:21-2, 24-5; 45:22-3

Science and technology, 36:33; 39:26, 28-31; 40:8, 17-8; 42:42-3

Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:18-25, 30-2

Science and technology strategy, 1:38-41

Space, 1:39; 2:35; 19:14-5

McCurdy, Howard—Cont.

Space program, 39:11-3

Committee study, 19:4, 14-6, 28-30

University research, 1:39, 42; 36:33; 40:7-8, 20; 45:28-9

McDiarmid, Dr. Ian (Research Consultant)

References *see* Committee—Staff, Contracts

Space program, Committee study, 28:3, 21, 108, 124; 30:18, 20; 32:15, 29, 109

McEwen, Dr. D.J. (University of Saskatchewan)

Space program, Committee study, 32:3, 6-15

MCF *see* Magnetic confinement fusion program

McGill University

Research, overhead costs, contract research, etc., 44:12, 29

See also Witnesses

McRae, Peter (External Affairs Department)

Committee study, 22:3, 21, 29

Media *see* Bedford Institute of Oceanography—Closing; National Research Council—Research projects; Weather forecasting

Medical research

Aging and drugs study, Science Council of Canada conducting, 43:6

AIDS research, Raylo Chemicals conducting, DDC licensing, 39:17-8

Alzheimer's research, performance record, 41:37-8

Biomedical research, 41:37

Medical Research Council, funding, 41:31-2

Cardiac surgery, fibre-optic system, NRC/Lumonics Inc., development, 39:6-7, 15-6

Diabetes research, Connaught Laboratories/University of Toronto conducting, 43:7

Disabled, rehabilitation therapy, NRC initiatives, 39:15

Equipment, cost-containment study, NRC initiating, 39:11, 15

Pathology cases, nuclear magnetic resonance systems, NRC developing, 39:16

Socio-economic factors, impact, research, 45:12

See also National Research Council—Research projects; Space—NASA space station; Space sciences—Space health

Medical Research Council

Funding cutbacks, 28:78

See also Medical research—Biomedical research

Meiklejohn, Hon. Ray (Saskatchewan Government)

Space program, Committee study, 32:3, 65-78

Members of Parliament *see* Government contracts—Quebec

Ménard, Robert (Association des Ingénieurs—Conseils du Québec)

Space program, Committee study, 33:73-7, 79-80, 83

Mexico *see* Hydrogen technology—Mexican oil

Meyboom, Dr. Peter

References, 9:4-5

Micro-electronics industry

Ion beam facility, NRC establishing, 39:5-6

Microgravity/material sciences *see* Space sciences

- Microsystems International** *see* Science and technology industries
- Microwaves** *see* Cancer research
- Military** *see* Photonics; Satellites; Space; Space sciences—Research and development
- Mining** *see* Ocean mining
- Ministry of State for Science and Technology** *see* Science and Technology Ministry of State
- Missiles** *see* Cruise missiles
- MIT** *see* Massachusetts Institute of Technology
- Mobile Servicing Centre** *see* Space—NASA space station
- Montreal Board of Trade** *see* Witnesses
- Montreal Chamber of Commerce** *see* Witnesses
- Montreal, Que.** *see* Aerospace industries; Space agency—Head office location; Space program—Regional development; Telesat Canada—MSAT facility; Universities and colleges; Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal
- Moon, Dr. Tom** (National Consortium of Scientific and Educational Societies)
Centres of excellence, Committee study, 41:3, 30-1, 41-2
- Morley, Dr. L.W.** (Working Group on International Surveillance and Verification)
Space program, Committee study, 28:3, 95-101, 103-9
- Morrow, W.H.** (Resonance Limited)
Space program, Committee study, 28:3, 54-64
- MOS-1 satellite** *see* Remote sensing—Japan
- MOSST** *see* Science and Technology Ministry of State
- MRC** *see* Medical Research Council
- MSAT system** *see* Communications satellites
- Mulroney, Right Hon. Brian** *see* Space—NASA space station, Military use; Space agency—Establishment
- Multi-Industry Committee on Business Statistics**
Membership, role, 10:5
See also Statistics Canada—Budget; Surveys—Centralizing—Study Team report; Witnesses
- Multinational corporations** *see* Industrial research and development; Research and development
- Munsche, Peter** (Canadian Institute for Advanced Research)
Space program, Committee study, 17:3, 28, 31-2
- Murray, Robert D.** (Hydrogen Industry Council)
Space program, Committee study, 34:31, 33, 35
- Mussels** *see* Fisheries, Atlantic
- Mustard, Dr. Fraser** (Canadian Institute for Advanced Research)
Centres of excellence, Committee study, 45:3-8, 11-7
- NABST** *see* National Advisory Board on Science and Technology
- Naimark, Dr. Arnold** (Association of Universities and Colleges of Canada)
Centres of excellence, Committee study, 41:3-16
- NASA** *see* National Aeronautics and Space Administration
- National Advisory Board on Science and Technology**
Establishment, 38:8-9
Science Council of Canada, position, relationship, 31:6-8
Throne Speech announcement, role, Prime Minister chairing, etc., 1:19, 29-30; 25:7; 29:6
Membership, 38:23
Natural Sciences and Engineering Research Council status, 27:25-6
See also Granting councils; Industrial research and development
- National Advisory Committee on Hydrogen Opportunities in Canada** *see* Science and technology—Technology classifications
- National Aeronautics and Space Administration**
Administration, 44:7, 20
See also Laval University—Research activities; RADARSAT project—Polar space platforms; Rockets—Black Brant high altitude research rockets; Space—NASA space station—United States; Space sciences—Astronomy
- National Aerospaceplane Program** *see* Space—United States
- National Biotechnology Program** *see* Biotechnology, research and development
- National Bloodtyping Laboratory**
References, 32:71
- National Bureau of Standards** *see* United States
- National Capital Region** *see* Space agency—Head office location; Telesat Canada—Head office
- National Consortium of Scientific and Educational Societies**
Background, membership, 41:27, 34
See also Centres of excellence; Industry, Science and Technology Department—Creating; Witnesses
- National Defence Department**
Aeronautics development, safety testing, etc., NRC funding cutbacks, impact, 12:7, 13-5, 20-1, 34-5
Defence Research Board laboratories, closure, 28:101
See also Government contracts—Quebec; Space; Space agency—Mandate
- National Forum on Post-secondary Education** *see* Education—Post-secondary
- National Health and Welfare Department** *see* Pollution—Water
- National Health and Welfare Standing Committee** *see* Committee—Joint session
- National Hydraulics Laboratory**
References, 32:71
- National Museum of Science and Technology**
Visitors, funding, relationship, 25:26
- National Optical Institute**
Construction, delays, 2:25
- National Research Council**
Achievements, listing, news releases, 12:8

National Research Council—Cont.

- Administration, management, efficiency, improvements, 1:37; 2:10-1, 23-4
- Internal Review Program, 39:9-10
- Awareness, increasing, marketing plan, 39:6
- Budgets
 - Capital budget, reductions, etc., 2:28-9; 3:20-2; 12:28-9; 29:10
 - Increases, 12:35; 29:9
 - Operating budget, 2:8, 11, 14, 28; 12:33
- Cashflow, profiling, difficulties, 29:10
- Cost recovery policy, Cloutier Task Force recommendation, 29:16-7
- Documents, references, *NRC Expenditures—Actuals and Estimates; NRC Budget; NRC Budgetary Position; The Federal Five-year financial plan for University Research*, 2:4
- Employees, Committee appearance, scheduling, 2:4-5
- Energy Division
 - Elimination, 2:9, 16; 12:21, 32
 - See also* Energy—Alternatives; Hydrogen technology
- Equipment, 2:36-7; 3:21; 29:10
- Estimates
 - 1987-1988, main, 29:4-39
 - 1988-1989, main, 39:4-31
- Executive Committee
 - Mandate, 3:5, 7
 - Meetings, minutes, availability, 3:13-4
 - Members, 3:6, 8-10, 13, 17-9, 23, 30-1, 33-4
 - See also* National Research Council—Funding
- Expenditures, 1:41; 2:36-8
- Five year plan, *A Practical Perspective, the NRC plan 1986-1990*
 - Funding cutbacks, impact, 3:24; 29:6, 10-1
 - Minister, endorsement, 1:18-9; 3:23; 5:12
 - References, tabling, 2:5, 14
 - Updating, 3:23-4
 - See also* National Research Council—Restructuring
- Funding, cutbacks, 1:16-7, 23-4, 27; 2:5, 10, 34-5; 3:4; 5:12; 12:5, 7-8, 13, 16, 21, 26-7; 16:22; 29:6; 32:114-5, 120
- Executive Committee approval, process, Oct. 14/86 meeting, etc., 3:11-2, 31-2
- Other government departments, agencies, comparison, 2:8, 16-7; 12:34-5
- Professional Institute of the Public Service position, recommendations, 12:9, 21
- Progressive Conservative Members of Parliament position, references, 2:25
- Review, Cloutier Task Force
 - Professional Institute of the Public Service, consultations, 12:22, 33
 - Report, conclusions, recommendations, 29:15-7
 - Terms of reference, scope, 7:25-6; 12:7, 9, 19-20
- Throne Speech, research and development commitments, impact, 2:26-7
- See also* Brain drain—Scientists; Cancer research—TRIUMF program; National Defence Department—Aeronautics; National Research Council—Five year plan—Staff; Observatories—Radio telescopes, Algonquin Radio Observatory; Science and technology—Canadian reputation; Space—NASA space station; Surveys—Physical, Cost

National Research Council—Cont.

- Funds, 1:17, 21-2, 26; 2:17, 26
- Industrial assistance programs, analysis, Auditor General/Statistics Canada, 29:10-1
- Information retrieval, CAN/OLE computer system, efficiency, 2:36-8
- Laboratories
 - External review committees, establishment, Wright report recommendation, 8:22
 - Winnipeg, Man., vacancy, utilization, promoting, DRIE role, 19:32-4
 - See also* Committee
- Laboratory research, Nielsen Task Force, recommendations, 2:23
- Mandate, 3:12, 33-5; 5:12-3
- Members, 3:7; 12:30; 29:19-20; 39:5
- Objectives, achieving, 3:33
- Organization, size, 12:5, 29-30
- Photogrammetric research section *see* National Research Council—Research projects
- Policies affecting, Committee study, 1:5, 14-51; 2:4-38; 3:4-40; 12:4-36
- Policy, review process, 3:32-3
- President, references *see* National Research Council—Research projects, Kerwin
- Privatization, 2:38
- Research projects, programs
 - Blood plasma, quick thaw technique, 12:6-7
 - Cost-containment directed, 39:20-2
 - Electrochemical Institute, closing, 2:9
 - Electromagnetic engineering section, eliminating, 12:6
 - Funding cutbacks, reductions/cancellations, 1:24-5, 36; 2:5, 9; 3:36-7; 29:9-10, 12-3
 - Health and safety related programs, 12:6-7, 20
 - Kerwin, comments, 3:38-9
 - Manufacturing Industrial Technology Institute, closing, 2:9
 - Media interpretation, distortions, 2:20
 - Network, industrial liaison offices, creating, 39:8
 - Northern Engineering Institute, closing, 2:9
 - Photogrammetric research section, elimination, 12:23-4
 - Priorities, determining, criteria, 12:31-2
 - Government role, 1:21-5, 31; 2:11-2, 14-5, 32
 - Public reaction, anticipating, 2:22
 - Public Safety Project Office, elimination, 12:7
 - Reallocations, space program participation necessitating, 2:9-12, 28-30
- Researchers, 28:88, 101; 29:34-7
- Restructuring, 39:5
 - Announcement, timing vis-à-vis Throne Speech, 2:22-5, 34; 3:26-8
 - Five year plan recommendations, 2:20-1; 12:24-5
- Role, 3:12-3, 35; 29:8-9; 39:4-5
 - Background document, *Vers l'avenir*, references, tabling, 2:5
- Scientists/engineers, 1:24-5, 27; 12:10-3; 29:9
 - See also* Laval University—Faculty of Sciences and Engineering, Space science and technology activity
- Space Division
 - Expenditures, 18:11
 - Funding cutbacks, 39:8-9

National Research Council—Cont.**Space Division—Cont.**

Organization, 18:4

Role, 8:11

See also Space agency; Space program—Public opinion; Witnesses

Staff, 2:17-9

Early retirement, benefits packages, 1:43-4; 29:12, 36

Morale, 1:47; 2:25-6; 29:12-5

Person-years, 12:35; 39:22

Public Service Commission job vacancies, eligibility, 12:27-9

Reductions, funding cutbacks, impact, 1:25-6, 31-2, 35-7, 39, 45; 2:6-8, 15, 19-20, 30-3; 3:11-2, 39; 12:20

Wind tunnel, privatization, 2:33-4; 12:30-2; 29:33-4

See also ABCO Industries Ltd.; Biotechnology, research and development; Biotechnology Research Institute—Operations; Bristol Aerospace Ltd.—Research and development; Canadarm; Cancer research—TRIUMF program, Kaon factory addition; Centre for Frontier Engineering Research; Coal—Alberta Research Council; Communications—Optoelectronics systems; Construction—Cold-weather research; Economic growth; Electricity transmission, superconductors; Fisheries, Atlantic—Mussels; Industrial research and development; Institute for Marine Dynamics; Laser technology; Medical research—Cardiac surgery—Disabled—Equipment—Pathology cases; Micro-electronics industry; Natural resources; Observatories—Radio telescopes, United Kingdom; Research and development—Alberta—Applied research—Funding—Pure research; Resonance Limited—Establishment; Science and technology—Technology transfers, Importing/exporting; Space agency—Administration—Herzberg Institute of Astrophysics; Space program—Astronaut program—Funding; Space sciences; Transportation—Cost-containment study; Witnesses

National Revenue Department see Industrial research and development—Government role

National scholarship program see Education

National Science and Technology Policy see Science and technology strategy

National Technology Policy Roundtable Report

Canadian Advanced Technology Association, members, role, 13:4-5

Committee study, 13:4-36

See also Research and development—Applied research, Expenditures; Science and technology strategy

National Water Resources Institute

Hydraulic laboratories, under-utilization, 8:20-1

Responsibilities, contracting-out, feasibility, 8:17, 20-1

Native people see Water resources—Surveys

NATO see North Atlantic Treaty Organization

Natural gas see Gas

Natural resources

Development, remote sensing role, 15:5; 16:5

Natural resources—Cont.

Economy, reliance, risks, 16:27; 29:5

Argentina, 17:10

Exports to Brazil, 13:6

Industries, competitiveness

Employment, impact, 18:23-4

Expansion, limitations, impact, 13:5-6

National Research Council initiatives, 39:11

Research and development, 9:26; 17:6, 10-2; 27:27

See also Industrial research and development—Saskatchewan; Surveys—Physical surveys; Water resources

Natural Sciences and Engineering Research Council

Budget, 45:26-8

Equipment grants, 44:8; 45:28

Estimates, 1987-1988, main, 27:4-28

Funding, 1:42; 36:33; 41:11-2; 44:8-11, 16, 19

Five year plan, 27:21; 45:21-2

Matching Funds Policy, impact, 23:15-7; 25:22-4; 31:36-7

Members, backgrounds, regional distribution, 27:15

Programs, structure, review, 27:5; 44:15; 45:25-6, 32-3

Projects, selection process, universities/committees, role, 44:12, 15

Selection committees

Discipline structure, reviewing, 27:24

Space and Astronomy Grant Selection Committee see Space sciences—Funding

Strategic Grants Program

Cutbacks, 45:40

Economic spin-off, encouraging, 44:7; 45:40

Oceanography, strategic priority area, 44:20; 45:40

Project topics, determining, 44:10-1, 20

University/industry programming, 45:37-8

Strategic plan, *12 Years to 2000*, 45:27, 31

See also Centres of excellence; Earth sciences—Funding; Energy—Alternatives; Energy, Mines and Resources Department—Research Agreements Program; Industrial research and development—Universities, Funding; Institute for Space and Terrestrial Sciences; National Advisory Board on Science and Technology—Membership; Space agency; Space program—Development—Research and development, Universities; Space sciences—Microgravity/material sciences—Research and development; University of Toronto—Institute for Aerospace Studies, Funding; University research; Water resources—Research and development, Funding; Witnesses

Nature magazine see Science and technology

Ness, Bernard (Canadian Manufacturers Association)

Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:5, 8-12, 13-6, 29-34

New York State Barge Canal see Engineering—Skills development

Newfoundland see Regional development

Nicholls, Dr. Ralph W. (York University, Centre for Research in Experimental Space Science)

Space program, Committee study, 28:3, 5-22, 121

Nielsen Task Force on Program Review

Report on Services and Subsidies to Businesses *see* National Research Council—Laboratory research

Study Team

Mandate, 4:5

Membership, Earth Sciences Sector, representation, 6:16

Report *see* Major Surveys

See also Government departments, agencies—Personnel; Surveys; Witnesses

See also RADARSAT project—Revision; Space program—Development

NORAD *see* North American Aerospace Defence Command

North American Aerospace Defence Command

North Warning System, defensive role, SDI relationship, etc., 24:13-4

North Atlantic Treaty Organization *see* Defence—Expenditures; Satellites—Verification and surveillance, International agreements; Space—NASA space station, Military use

North Warning System *see* North American Aerospace Defence Command

Northern Canada

Government departments, jurisdiction, overlap, 11:7

Icebreaker, Polar Class-8, scientific platform, research function, 11:8-9, 21-2

Northern Clusters Project, Science Council of Canada study, 43:6

Polar conditions, warming trend, impact, 11:11

Research, Royal Society of Canada, involvement, 31:25-6; 32:9-10

Submarines, Arctic archipelago, 11:9, 22

See also Water resources—Surveys

Northern Clusters Project *see* Northern Canada

Northern Engineering Institute *see* National Research Council—Research projects

Northern Telecom Ltd.

References, 32:71

Research and development, investment, 36:19

Norway *see* Space program—Regional development

NRC *see* National Research Council

NRC Budget *see* National Research Council—Documents

NRC Budgetary Position *see* National Research Council—Documents

NRC Expenditures—Actuals and Estimates *see* National Research Council—Documents

NSERC *see* Natural Sciences and Engineering Research Council

Nuclear magnetic resonance systems *see* Medical research—Pathology cases

Nuclear power

Accidents, Chernobyl, Ukraine, 26:16

CANDU reactor, 42:35-6

United States, 42:36

See also Defence equipment—Submarine procurement, Hydrogen-fuelled

Nuclear weapons

Space-based systems, development, testing, deployment, banning, ABM Treaty, etc., 24:5-6

Nyberg, E.V. (Science Council of Canada)

Centres of excellence, Committee study, 43:3, 27

Oberle, Hon. Frank (PC—Prince George—Peace River; Minister of State (Science and Technology))

Aerospace industries, 15:5; 25:27

Biotechnology, research and development, 25:12

Brain drain, scientists/engineers, 25:23-4

Canadian Institute for Advanced Research, 25:7

Centres of excellence

Government laboratories, 38:20

Industry, Science and Technology Department, 38:21-2

Japan, 38:21

Network, 38:29

Numbers, 38:28

Ontario, 38:20

Private sector, 38:20

Universities, 38:20, 29

West Germany, 38:20

Committee, 1:17

Communications satellites, 15:4-5, 32

Deficit, reducing, 1:18-9

Education

National scholarship program, 38:9

Post-secondary, 38:29-30

Industrial research and development, 1:43; 25:25-6; 38:25

Industries, competitiveness, 1:19

Institute for Marine Dynamics, 1:24

Major Surveys, Committee report, 25:13

National Advisory Board on Science and Technology, 1:19, 30; 25:7; 38:8-9, 23

National Museum of Science and Technology, 25:26

National Research Council

Administration, 1:37

Expenditures, 1:41

Five year plan, 1:18-9

Funding, 1:23-4

Funds, 1:22

Policies affecting, Committee study, 1:15, 17-26, 28-38, 40-51

Research projects, 1:21-2, 23-5, 36

Scientists/engineers, 1:24-5

Staff, 1:25-6, 31-2, 36-7, 44-5

Natural resources, development, 15:5

Natural Sciences and Engineering Research Council, 25:22-4

Plant breeders' rights, 25:13

Procedure and Committee business, proceedings, 1:15

RADARSAT project, 15:6, 22-3, 25; 25:14

References *see* Space agency

Research and development

Applied research, 1:29; 15:7

Co-operation, 25:7

Deficit reduction, 1:34, 47-8

Definition, 25:6

Disabled/handicapped problems, 25:19

Expenditures, 25:20

Funding, 1:20-1, 49; 25:15-7, 22; 38:15

Government departments, 1:36, 44, 50-1

Oberle, Hon. Frank—Cont.Research and development—*Cont.*

Government participation, 1:36

Manpower, 38:16-7

Other countries, 1:29

Tax incentives, 1:35, 49; 25:6

United States, 25:24

Science and technology

Adaptation, 38:7-8

Agreements, 25:27

Alberta, 38:28-9

Awareness, 38:9, 25-7

British Columbia, 38:25

Canada-Quebec Subsidiary Agreement on Scientific and Technological Development, 1:35; 38:25

Funding, 1:34; 38:9, 25-6

Manpower requirements, 1:19, 47

Policy, 38:29-30

Science culture, 1:20; 25:26

Space technology, 15:7-8

Science and Technology Ministry of State

Estimates

1987-1988, main, 25:4-27

1988-1989, main, 38:7-10, 12-23, 25-30

Role, 1:19, 28; 25:13

Science and technology strategy

Conferences, 1:18-20, 40; 38:9

Development process, 1:17-8, 30-1, 40

Government position, 1:17

Industrial strategy, 1:20

InnovAction strategy, 25:8, 12; 38:8

National Technology Policy Roundtable Report, 25:7

Priorities, 25:6-7

Provinces, 25:6-7

Space

Canadian presence, 15:4

International co-operation, 25:27

Launch systems, 15:27-8

NASA space station, 1:22-3, 33, 45; 15:6-7, 21-2, 24, 28-30, 33-5; 25:9-11; 38:17-9, 26

Space agency

Establishment, 15:6, 19; 25:14-5; 38:12, 14, 22-3

Head office location, 15:20-1, 30-1; 25:17; 38:23

Mandate, 25:7

President, 15:17, 19, 25; 38:10

Status, 15:19; 25:17, 19-20

Space program

Benefits, 25:7

Committee study, 15:4-8, 17-35

Expenditures, 15:6

Funding, 38:18

Goals, 15:5-6

Provinces, 25:17

Regional development, 15:18-9, 26; 25:20-1; 38:12

University research

Equipment, 38:27

Funding, 1:26, 35, 41-2, 49; 25:6-7; 38:27

Government role, 38:27

Natural Sciences and Engineering Research Council, 25:23; 38:27

Provinces, 38:27

Oberle, Hon. Frank—Cont.

Weather forecasting, satellites, 15:5

Winnipeg Research Centre, 1:38

Observatories

Canada-France-Hawaii Telescope, 29:26

Radio telescopes

Algonquin Radio Observatory, 29:25-6

Closure, NRC funding cutbacks, impact, 3:16-7; 12:32; 18:24

See also Space sciences—Intercontinental geodynamic fixation

United Kingdom/The Netherlands/National Research Council, James Clerk Maxwell Telescope, Mauna Kea, Hawaii, Canadian participation, 29:24-6; 32:64

Ocean Drilling Program *see* Ocean mining**Ocean mining**

Ocean Drilling Program, Canadian participation, cost, 6:26-7

Ocean Sciences Laboratory

University of British Columbia, relationship, 11:21

Oceanographic Services Directorate *see* Fisheries and Oceans Department**Oceanography**

Government role, separate ministry, creation, proposal, feasibility, 11:15-6

Research and development, 11:12, 15, 19-20; 45:17

Canada, international reputation, 11:19-20; 45:17

Satellite monitoring, 26:12, 20-1

See also Natural Sciences and Engineering Research Council—Strategic Grants Program**OECD** *see* Organization for Economic Co-operation and Development**Oil and gas exploration**

Grand Banks, Nfld., ice conditions, monitoring, importance, 11:18

Oil and gas industries *see* Hydrogen technology**Oil and oil products**

Price, decline, RADARSAT project, impact, 21:25-6

Transportation, Beaufort Sea, barges, feasibility, 11:10

See also Energy—Alternatives; Hydrogen technology—Mexican oil**Olympus satellite program** *see* Communications satellites—International programs**Ontario**Premier's Council *see* Centres of excellence—Ontario*See also* Centres of excellence; Hydrogen technology; Space sciences—Pure research—Queen's University Experimental Space Technology Program, Research**Ontario Centre for Space and Terrestrial Science** *see* Institute for Space and Terrestrial Sciences**Ontario Hydro** *see* Robotics and artificial intelligence**Operating Grants Program** *see* University research—Natural Sciences and Engineering Research Council**Optical research**

Canadian projects, importance, 28:31-2

Optical research—Cont.

National institute, establishing, Quebec, 28:31

Optical sensor *see* RADARSAT project**Optoelectronics** *see* Communications**Orbital Service Station** *see* Mobile Servicing Centre**Order in Council appointments**

Committee study, 5:5-17

See also Science and Technology Ministry of State

Orders of Reference

Committee, membership, 1:3; 36:3; 37:3; 38:3

Science and Technology Ministry of State estimates

1987-1988, main, 25:3

1988-1989, main, 38:3

Ordre des Ingénieurs du Québec

Background, mandate, membership, 33:63-4, 67-8

See also Witnesses

Organization for Economic Co-operation and Development *see*

Industrial research and development—Private sector,

Government funding; Labour force—Scientists/engineers;

Research and development

Organization meeting *see* Procedure and Committee business**Organizations appearing** *see* Witnesses**Orlikow, David** (NDP—Winnipeg North)

Acid rain pollutants, 8:14; 9:11-2

Aerospace industries, 17:12

Atmosphere, 28:86-7

Biotechnology, research and development, 17:26-7

Brain drain, 13:33; 25:23; 28:10

Cancer research, 3:15

Climate, 9:9-11

Education, 13:15, 17

Electricity transmission, superconductors, 28:46

Forests, 26:25-6

Industrial research and development, 27:19-20

Industries, 10:20-1

Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:115-6

International Geosphere-Biosphere Program, 26:25

Major Surveys, Committee study, 4:13-6, 31-2, 37; 6:8-10, 20-1, 27-32; 8:13-5; 9:9-12; 10:20-2

Medical Research Council, 28:78

National Defence Department, 12:13-5

National Research Council, policies affecting, Committee study, 1:15-6, 30-3, 35, 48-51; 3:5, 10, 13-6, 19, 22; 12:13-5, 28-30; 16:22

National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:14-7, 33

Natural resources, 17:10-1; 27:27

Natural Sciences and Engineering Research Council, 23:15-6; 25:22-3

Estimates, 1987-1988, main, 27:19-23, 26-8

Observatories, 3:16; 18:24

Pollution, 8:13-5

Procedure and Committee business

Agenda and procedure subcommittee, 1:14

M. (Halliday), 1:7-8

Business meeting, 36:4

Orlikow, David—Cont.

Procedure and Committee business—*Cont.*

Chairman, 3:5

Meetings, 1:13-4

Members, 1:11

Organization meeting, 1:7-9, 11-4

Proceedings, 1:15

Questioning of witnesses, 3:22

Quorum, M., 1:8-9

Witnesses, 4:37

M., 6:29-30

Amdt. (Berger), 6:31-2

Professional Institute of the Public Service, 4:37; 6:28

RADARSAT project, 28:107

Research and development, 1:30, 48-51; 13:14; 16:22; 17:11; 23:16, 26-7; 25:21; 26:26-7; 27:23; 28:45, 58-9, 87; 38:15-6

Science and technology, 13:16-7; 38:26

Science and technology industries, 28:59

Science and Technology Ministry of State estimates

1987-1988, main, 25:8-11, 20-3

1988-1989, main, 38:15-8, 26-7

Science and technology strategy, 1:30-1; 13:33

Soil degradation/erosion, 26:27

Space, 1:33; 3:14-5; 12:15; 16:23-4; 17:19-20; 23:25; 24:17-9; 25:8-11; 28:12, 32, 106-8, 116-7, 133; 38:17, 26

Space program, Committee study, 16:22-4; 17:10-2, 19-20, 25-7; 18:22-4; 23:15-7, 25-8 24:17-9; 26:25-7, 33-4; 28:10-2, 32-3, 45-6, 58-9, 78-9, 85-7, 106-8, 115-7, 124, 132-3; 33:5-141; 34:4-37

Space sciences, 28:11, 32-3, 59, 79, 85-6

Steel industry, 10:21

Strategic Defence Initiative, 24:18-9

Surveys, 4:13-6, 31-2; 6:8-9; 8:13; 10:22

Universities and colleges, 27:26 38:16

University of Toronto, 28:132-3

University research, 17:25-6; 23:26-7; 25:23; 27:20-3; 28:12; 38:16, 27

Water resources, 8:15; 26:33-4

Osadchuk, Dr. Roman (Professional Institute of the Public Service)

National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 11-2, 26, 33

Outer Space Treaty *see* Space—International co-operation**Ozone** *see* Atmosphere**Paine, Tom** *see* Defence equipment—Submarine procurement, Hydrogen-fuelled**PAMI** *see* Prairie Agricultural Machinery Institute**Parkinson, Northcote** *see* Research and development—Funding**Parliament**

Reform *see* Committee—Chairman—Mandate

See also Space agency—Administration

Pavlashek, Tom (McGill University)

Space program, Committee study, 33:92-4

PAXSAT *see* Arms control/disarmament—Verification**Peer review process** *see* Centres of excellence—

Applicants/projects; Granting councils

- PEMD** *see* Program for Export Market Development
- Pennock, Bob** (PC—Ettobicoke North)
 Procedure and Committee business
 Chairman, election, M., 36:6
 Organization meeting, 36:6
- Penticton, B.C.** *see* Space sciences—Intercontinental
- Pesticides** *see* Soil degradation/erosion—Iowa
- Petroleum resources**
 Location, sedimentary basin studies, 6:22-3
- Photogrammetry** *see* National Research Council
- Photonics**
 Military applications, 16:19
- Physical surveys** *see* Surveys
- Physicists** *see* Space sciences—Scientists
- Physics** *see* Engineering physics; Space sciences—Auroral physics—Space physics
- PIPS** *see* Professional Institute of the Public Service
- Plant breeders' rights**
 Legislation, drafting, 25:6, 13
- Polanyi, Dr. John** *see* Research and development—Pure research, Importance
- Polar Class-8** *see* Northern Canada—Icebreaker
- Politis, Elias** (Professional Institute of the Public Service)
 National Research Council, policies affecting, Committee study, 12:3, 12-4, 18, 23, 26-7, 29-31, 33
- Pollution**
 Air, carbon monoxide monitoring, correlation spectrometer, Barringer Research Limited, development, 28:61-2
 Arctic, heavy metal deposition, monitoring, lack, 9:24
 Chemical pollution, 8:14; 26:9-10
 See also Pollution—Water
 Great Lakes, sources, water levels, studies, 8:13-5
 Upper atmosphere, monitoring, rocket program cancellation, impact, 28:101
 Water
 National Health and Welfare Department study, 8:14, 28
 Toxic chemicals, research, 8:27-8
 University of Waterloo research, 45:6
 See also Acid rain pollutants
- Population**
 Explosion, 26:5-8, 22-4
 Brazil, 26:23
 China, 26:12
 India, 26:12
 Roman Catholic Church, birth control position, impact, 26:23
- Pottie, Dr. R.F.** (National Research Council)
 National Research Council
 Estimates
 1987-1988, main, 29:3, 18-9, 28-9, 32-3
 1988-1989, main, 39:3, 27-8
 Policies affecting, Committee study, 2:3, 7-8, 14-5, 29, 34
- Practical Perspective, the NRC plan 1986-1990* *see* National Research Council—Five year plan
- Prairie Agricultural Machinery Institute** *see* Science and technology—Advanced technology, Development
- Prairie provinces** *see* Alberta; First Merchant Equities Inc.; Saskatchewan; Space program—Regional development
- Precarn Associates Inc.**
 Background, 45:4, 8
See also Centres of excellence—Ontario; Research and development—Applied research; Robotics and artificial intelligence—Research and development; Witnesses
- Premier's Council** *see* Centres of excellence—Ontario
- Prime contractor** *see* Communications satellites—Spar Aerospace Limited; Space program—Contracting-out policy, Government—Spar Aerospace Limited, Role
- Prince Albert, Sask.** *see* RADARSAT project—Earth receiving station
- Prince Edward Island** *see* Fisheries, Atlantic—Mussels
- Private sector** *see* Canadian Centre for Advanced Research—Funding; Centres of excellence; Climate—Research; Communications; Communications satellites—MSAT system; Environment Department—Atmospheric Environment Service—Inland Waters Directorate; Ice studies; Industrial research and development; RADARSAT project—Commercialization; Research and development; Science and technology—Conference—Technology developments—Technology transfers, Inter-provincial; Space program; Surveys
- Privatization** *see* Canada Centre for Remote Sensing; Energy, Mines and Resources Department—Surveys and Mapping Branch; Geological Survey of Canada; Telesat Canada
- Procedure and Committee business**
 Acting Chairman, taking Chair, 30:3-4; 39:3
 Advertising for submissions, 14:20
 Agenda
 Adopting, M. (Ricard), 14:20, agreed to
 Determining, 1:5
 Agenda and procedure subcommittee
 Meetings, scheduling, 1:14
 Membership, M. (Halliday), 1:7-8, agreed to, 4
 Briefs
 Appending to minutes and evidence, 41:26-7
 Taken as read, 34:29
 Budget, approval
 Kingsmere, Que., working session, 35:51, agreed to
 M. (Berger), 19:3, agreed to
 1988-89, 38:5, agreed to
 Business meetings, 4:3; 14:20-1; 36:4
 Chairman
 Election
 M. (Halliday), 1:7, agreed to, 4
 M. (Pennock), 36:6, agreed to, 4
 Questioning of witnesses, 1:38; 3:4-5
 See also Procedure and Committee business—Proceedings—Visitors

Procedure and Committee business—Cont.

Documents

Appending to minutes and evidence, 3:30; 12:9-10, agreed to, 3

M., 3:38, agreed to, 3

Ms. (Daubney), 15:16, agreed to, 3; 16:39, agreed to, 3

M. (Halliday), 28:80, agreed to, 3

Availability, English only, 7:4-5; 18:15-6

Tabling, 2:5; 29:4-5

M., 2:4, agreed to, 3

Erratum, 34:3

Film/video presentations, 9:6; 15:8; 16:5; 21:4; 26:5; 28:64, 110

Future business, M. (Ricard), 38:4-5, agreed to

In camera meetings, 1:5; 4:3; 12:3; 13:3; 14:20-1; 18:3; 19:3; 22:3; 26:3; 35:51; 38:4-5; 40:3; 46:24

M. (Tupper), 23:34, agreed to, 3

Meetings

Adjourning, quorum lack, 25:27

Extending, M. (Berger), 2:38, negated by show of hands, 3

Scheduling, block system, 1:12-4

Members

Late arrival, 45:21

Leaving early, 41:22

Substitutes, list, filing with Clerk, 1:11

Ministers

Inviting, 1:5; 34:37; 38:5, agreed to

M. (Ricard), 14:20, agreed to

Questioning, time limit, 38:14

Motions

Admissibility, 7:21

Amendments, out of order, 7:26

Organization meeting, 1:4-14; 36:6-7

Printing

Minutes and evidence, 550 copies, M. (Daubney), 3:38, agreed to, 3

Report to House

Third, additional copies, M. (Lopez), 38:4, agreed to

Tumble format, 3000 copies, 35:51, agreed to

Proceedings, broadcasting, Chairman allowing, members objecting, 1:15-6

Questioning of witnesses

Non-members, 3:22

Order of questioners, Official Opposition priority, 3:6-7

Parliamentary Secretary, Standing Orders not allowing, 4:36-7

Questions, relevancy, 12:23; 45:31

Research staff, questions, 41:15, 24, 36-7; 42:44; 44:27-9

Scope, member objecting, 2:37

Time limit, 3:22-3; 42:31

M. (Duplessis), 1:10-1, agreed to, 4

Quorum

Lack, meeting adjourning, 7:26

Meeting and receiving/printing evidence without, 5:6

Opposition representation, M. (Orlikow), 1:8-9, agreed to, 4

Reports to House

Drafting, 13:3; 14:20; 45:31

First, M. (Blenkarn), 5:17, agreed to, 4

Second, M. (Daubney), 14:20, agreed to

Government response, requesting, 14:20

Procedure and Committee business—Cont.

Reports to House—Cont.

Third, 35:51, agreed to

Government response, 35:51, agreed to

Fourth, 46:24, agreed to

Government response, 46:24, agreed to

Title, 35:51, agreed to

See also Procedure and Committee business—Printing Room, smoking/non-smoking, 12:4, 21

Staff

Hiring, M. (Ricard), 18:3, agreed to

Researchers

Hiring, 17:35

Library of Parliament services, requesting,

M. (Johnston), 1:11, agreed to, 4

See also Procedure and Committee business—Travel

Steering committee *see* Procedure and Committee business—Agenda and procedure subcommittee

Travel

Authorization, seeking, 14:20

Scheduling, 14:20; 26:34

Staff accompanying, 14:20

Vice-Chairman

Election

M. (Halliday), 1:7, agreed to, 4

M. (Ricard), 36:6, agreed to, 4

Taking Chair, 2:3-4; 18:27; 33:95; 41:3-4; 42:3-4

Visitors, applause, Chairman prohibiting, 2:10

Votes in House, meeting adjourning, reconvening after vote, 11:7-8

Witnesses

Appearances, scheduling, 14:20; 26:3, 34-5

Expenses, Committee paying, M. (Johnston), 1:9-10, agreed to, 4

Inviting, 1:5; 4:37; 40:3, agreed to

M. (Orlikow), 6:29-33, negated by show of hands, 3

Amdt. (Berger), 6:31-3, negated by show of hands, 3

M. (Halliday), 7:21-6, agreed to by show of hands, 3

M., 36:6, agreed to, 4

Leaving early, 45:17

Opening statement, 45:25

Selecting, agenda and procedure subcommittee role, 2:4-5

See also Procedure and Committee business—Chairman, Questioning of witnesses—Questioning of witnesses

Procurements *see* Industrial research and development—Government role

Professional Institute of the Public Service

Committee appearance, 4:37; 6:28-33; 7:21-6

Scheduling, delays, 12:4, 9, 18-9

Statement, criticisms of government, Member responding, 12:25-6

See also Appendices; Committee—National Research Council laboratories; National Research Council—Funding; Science and technology strategy; Witnesses

Program for Export Market Development *see* Science and technology industries—Small/Medium-sized business, Market development

- Progressive Conservative Party** *see* National Research Council—Funding; Research and development—Funding, Gross National Product percentage; Science and technology strategy—Science committee
- Prospects for Canadian Technology Development** *see* Food irradiation—Reports, Science Council of Canada report
- Public Safety Project Office** *see* National Research Council—Research projects
- Public sector** *see* Labour force—University graduates; Research and development
- Public Service** *see* Centres of excellence—Ontario
- Public Service Commission** *see* National Research Council—Staff
- Pulfer, Dr. J.K.** (National Research Council)
National Research Council
Estimates, 1987-1988, main, 29:3, 16-7, 27, 32
Policies affecting, Committee study, 2:3, 29; 3:3, 8, 10, 19, 22, 39-40
- Pullen, Capt T.C.** (Individual presentation)
Major Surveys, Committee study, 11:3-11, 17-8, 21-2
References *see* Surveys—Centralizing
- Pulp and paper industry, high technology, application**
MacMillan Bloedel Limited, 5:8-9
Quebec North Shore Paper Company, 5:7
- Pure research** *see* Industrial research and development; Research and development; Space sciences; University research
- Push-broom scanner** *see* Cartography—Computers
- Quadrangular Forum** *see* Science and technology—Conference
- Quebec**
External Trade and Technological Development Department *see* Witnesses
See also Aerospace industries—Research and development; Centres of excellence; Communications—Software; Government contracts; Hydrogen technology; Industrial research and development—Government role, Provincial governments—Information exchange, Industry competition; Optical research—National institute; RADARSAT project—Provinces; Space program—European components—Regional development; Space sciences—Research and development; Water resources—Surveys
- Quebec North Shore Paper Company** *see* Pulp and paper industry
- Quebec Science and Technology Advisory Committee** *see* Science Council of Canada
- Queen's University Experiment in Liquid Diffusion** *see* Space sciences—Queen's University Experimental Space Technology Program, Research
- Queen's University Experimental Space Technology Program** *see* Space sciences
- QUELD** *see* Queen's University Experiment in Liquid Diffusion
- QUEST** *see* Queen's University Experimental Space Technology Program
- Quigley, Tim** (Lawyers for Social Responsibility)
Space program, Committee study, 32:3, 110, 112-3, 116, 118-9
- Radar Data Development Program** *see* Remote sensing
- RADARSAT project**
Benefits, 32:37
Canada Centre for Remote Sensing role, expenditures, etc., 7:10-1, 20-1; 21:4
Commercialization, private sector involvement, 15:27; 16:25-6; 19:25
Costs, 7:17; 15:25, 27, 31; 21:8-11, 21, 23-4; 33:126-7
Development, Canada, lead role, international credibility, impact, 26:16-7, 33; 28:103-5, 128
Duration, reducing to five years, economic impact, 21:20, 24
Earth receiving station, Prince Albert, Sask., 15:24
Economic spin-offs, 26:17-8
Funding, government role, 30:19
Joint venture, international partners, United Kingdom/United States, involvement, expenditures, etc., 15:12-3, 27; 16:8; 19:25; 21:5-6, 9-10, 12, 19-20
Launch date, schedule, 15:13
Optical sensor, removal, forestry monitoring capability, impact, 21:18-9, 24; 26:21-2, 29-30
Polar space platforms, ESA/NASA plans, 21:7, 20-1
Provinces
 Participation, role, 21:13-4; 32:35
 Quebec, 33:123-4
Purpose, role, 7:16-7; 16:34, 36
Regional development, benefits, expenditures, distribution, 17:22; 21:7, 14, 22-3
Retrieval capability, servicing in space, space station role, feasibility, etc., 15:22-4, 31; 21:20
Revision, 15:6; 19:25; 21:8-10; 25:14
 Nielsen Task Force on Program Review recommendation, 21:13
Saskatchewan Research Council, role, 32:33-4
Satellite, polar orbit, 21:5
Sensors, number, reduction, funding restrictions, impact, 26:21-2, 29-30; 28:104-5
 See also RADARSAT project—Optical sensor
Space agency establishment, impact, 21:5, 14-7
Spar Aerospace Limited role, prime contractor, 17:21-2
Surveillance capabilities, 21:24-6; 24:14; 28:102, 105-8; 32:35-6
Synthetic radar aperture, capabilities, 21:4-5; 28:103
Technology spin-offs, 23:19; 26:30-1; 28:21
Telesat Canada, involvement, requesting, 30:6, 15
University of Saskatchewan, ground truck operation, research, conducting, 32:36
See also Agriculture—Crop conditions; Cartography—Remote sensing; Climate—Predicting—Research; Geology—Structures; Ice studies—Technology; International Geosphere-Biosphere Program; Oil and oil products—Price; Remote sensing—Industry, Space radar development; Soil degradation/erosion—Annual loss—Salinity; Space—NASA space station, Alternatives
- Radio frequency spectrum** *see* Communications satellites—MSAT system
- Radio telescopes** *see* Observatories

Radon gas and radon leakages

Science Council of Canada, research, 31:27-8

Rapeseed plant *see* Agriculture—Research and development**Ravis, Don** (PC—Saskatoon East)

Biotechnology, research and development, 45:36

Centres of excellence, 38:21, 29

Committee study, 41:12-5, 18-22; 44:14-8; 45:14-5, 18-9, 21, 24, 36-7

Education, 32:11, 49-50; 38:29

Granting councils, 44:18

National Research Council, 32:115

Procedure and Committee business, members, 41:22

Research and development, 44:14; 45:14-5

Science and Technology Ministry of State estimates, 1988-1989, main, 38:21-2, 29

Space, 32:106, 113-5

Space program, Committee study, 32:10-1, 26-7, 49-50, 57, 62, 71-2, 105-6, 113-7, 132

Space sciences, 32:49, 62, 105-6

University research, 41:14

Raylo Chemicals *see* Medical research—AIDS research**Regional development**

Newfoundland unemployment, Statistics Canada percentages, 34:9

Science and technology strategy, impact, 13:13

See also Aerospace industries; Centres of excellence;

RADARSAT project; Robotics and artificial intelligence—Research and development; Science and technology—Technology development; Space program; Space sciences—Research and development

Regional Industrial Expansion Department

Mandate, dual nature, 19:32

See also Aerospace industries—Development—Government expenditures; Space—NASA space station; Space agency; Space program; Steel industry—Statistics Canada survey; Witnesses

Reid, Joe (PC—St. Catharines)

Major Surveys, Committee study, 7:17-9

Remote sensing

Applications, 23:13-4

Canada/world activity, comparison, 32:34-5

Capabilities, international reputation, 28:103-4

European Space Agency, ERS-1 satellite, Canadian involvement, 15:15

Industry, 21:6; 22:11

Development, space agency establishment, impact, 21:15

Employees, 21:11

Export markets, development, External Affairs Department assistance, 22:10-1

Ground-processing systems, international market share, 21:5

Sales, services, exports, 21:11

Space radar development, international reputation, RADARSAT project, impact, 21:5-67

Subsidies, other countries, comparison, 21:18

International principles, developing, 22:28-9

Japan, MOS-1 satellite program, 21:12-3

Optical remote sensing *see* Space—NASA space station

Remote sensing—Cont.

Radar Data Development Program, 21:13-4, 17-8

Terrestrial, MacDonald Dettwiler role, developments, 19:26

See also Cartography; Forests—Satellite monitoring;

LANDSAT system; Natural resources—Development;

RADARSAT project; Satellites—Verification and

surveillance; Weather forecasting—Satellites

Reports to House

First, Order in Council appointments, 5:3

Second, *Major Surveys*, 14:3-19

Third, *Canada's Space Program: A Voyage to the Future*, 35:1-51

Fourth, Centres of excellence, 46:3-23

Research Agreements Program *see* Energy, Mines and Resources Department**Research and development**

Alberta, NRC, presence, 39:27-8

Applied research, 2:14; 12:12; 15:7; 17:23-4, 32; 42:12, 14

Expenditures, priority, National Technology Policy

Roundtable Report recommendation, 13:30-1, 33

Industry, 13:9-10; 45:8

National Research Council mandate, 2:12-4; 7:9; 12:12

Minister position, 1:29

Precarn Associates Inc., establishing, 42:12

See also Research and development—Pure research

Basic research *see* Research and development—Pure research

Canadian participation, lack, 31:30-2; 38:16

Co-operation, federal-provincial-labour-business-education, 23:31; 25:7

Culture, development, need, 43:8

Databank, 43:27-9

CISTI, role, 43:28

United Kingdom, BESS system, 43:28

Definition, tax purposes, liberalization, 25:6

Disabled/handicapped problems, research institute, establishment, 25:18-9

Earth sciences, government/private sector/universities, percentages, 6:9-10

Environmental technology, West Germany developing, 42:43

Equipment *see* Brain drain; University research

Expenditures, 25:20; 39:21; 45:38

Funding, 12:16; 23:30; 27:18-9; 28:88; 31:19-20, 35-6; 33:90, 125, 139-40; 42:25; 44:14, 22-3, 26; 45:22

Cutbacks, impact, 12:4-5

Federal-provincial agreements, 25:15-7; 28:117-8

British Columbia, subagreement, 25:16; 38:25

Quebec, \$100 million subagreement, etc., 25:16; 28:117; 33:122, 126

France, comparison, 2:17

Government/private sector/universities, co-operation, importance, 1:20-1; 31:36

Gross National Product percentage, 13:31-2; 28:45; 37:7, 21; 38:15; 45:22

Other countries comparison, 13:14-5; 16:14, 21-2;

17:25-6; 18:23-4; 25:24-5; 27:23; 37:16, 19-20;

38:16; 44:19

Progressive Conservative Party position, 2.5%

commitment, 1:26, 30, 38; 6:20-1; 13:14; 23:16;

25:21-2

Matching Funds Policy, role, 40:22; 45:29, 36-7

Research and development—Cont.**Funding—Cont.**

- National Research Council budget, percentage, 1:25; 2:11
- Other countries, 44:23
- Parkinson, quotation, 44:6
- Private sector, 1:34-5, 48-9; 12:12; 28:58-9, 87; 38:15
- Reallocating, 43:23-4
- Regional disparities, 45:29-30
- Space program expenditures, impact, 18:22-3; 45:22
- \$1 billion, private sector/government joint venture, 3:28
- Government departments, 1:36, 44, 49-51
- Co-ordinating, MOSST role, 28:80
- Government participation, basic/applied research, funding, etc., 1:28-9, 36; 25:18-9
- Industrial research chairs, 45:37-8
- Industry-oriented, uneven distribution, 45:30, 38-9
- Industry, Science and Technology Department, role, 43:18
- International projects, Canadian participation, 44:24-5
- Job creation, relationship, 12:24
- Manpower, 32:7-8; 43:24; 45:14-6, 20, 22-4, 27
 - Research scientists/engineers, lack, 38:16-7
 - Researchers, 13:9; 23:11-3; 27:23-4; 28:6, 8; 44:22-4
- Multinational corporations, Canadian subsidiaries, investments, percentage of Canadian sales, etc., 12:12; 13:9; 17:26
- National strategy, need, 7:10-1
- Natural Sciences and Engineering Research Council
 - Role, co-ordinator, 37:29
- Organization for Economic Co-operation and Development
 - Report on Government Research Institutions, 39:7
- Other countries, comparison, 2:17; 43:9-10
- Japan, basic research, increasing, 1:29
- Policy, pure research enthusiasts developing, 37:12
- Priorities, determining, importance, 18:22-4; 26:26-8; 28:45, 106
- Private sector, role, 2:15; 3:24-5; 12:5-6, 15; 13:9-10; 17:26
 - Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences position, 6:21-2
 - See also* Research and development—Funding—Programs
- Procurement, applicability, 43:10
- Programs, 12:16
 - Developing, government/provinces/private sector co-operation, 4:8; 6:14-5
- Project topics, 41:40-1; 44:10; 45:39
- Public sector, government policy, 12:8
- Pure research
 - Applied research, relationship, 7:6, 9, 15, 18; 20:23; 28:121-2; 31:36-7; 33:140; 37:27
 - Emphasizing, 37:12
 - Funding, applied research emphasis, effects, Herzberg/Polanyi comments, etc., 23:26-7; 27:23-4; 36:33
 - Government departments conducting, advisability, 7:10-1, 20-1; 28:13
 - Government initiatives shifting to applied research, 31:36-7; 33:140
 - Importance, Herzberg/Polanyi positions, 17:11-2; 18:22; 23:26
 - National Research Council policy, principles, cut-backs, research areas, impact, 29:6-7, 37-8; 31:36
 - Space program, impact, 33:16-7

Research and development—Cont.**Pure research—Cont.**

- United States industry, investment, comparison, 37:8
- Regional investments, statistics, *Le Devoir* article, 33:85, 89
- Research centres, private sector/universities co-operation, 9:30-1
- Research community, information availability, Statistics
 - Canada, role, 4:12-3
- Small businesses, role, 38:24
- Social sciences/humanities, 41:23-4, 28, 34-5, 40-1; 43:18; 45:13
 - Macdonald Commission Report, 41:39
 - Role, 43:18
 - Social Science Federation of Canada, position, 41:29
 - Social Sciences and Humanities Research Council projects, 41:29
 - See also* Research and development—Tax incentives
- Specialization areas, determining, hazards, 44:13
- Tax incentives, 13:26-7, 29, 35; 43:7-9; 45:13-4, 19-20
 - Canadian Manufacturers Association, study, 43:9
 - Connaught Laboratories, limited partnership, creating, 43:7
 - Hockin, Minister of State (Finance), comments, 43:8
 - Kenney-Wallace, position, 43:8-9
 - Other countries, comparison, 43:9; 45:13
 - Science Council of Canada, study, 43:8
 - Scientific Research Tax Credit, abuses, etc., 1:35, 48-9; 25:6; 37:22, 24-5; 45:14
 - Social sciences/humanities, applicability, 41:36; 45:13-4
 - Technology development, early stage innovation, 13:10, 25-6
- Tax reform, Conference Board of Canada survey, 43:7
- Taxation, compliance costs, consideration, need, 43:10-1
- Technology management project
 - Funding, SSHRC, role, 41:38, 41
 - Objectives, 41:38-9; 45:12-3
 - Social Science Federation of Canada, developing, 41:29, 38
- Theme research institutes, developing, Study Team proposal, 4:8; 7:20
- United States
 - Defence-related, percentage, 25:24
 - See also* Research and development—Pure research
- University/industry interaction, 13:8; 17:23-4; 43:16; 45:38
 - Employment, impact, 43:17
 - Science Council of Canada Report, *Winning in a World Economy: University-Industry Interaction and Economic Renewal in Canada*, 43:5
 - See also* Acid rain pollutants; Aerospace industries; Agriculture; Atmosphere; Biotechnology, research and development; Bomem Inc.; Bristol Aerospace Ltd.; Climate; Communications; Communications satellites; Concordia University; Construction—Cold-weather research; Cruise missiles—Detection; Economic growth; Energy; Energy, Mines and Resources Department—Earth Sciences Sector; Government laboratories; Income tax—Corporate tax; Industrial research and development; Laval University; McGill University; Medical research; National Research Council—Funding, Throne Speech; Natural resources; Northern Canada—Icebreaker—Research; Oceanography; Pollution—Water, Toxic

Research and development—Cont.

See also Acid rain pollutants; Aerospace...—Cont.

Science Council of Canada Report—Cont.

chemicals; Radon gas and radon leakages; Robotics and artificial intelligence; Satellites—Verification and surveillance; Science and technology; Soil degradation/erosion; Space agency; Space program; Space sciences; Steel industry; Strategic Defence Initiative; University research; Water resources

Researchers see Centres of excellence—Manpower; National Research Council; Research and development—Manpower

Resonance Limited

Employees, annual sales, etc., 28:61

Establishment, NRC funding, 28:54-5

See also Space sciences—Auroral physics, Probe instrument; Witnesses

Retirement see National Research Council—Staff; Universities and colleges

Ricard, Guy (PC—Laval; Acting Chairman)

Aerospace industries, 33:118-9

Aerospace Industries Association of Canada, 33:54

Bomem Inc., 33:38

Canadian Institute for Advanced Research, 17:27

Cartography, 6:28

Centres of excellence, 38:19-20

Committee study, 43:14

Communications satellites, 17:14-6

Defence equipment, 33:104

Energy, 39:22-3

Fisheries and Oceans Department, 11:14

Food irradiation, 31:17

Gentec Inc., 33:46

Government contracts, 33:104

Ice studies, 11:8

Industrial research and development, 37:13, 15, 18-9, 32-3

Industries, 10:15

Major Surveys, Committee study, 4:21, 33-5; 6:12-5, 22, 28-9, 32; 7:4-5, 16-7, 24-5; 8:25-9; 10:14-6, 25-6, 28; 11:8-10, 14-5

National Research Council estimates, 1988-1989, main, 39:22-3

Natural Sciences and Engineering Research Council estimates, 1987-1988, main, 27:8-10, 24-5

Procedure and Committee business

Business meeting, 36:4

Documents, 7:4-5

Ministers, 38:14

Organization meeting, 36:6-7

Vice-Chairman, M., 36:6

Witnesses

M. (Orlikow), 6:29

M. (Halliday), 7:24-5

RADARSAT project, 21:12-5, 24; 32:36-7

References, Acting Chairman, taking Chair, 39:3

Remote sensing, 21:12; 23:13-4

Research and development, 27:24; 31:19; 33:89-90; 37:27, 29

Rockets, 32:91

Satellites, 24:20-1

Science and technology, 23:24; 33:133

Science and technology industries, 32:130-1

Ricard, Guy—Cont.

Science and Technology Ministry of State

Estimates, 1988-1989, main, 38:14, 18-20

Program and policy objectives, Committee study, 37:13, 15-6, 18-9, 27-9, 32-3

Science Council of Canada estimates

1987-1988, main, 31:16-20

1988-1989, main, 43:11-3

Space, 17:13, 28-9; 23:14, 25; 24:20-1; 31:19; 32:61, 117-8; 33:30-1, 71-2; 38:18-9

Space agency, 18:26-7; 31:18; 32:61; 33:32, 53-5, 70, 80-1, 133; 38:18-9

Space program, Committee study, 17:13-6, 27-9; 18:24-7;

21:11-5, 24-5; 23:13-4, 24-5; 24:20, 28; 28:17-8, 43-4,

57-8; 30:25-7, 32-3; 32:14-5, 27, 36-7, 61, 76-7, 91-2, 117-8,

130-1; 33:30-2, 36-9, 46-8, 53-5, 61, 70-2, 77, 80-1, 89-90,

103-7, 118-9, 133-4

Space sciences, 30:26-7, 32-3; 32:14-5, 27, 92

Strategic Defence Initiative, 17:27-8

Surveys, 4:33-4; 6:12-5; 8:25-6; 10:14, 16, 25; 11:10

University research, 11:14; 27:8-10

Water resources, 8:29; 11:14-5

Rio Algom Ltd. see Steel industry—Research and development, Atlas Steels Ltd.

Robotics and artificial intelligence

Ontario Hydro robot, development, Canadian companies, percentage, 17:7-8, 13

Research and development

Funding, 23:5

Precarn Associates Inc., role, 45:15

Regional distribution, 45:19

Space station participation, impact, 28:27

Universities, network, establishment, CIAR role, 23:5; 45:14-5

Space shuttle, application, Canadian developments, 17:6

Telespresence, Canadian expertise, 32:80-1

Rocket and balloon experiments see Space sciences—Rocket program

Rocket program see Communications satellites—Research and development; Pollution—Upper atmosphere; Space sciences

Rockets

Black Brant high altitude research rocket

Bristol Aerospace Limited, role, 32:85

Exports, 32:85, 88-9, 115

NASA, using, 32:88, 94

Solid propellant rockets, using, *Challenger* comparison, 32:91-2

See also Space sciences—Rocket program

Roman Catholic Church see Population

Rompkey, Hon. William (L—Grand Falls—White Bay—Labrador)

Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:12-3, 30-1, 33

Education, 37:9-10

Gentec Inc., 33:43

Industrial research and development, 36:12-3, 30-1; 37:10-1, 13

- Rompkey, Hon. William—Cont.**
 Research and development, 33:16-7, 140; 37:12
 Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:9-13
 Space, 33:91, 140
 Space program, Committee study, 33:16-8, 43-4, 61, 91, 140-1; 34:8-9
 Strategic Defence Initiative, 33:43-4
 Universities and colleges, 33:140
- Rostoker, Dr. Gordon** (University of Alberta)
 References *see* Appendices
 Space program, Committee study, 32:3, 40-53
- Royal Society of Canada**
 Membership, role, 31:25
See also International Geosphere-Biosphere Program—Funding; Northern Canada—Research; Witnesses
- RSC** *see* Royal Society of Canada
- Safety** *see* National Defence Department—Aeronautics; National Research Council—Research projects, Health and safety-related programs
- St. Laurent-Gaspésie Fund** *see* Space program—Regional Industrial Expansion Department
- Sales** *see* Aerospace industries; Comdev Limited; Communications satellites
- Salinity** *see* Soil degradation/erosion
- Salley, Brian** (Science and Technology Ministry of State)
 Centres of excellence, Committee study, 40:3-22
- SALT II** *see* Strategic Arms Limitations Talks II
- Samson, Dr. John** (University of Alberta)
 Space program, Committee study, 32:3, 47
- SARSAT** *see* Search and rescue satellites
- Saskatchewan**
 Government *see* Science and technology—Advanced technology, Development; Witnesses
 Science and Technology Department *see* Science and technology industries—Creating, Saskatchewan
See also Canada-Saskatchewan Advanced Technology Agreement; Cancer research—TRIUMF Program, Kaon factory addition; Centres of excellence; Industrial research and development; Science and technology—Advanced technology, Products and sales; Science and technology industries; Soil degradation/erosion—Wind erosion; Space program
- Saskatchewan Institute of Applied Science and Technology**, 32:67
- Saskatchewan Research Council**, 32:37-8
 Background, mandate, 32:31-2
 Industrial Research Assistance Program, involvement, 32:32
 Computer Assisted Design/Computer Assisted Manufacturing Program, 32:32
 Industrial Research Assistance Program, administering with National Research Council, 32:32
 SED Systems Inc., relationship, 32:33
See also RADARSAT project; Witnesses
- Satellite platform** *see* FOCUS Scientific Satellite Platform Program
- Satellites**
 Canadian launches, ceasing, 1971, factors, 28:87-8
 Launch vehicles, other countries, Canada accessing, international co-operation, 28:94-5
 Military use, Soviet Union/United States comparison, 24:20-1
 Satellite-related courses *see* University of Montreal—École polytechnique de Montréal
 Technology developments, 26:6
 Verification and surveillance, 24:5, 11-2; 28:100, 107
 Interference, SALT II prohibiting, United States position, etc., 24:6
 International agreement, NATO/Warsaw Pact countries, 28:98
 Remote sensing, role, 28:97; 30:7
 Research and development, space agency, proposed mandate, etc., 24:7; 28:98-100
See also Acid rain pollutants; Atmosphere—Ozone hole; Climate; Communications satellites; Ecology; European Space Agency; Forests; Ice studies—Sea-ice distribution; Oceanography; RADARSAT project; Remote sensing; Search and rescue satellites; Soil degradation/erosion—Annual loss; Weather forecasting
- Savage, Dr. Donald C.** (Canadian Association of University Teachers)
 Centres of excellence, Committee study, 41:3, 19-20, 22-3, 25-6
- Saville, Kevin** (Montreal Board of Trade)
 Space program, Committee study, 33:98-101, 108-11
- Schneider, Dr. G.E.** (University of Waterloo)
 References, credentials, 28:34
 Space program, Committee study, 28:3, 40-1, 44
- Scholarships** *see* Education—National scholarship program; University research
- Science and technology**
 Adaptation, rate, 38:7-8
 Other countries comparison, 13:7-8
 Advanced technology
 Development
 Prairie Agricultural Machinery Institute, role, 32:73-4
 Saskatchewan government, financial commitment, 32:75-6
 Industrial base, increasing, 13:7, 10
 Investment, other countries, comparison, 13:7
 Production, increasing, importance, 13:7; 33:121
 United States, comparison, 33:133-4
 Products and sales, Saskatchewan, statistics, 32:66
See also Science and technology industries—Competitiveness
 Agreements, China, memorandum of understanding, 25:26-7
 Alberta, 38:28-9; 42:19
 Awareness, increasing, 13:8-11; 32:52-3; 38:9, 24-7
 Canadian Broadcasting Corporation, Edmonton, Alta., information tapes, preparing, 32:52-3
 Science and Technology Ministry of State 1986-87 study, 38:24
 University of Waterloo efforts, mathematics contests, Shad Valley program, etc., 13:8, 18-20; 28:47-9

Science and technology—Cont.

- Canada-Japan bilateral agreement, Science Council of Canada project, initiating, **43:7**
- Canada-Quebec Subsidiary Agreement on Scientific and Technological Development, **1:35; 38:25**
- Canadian reputation, NRC funding cutbacks, impact, **12:10**
- Conference, private sector, Quadrangular Forum, purpose, **5:16**
- Funding, **1:34; 38:9, 24-7; 40:8, 17-8; 43:23**
- Imports, **12:11**
 - See also* Science and technology—Technology transfers
- Manpower requirements, **1:19, 47; 33:10, 18, 115-7**
- Nature* magazine, article, preparing, **45:16**
- Policy, **31:26-7; 37:6, 26**
 - Forum on Science and Technology Policy, contributions, **31:23**
 - Industry, Science and Technology Department, creation, impact, **43:13-4**
 - Provinces, role, **38:25, 29-30**
 - Science Council of Canada, role, **31:24; 43:6**
 - Small/medium-sized business input, **33:40**
 - Universities, contributions, lack, **31:5, 23**
- Research and development
 - Expenditures, other countries, comparison, **13:7**
 - Economic spin-offs, multiplier effect, **16:26-8**
 - Free trade agreement, impact, **13:12-3, 16-7**
 - Government support, need, **33:41**
 - Strategic technology, emphasizing, **13:10**
 - See also* Science and technology—Technology developments
- Science Council of Canada
 - National report, issuing, **31:6**
 - See also* Science and technology—Canada-Japan bilateral agreement—Policy
- Science culture, developing, **13:20, 24-8, 30; 25:26; 28:33-4; 32:11, 53; 36:33**
- Scientists, role, **1:20; 23:28-9**
- Space program, impact, **28:67-8**
- Space technology, **15:7-8, 10; 16:9; 23:9-10, 23-4, 26**
- Technology classifications, government role, changing, National Advisory Board on Hydrogen Report, **42:7-8**
- Technology developments, **12:8-9; 16:14-7, 20; 28:45-6, 50-1, 69; 42:42-4**
 - Advanced materials, ceramics, etc., space station participation impact, **23:27-8**
 - Economic spin-offs, taxation, etc., **28:102; 33:41**
 - External Affairs Department, science counsellors, trade commissioners, awareness, **22:19-20**
 - Funding, **44:25**
 - Government role, **44:25**
 - Military products development, pioneering role, **16:16, 21-2**
 - Predicting, United States Air Force Project Forecast Two results, **16:4-5**
 - Private sector/government/universities, co-operation, importance, **12:6**
 - Regional development, impact, **28:51**
 - Statistics, **39:20**

Science and technology—Cont.

- Technology developments—Cont.
 - United States/Europe comparison, **16:16**
 - See also* Canadarm; Coal—Clean coal; Electronics industry; Industries—Competitiveness; RADARSAT project; Research and development—Tax incentives; Satellites; Space—NASA space station; Space program
 - Technology transfers
 - Importing/exporting, benefits, External Affairs Department/NRC role, etc., **39:20, 26, 28-31**
 - Industrial Research Assistance Program, **39:19, 26, 28-31**
 - Industry, receptor capability, developing, multi-industry consortium, establishment, role, etc., **23:4-7**
 - Inter-provincial, private sector role, **6:10**
 - Licensing, **39:29-30**
 - National Research Council role, record, **12:6; 29:7-8**
 - Small/medium-sized business, impact, **39:19**
 - See also* Communications satellites; Space program; Space sciences—Auroral physics—Research and development—Rocket program
 - United States, **40:17**
 - See also* Science and technology—Advanced technology, Production—Technology developments
 - See also* Education; Science and technology industries; Space sciences
- Science and Technology Department** *see* Saskatchewan
- Science and technology industries**
- Competitiveness, advanced technology application, impact, **13:6-7**
 - Job creation, IRAP funding, impact, **29:8**
 - Microsystems International, collapse, new industries, creation, **13:22**
 - Productivity, technology adaptation, relationship, **13:7-8**
 - Sales, value, IRAP funding, impact, **29:8**
 - Saskatchewan
 - Creating, **13:22-3, 25**
 - Canada-Saskatchewan Advanced Technology Agreement, **32:67, 75**
 - Science and Technology Department, role, **32:66-7**
 - Increasing, statistics, **32:65-6**
 - Small/medium-sized business
 - Funding, constraints, **28:55-6; 33:34-6**
 - Market development, strengthening, government assistance, PEMD, etc., **13:10, 33; 28:60**
 - Stimulation, tax incentives, research contracts, etc., **28:56-9, 61, 102; 33:40, 45-6**
 - Technological capabilities, expanding, **13:9-10**
 - University graduates establishing, **28:38-9, 90**
 - Trade
 - Balance of payments deficit, **1:33-4; 2:21; 3:28-30; 3A:1-3; 16:20-1, 27; 29:5**
 - Exports, **13:29-30; 22:20-1**
 - United States market, access, non-tariff barriers, **16:21**
 - Training, on-the-job, Employment and Immigration Department, role, **41:39-40**
 - Universities, links, strengthening, Matching Funds Policy, impact, **13:34-5; 28:63-4**
 - Venture capital, availability, **3:28-30; 32:127-31**
 - United States comparison, **13:24-7**

Science and technology industries—Cont.

- Women, participation, increasing, 13:18, 30; 33:116-7
- See also Institute for Space and Terrestrial Sciences; University of Toronto—Institute for Aerospace Studies

Science and Technology Ministry of State

- Budget, cutbacks, national average, comparison, 2:8, 16

Estimates

1987-1988, main, 25:5-27

1988-1989, main, 38:7-30

See also National Research Council—Estimates; Natural Sciences and Engineering Research Council—Estimates; Orders of Reference; Science Council of Canada—Estimates

- Government intramural research, role, 31:15; 38:10

Minister

Task Force see National Research Council—Funding, Review

See also National Research Council—Five year plan; Research and development—Applied research

- Order in Council appointment, Secretary Bruce Howe, 5:5-17

- Person-years, additional requirements, 25:13

- Program and policy objectives, Committee study, 37:5-33; 38:4-5

- Role, mandate, 1:19, 28; 25:13

- White paper, *The Canadian Space Program: New Initiatives* see Space program—Funding

See also Brain drain—National registry; Research and development—Government departments; Science and technology—Awareness; Space—NASA space station, Memorandum of understanding; Space agency—Administration; Witnesses

Science and technology strategy

- Aerospace Industries Association of Canada, recommendations, 16:20-2

- Approach, 13:21-2

- Conferences, 1:18-20; 38:9

- Development process, 1:17-8, 27, 30-1, 40; 13:5, 11, 13; 29:17-9

- Education, importance, 13:21-4

- Federal-provincial agreements, 29:6

- Funding, 6:11; 25:6

- Government position, 1:17, 38-41; 45:11-2

- Job creation, impact, 13:5, 13

- Industrial strategy, relationship, 1:20

- InnovAction strategy, 25:8, 12, 24; 29:6; 38:8

- Job creation, impact, 13:5, 13

- National Science and Technology Policy, federal-provincial agreement, 25:8

- National Technology Policy Roundtable Report, 25:7

Recommendations, 13:8-12

- Previous government, lack, 12:17

- Priorities, 13:32-3; 25:6-7

- Professional Institute of the Public Service advocating, 12:16-7, 21, 32-3

- Provinces, participation, 13:11-2; 25:6-7

- Reviewing, public consultations, etc., 13:12

- Science committee, Progressive Conservative government establishing, 12:17, 25-6

- Scientific community, position, 1:30-1; 31:35

- Space program, relationship, 16:11

- Standing committee, establishment, relationship, 29:6

Science and technology strategy—Cont.

- Technology diffusion and adaptation, funding, 1:28

- United Kingdom, lack, 45:11

See also Deficit; Economic growth; Industrial research and development; Regional development

Science committee see Science and technology strategy**Science Council of Canada**

- Appointments, process, 31:15

- Background, role, arm's length agency, 31:5, 16

Estimates

1987-1988, main, 31:4-37

1988-1989, main, 43:4-14

- Funding, 31:17-8, 24

- Policies and priorities, Chairman change, impact, 43:12-3

- Projects, 43:4-7

Quebec Science and Technology Advisory

Committee/Economic Council of Canada, relationship, 43:26-7

- Role, mandate, 43:12-3

See also Brain drain—Survey; Committee—Television coverage; Food irradiation; Genetics; Industry, Science and Technology Department—Creating; Intellectual property rights—Canadian protection; Medical research—Aging and drugs study; National Advisory Board on Science and Technology—Establishment; Northern Canada—Northern Clusters Project; Radon gas and Radon leakages; Research and development—Tax incentives—University/industry interaction; Science and technology; Space agency—Role; Space program—Benefits, Public opinion—Regional development—Review; Space sciences—Research and development, Lunar research; Universities and colleges; Water resources; Witnesses

Science counsellors see Industrial research and development—

Information exchange; Manufacturing industry—

Information exchange; Science and technology—

Technology developments, External Affairs Department

Science culture see Science and technology**Science for Peace**

- Mandate, 28:96

Science policy see Science and technology**Scientific Research Tax Credit see Research and development—**

Tax incentives

Scientists see Labour force; National Research Council; Science

and technology—Science culture; Space agency; Space

sciences; University research—Project scientists

Sci-Tec Instruments Inc.

- References, 32:68

Scott, David (Advisory Group on Hydrogen Technology)

Hydrogen technology development, Committee study, 42:3-11, 13-6, 20-5, 27-37, 39-48

SDI see Strategic Defence Initiative**Seauquist, Dr. E.R. (Canadian Astronomical Society)**

Space program, Committee study, 32:3, 53-5, 63-4

Search and rescue satellites

- COSPAS/SARSAT systems, Canada/France/United States/Soviet Union agreement, negotiating, 15:10; 22:7-8
SARSAT, efficiency limitations, 30:12-3

Secondary schools *see* Education—Science and technology training, Elementary/secondary school systems; Space sciences—Public opinion, Secondary school students

SED Systems Inc.

- Background, 32:16-8, 30
References, 32:68
University of Saskatchewan, relationship, 32:23-4
See also Communications satellites—Earth stations; Saskatchewan Research Council; Space program—Regional development; Space sciences—Microgravity/material sciences; Witnesses

Sedimentary basin *see* Petroleum resources

Senate Standing Committee on Post-Secondary Education *see* Centres of excellence

Sensors *see* Canada Centre for Remote Sensing; RADARSAT project

Shad Valley program *see* Science and technology—Awareness, University of Waterloo

Shaw, Dr. Ed (Energy, Mines and Resources Department)
Space program, Committee study, 21:3-13, 18-27

Shepherd, Dr. G. (Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics)

- References, 28:81
Space program, Committee study, 28:3, 92-5

Sherbrooke, Que. *see* Energy, Mines and Resources Department—Surveys and Mapping Branch, Relocating

Shirley's Bay, Ont. *see* Communications Department—Communications Research Centre

Shoes *see* Footwear industry

Skills inventory *see* Space program—Regional development

Slobodrian, Prof. R.J. (Laval University)

- Space program, Committee study, 33:136-9

Small business *see* Industrial research and development; Research and development; Science and technology—Policy—Technology transfers; Science and technology industries

Smith, M.P. (National Research Council)

- National Research Council, policies affecting, Committee study, 3:3, 29-30, 32-4

Smith, Mike (First Merchant Equities Inc.)

- Space program, Committee study, 32:3, 120-34

Smith, Dr. R.W. (Queen's University Experimental Space Technology Program)

- Space program, Committee study, 30:3, 22-33

Smith, Dr. Stuart L. (Science Council of Canada)

- Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 31:3-27, 31-7

Social Science Federation of Canada *see* Research and development—Social sciences/humanities—Technology management project

Social Sciences and Humanities Research Council *see* Centres of excellence—Program, Natural Sciences and Engineering Research Council; Research and development—Social sciences/humanities—Technology management project, Funding

Social sciences/humanities *see* Centres of excellence—Applicants—Ontario; Research and development

Socio-economic surveys *see* Surveys

Soil degradation/erosion

- Annual loss, satellite monitoring, optical/RADARSAT comparison, 26:28-9
Iowa, topsoil loss, herbicides/pesticides use, impact, 26:14
Micro-products, 26:13-4
Research and development, 26:27-8
Salinity, monitoring, RADARSAT role, 26:18-9
Wind erosion, Saskatchewan, 26:14
Yellowknife, N.W.T., 26:29

Sonnen, Carl (Nielsen Task Force on Program Review, Study Team)

- Major Surveys, Committee study, 4:3, 12-3, 15, 17-8, 22-3, 25, 27-30, 34-6

Sovereignty *see* Brain drain; Water resources—Research and development, Territorial waters

Soviet Union

- Mir space station *see* Space—Soviet Union
See also Communications satellites—Protection; Defence equipment—Submarine procurement, Hydrogen-fuelled; Satellites—Military use; Search and rescue satellites; Space sciences—Auroral physics

Space

- Cabinet committee, establishment, Aerospace Industries Association of Canada proposal, Canadian Centre for Arms Control and Disarmament position, 24:12
Canadian presence, long-term, establishment, 15:4; 28:70; 32:126; 33:64
Communications, government/industry involvement, changing, 34:11
European Eureka program, involvement, 33:41
Expenditures, government, percentages, 32:18
Exports, 33:55
See also Space—International co-operation—NASA space station, Military use
Hydrogen technology, using, 34:20-7, 30, 36-7
See also Space—NASA space station
Industry *see* Aerospace industries
International co-operation, 16:8; 17:12-3; 22:7, 29; 26:33; 32:14, 79-80, 82-3
Alouette I launch, 1962, United States role, 15:10
Communist countries, 24:26
European Space Agency, treaty, conditions, costs, renewal, etc., 15:14-5; 16:7-8; 19:27; 21:29-30; 22:7-8, 11-3, 21, 23, 28; 25:27
External Affairs Department role, 22:5, 11
Foreign projects and activities, Canadian participation, 33:71

Space—Cont.

International co-operation—Cont.

Joint ventures, agreements, treaties, etc., 16:7, 17-8, 24, 26; 19:27; 22:5, 9-10; 23:20; 28:7, 10, 12, 24, 70, 72-3, 82; 33:23, 31, 41

Outer Space Treaty, negotiation, Canadian role, 22:6, 21

Space agency jurisdiction, role, 21:29; 33:137-8

Space law, developing, United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space role, Canadian participation, 22:6-7, 21

See also International Geosphere-Biosphere Program

Launch systems, capability, 15:28; 28:14, 41-2; 32:9, 86-9, 118-20; 33:94, 133

Bristol Aerospace Ltd. study, providing, 32:97-8

Churchill, Man. station, closure, 15:27-8; 19:32; 20:32; 28:91

Expendable launch vehicle, costs, 32:86-9

Other countries, providing, 33:134

Militarization, 24:5; 32:81; 33:23

See also Space—NASA space station—Soviet Union

NASA space station, 27:24; 28:8; 28:116-7, 124-5, 128, 133; 33:29

Analysis, EMR role, 21:31

Astronauts, role, 18:5-6, 9

Alternatives, Hermes project, European Space Agency, RADARSAT project, 33:8, 13-4, 29, 31, 127

Budget, projections, accuracy, etc., 15:11, 16, 24; 16:7, 33; 18:6, 10, 14, 18; 25:11

Canadian Astronomical Society position, 32:57, 61

Canadian Institute for Advanced Research

Studies, recommendations, 15:26-8; 16:23; 17:20, 23-4, 28-9

See also Space—NASA space station, Expenditures, Technology/user development

Canadian participation, 16:34; 18:6-7; 24:20; 28:10, 23; 30:7, 11-2; 31:19-20; 32:82-3; 33:7, 83, 91-2, 135, 140; 34:11, 16-7; 38:13, 18, 26; 44:24

Challenger disaster, effect, 18:6-7; 28:10

Communications Department, funding, 20:24-5

Conditions, negotiating, 18:6-7, 15, 17-8, 24; 28:12, 21-2, 24

Development programs, UTIAS role, 28:127

Disadvantages, annual costs, etc., 28:131, 133

Economic spin-offs, job creation, regional development, etc., 2:27; 15:6, 28; 16:23-4; 17:20; 18:8-9, 23; 19:15, 22; 20:25-6; 23:25-6; 24:17-20; 28:23, 88

Environment, strict controls, need, 32:57, 61-3

European Space Agency

Benefit comparison, 32:106, 119

See also Space—NASA space station, Alternatives

Expenditures, allocation, CIAR recommendations, 15:28-9; 16:30; 17:8-9, 24-5, 29-32, 33-4; 18:18-9; 19:14-6, 21-2; 28:15-6, 42-3, 73-4

Funding, sources, international partners, percentages, etc., 15:32-3; 22:25-6; 38:17-9, 26

Hydrogen fuel, using, 34:22-3, 26, 31-3

Industrial development, private sector role, 18:8-9

Intergovernmental agreement, treaty status, 22:8, 21-2

International Council of Scientific Unions position, 23:25

Manipulator system, role, 15:13

Medical research capabilities, 29:30-1

Memorandum of understanding, MOSST/NASA, 22:8, 21

Space—Cont.

NASA space station—Cont.

Military use, 23:23, 33-4; 28:21-2, 101, 106-7; 32:111, 113-6; 33:8, 23, 28-31, 71-2, 127; 34:16-7

Anti-Ballistic Missile Treaty, SALT II agreement, violating, NATO meeting, Mulroney position, 32:110, 112-4, 117-8

Arms control agreements, conformity, 24:8

Canada-United States Interparliamentary Conference, Vancouver, B.C., 33:30

External Affairs Department position, 22:15-9

Government position, 12:15; 15:21-2, 33-5; 16:34; 17:19-20; 18:7; 22:25-6; 25:8-11

Other countries position, 22:22-3

Strategic Defence Initiative, relationship, government position, etc., 22:27-8; 24:17; 32:110

Mobile Servicing Centre, 15:13, 28-30; 16:23, 30-1; 17:8-10, 17-8; 18:8, 16-8; 19:20-1; 23:20-1; 33:7-8; 34:23-5, 28

National Research Council, role, expenditures, funding cutbacks, relationship, 1:22-3, 33, 39, 45-6; 2:9-12, 28-9, 35-6; 3:14-5, 20-2, 35-6, 38-9; 6:25-6; 12:5-6, 15; 32:111; 38:17-8

Objectives, defining, 15:6-7; 17:17-8, 23; 18:7; 28:73-4; 33:8

Optical remote sensing research, Canadarm development, etc., 18:6; 28:32

Other countries, participation, 18:6-8

Public opinion, 28:131

Regional Industrial Expansion Department role, 19:14-6

Spar Aerospace Limited role, defining, 17:13-4, 18, 21

Technological spin-offs, 28:23-4, 74-6, 129-31

Technology/user development, programs, boards, expenditures, CIAR recommendations, etc., 15:13-4, 28-9; 16:30; 17:18-9, 23-5, 29-34; 18:8-10, 13-4, 18-9, 31-3; 19:14-6, 21-2; 23:5, 8, 14-5, 18-9, 21, 31-2; 28:122-3; 29:30-1

Telesat Canada, involving, 30:15

United States industries, position, 17:28

User community, potential, identifying, 19:35; 29:28-30

Withdrawal, effects, 24:26-7

Working Group on International Surveillance and Verification position, 28:108-9

See also Ice studies—Technology; Manufacturing industry; RADARSAT project—Retrieval; Space program—Regional development, Quebec

National Defence Department, interest, projects, 15:15-6; 16:5

Peaceful uses, Canadian policy, 24:6-7, 13-4

Policy, emphasis on technology programs, 32:87, 133-4

Soviet Union, Mir space station, possible military uses, 24:28; 28:101

United States

Expenditures, Defense Department/NASA comparison, 16:17-8; 17:17

National Aerospaceplane Program, UTIAS involvement, 28:127-9

Rocket launch, March 1987, misfire, 18:30

Shuttle program, delays, Challenger disaster, 15:14, 24; 17:19; 18:5

See also Space—NASA space station

See also Cruise missiles—Detection; Drugs and pharmaceuticals; Manufacturing industry; Nuclear weapons

Space agency

- Administration, 25:17, 19-20; 32:94-5, 104; 33:26-7, 41-2, 45 47
 National Research Council, comparison, 34:7
 Parliament, reporting directly, 33:26, 32
 Science and Technology Ministry of State, relationship, 15:19; 28:132; 34:7
- Advisory board, proposal, membership, etc., 28:132, 134
 Advisory council, role, industry/university/government representation, 28:70-1; 33:94; 34:6-7
 Bureaucracy, reducing, 32:87
 Communications Department, relationship, 20:12-3; 30:18-9; 34:11
 Establishment, 15:19; 16:34; 17:20-1; 25:14-5; 31:18-20; 32:55-6; 33:20-1, 76, 81, 120, 122, 127; 38:10-4, 18-9
 Collin, Space Agency Transition Team head, comments, 39:9
 Legislation, introducing, 38:22-3
 Mulroney, commitment, 25:15
 Throne Speech announcement, 2:27; 15:6; 33:20
See also Canada Centre for Remote Sensing; RADARSAT project
- External Affairs Department, relationship, 22:19, 24
 Funding, 15:24-5; 16:9-10; 17:33; 32:56, 61; 33:30, 50; 38:18-9
 Allocations, Natural Sciences and Engineering Research Council, administering, 33:28
 Head office location, 16:32-3; 18:27; 20:29; 25:15, 17; 33:53-5, 80, 103; 34:17
 Dorval, Que., 33:53, 55, 70
 Montreal, Que. area, 18:16; 33:24, 26-7, 32, 50-2, 54, 56-61, 66-7, 70-2, 74-6, 78-9, 101-2, 109, 122, 127-9, 133; 34:12; 38:18-9, 23
 National Capital Region, 12:22-3; 15:19-21, 30-1; 16:32-3, 35-6; 20:26-7; 34:6, 12-3; 38:23
 Other countries, comparison, 15:30; 33:32, 73; 34:14
 Herzberg Institute of Astrophysics, transferring from National Research Council, 32:63-4
 Links, industry/university, need, 33:42, 114
 Mandate, 16:10, 34; 25:7; 33:20-2, 27-30, 49, 55, 65-6; 38:22
 National Research Council Space Division, incorporating, 18:26-30
 Natural Sciences and Engineering Research Council
 Relationship, 28:44, 52
See also Space agency—Funding, Allocations
 Oberle comments, 38:11
 Objectives, goals, defining, 28:35, 40-1
 Policies, planning, industry participation, 16:10
 President, hiring, 15:16-7, 19, 25; 38:10-1
 Regional Industrial Expansion Department, relationship, 15:20, 25; 19:11, 34
 Research and development, 28:53, 132
 Research laboratories
 Controlling, 34:14
 Government intramural science and technology, role, Canada Centre for Remote Sensing example, 34:14
 Role, 12:23; 16:33, 38-9; 17:20-1, 33; 21:21-2; 33:66, 72, 78, 91, 115
 Research activities, government departments, consolidation, feasibility, 28:13-4, 35-6, 44, 52-3, 71, 97, 122, 131-2
 Science Council of Canada task force recommendation, 28:65, 76-7
 United States agencies, comparison, 28:14

Space agency—Cont.

- Scientists, incentive to remain in Canada, 32:56
 Space science and applications office, proposal, long-term research funding role, 28:7, 9-10
 Structure, CIAR proposal, 28:52
 Telesat Canada, role, 30:15
See also Institute for Space and Terrestrial Sciences; RADARSAT project; Remote sensing—Industry; Satellites—Verification and surveillance, Research and development; Space—International co-operation; Space program—Funding—Goals—Research and development, Universities
- Space Agency Transition Team** *see* Space agency—Establishment, Collin; Witnesses
- Space—An Opportunity for Canada** *see* Aerospace Industries Association of Canada—Space Policy Group, Report
- Space law** *see* Space—International co-operation
- Space platforms** *see* RADARSAT project—Polar space platforms; Space program—FOCUS Scientific Satellite Platform Program
- Space policy** *see* Arms control/disarmament—Policies; Space
- Space Policy Group** *see* Aerospace Industries Association of Canada
- Space program**
 Astronaut program, 28:24, 132; 33:9-10
 Delays, *Challenger* disaster, impact, 39:8
 National Research Council, role, 39:8
 Objectives, 18:5
 Space shuttle flights, Marc Garneau, Steve MacLean, schedules, 15:14; 18:5-6
 Benefits, economic spin-offs, technological advances, etc., 17:27; 23:17-20; 25:7; 32:37; 34:23, 28
 Public opinion, Science Council of Canada poll, 17:4
 Budgets, projections, 18:4-5, 21-2, 30-1; 19:20-1
 Canada Centre for Remote Sensing, funding, 21:30-1
 Canadian-owned companies, role, 17:4
 Committee study, 15:4-35; 16:4-39; 17:4-35; 18:4-35; 19:4-37; 20:4-33; 21:4-31; 22:5-30; 23:4-35; 24:4-28; 26:5-36; 28:5-138; 30:4-33; 32:5-132; 35:51
 Communications Department, role, 20:4, 8
 Contracting-out policy, 32:29, 125
 Government, prime contractor role, 32:29-30
 Industry/university impact, 32:8, 10, 13-4, 29, 69-70
 Supply and Services Department, competition policy, 32:29
See also Space program—Regional development
- Development**
 Natural Sciences and Engineering Research Council role, 23:13, 33; 27:14
 Nielsen Task Force on Program Review, observations, 38:13-4
 University of Toronto, Institute for Aerospace Studies role, 28:127-8
 Energy, Mines and Resources Department, funding, 21:27-8
 European components, Quebec industry, contracts awarding, 33:100-1
 European Space Agency, Canadian involvement, 32:83
 Expenditures, forecasting, 15:6, 11

Space program—Cont.

- External Affairs Department funding, 22:13
 Funding, 28:66, 70-1; 38:18
 Allocations, space science/space technology, percentages, 28:135-6; 30:30; 31:10-1; 32:12-3, 96; 33:68-9, 82-3, 114, 124-5
 Other countries, comparison, 32:96; 33:69
 Granting councils, inadequacy, 28:71
 Industrial Research Assistance Program, relationship, 29:27; 32:69, 71, 75
 Levels, establishing, space agency role, etc., 23:29-30; 28:15, 136-7
 Management structure, need, 34:10
 National Research Council, 29:26-8; 39:8-9
 Priorities, establishing, 26:33; 34:9-11
 Science and Technology Ministry of State white paper, *The Canadian Space Program: New Initiatives*, 28:134-6
 Source, other research projects, cutbacks, 28:78-9, 100-1, 133-4; 39:11-3
 University component, granting councils role, 23:30-1
 University research and training, 33:11, 23
 Goals, establishing, re-direction needed, 15:5-6, 10-2; 16:9; 23:10; 28:66; 32:12, 14-5, 18, 81, 117-8; 33:7, 23, 100
 Committee role, 28:43
 Government departments/Cabinet co-ordination, effect on Canadian companies, 31:18-9
 Industrial development, 32:18
 Mission payloads development, 28:35, 41-2
 Space agency role, 28:67, 128
 Government role, 16:8-9; 17:5; 34:15-6
 Manpower, 33:10-1, 86-8, 115-7
 MSAT system, role, importance, 20:8
 Policy determining direction, 33:82
 Prime contractor concept, 34:7-9, 17-9
 Projects, 16:6-7; 28:92; 32:8-9, 14, 79-80, 82-4; 33:7, 34, 37, 81-3, 94, 135, 141; 34:11, 16
 Provinces, positions, supporting, 25:16-7
 Public opinion, awareness, educating, 28:34-5; 34:6, 9-10
 Astronauts, public relations role, 18:34; 28:128-9
 National Research Council Space Division role, 18:32-4
 Regional Industrial Expansion Department role, 19:16-7
 Regional development, 15:9-10, 25-6, 31; 16:10-1, 37-8; 18:19-20; 25:20-1; 32:16-9, 22, 121, 124, 126-7, 133; 33:18-9, 56, 76, 78-9, 97-8, 103-5, 108-10, 120, 129, 137; 34:12, 14; 38:12
 Atlantic provinces, 15:18-9; 16:11; 19:9, 13; 31:9; 32:17, 22, 24-7, 72, 123; 33:19, 61; 34:9
 Contracting-out policy, impact, 32:69-70; 33:19
 Government policy changes, effect, 32:122, 133-4
 Government procurement, 34:14
 Montreal, Que. region, 33:56, 60-1, 105, 122, 134; 34:12, 14
 Non-central Canada companies, competitive disadvantage, 32:19-20, 22-3
 Norway, comparison, 33:137
 Prairie provinces, 32:21, 26, 68-9, 72-7, 121-3, 132-3
 Quebec, space station contracts, SPAR Aerospace Limited, etc., 15:18-9; 25:21; 33:12-3, 51, 76-7, 95-6, 100-1, 106-7
 Regional Industrial Expansion Department role, 18:20; 32:127
 Regional strategy, 32:22-3, 28, 33, 35
 Centres of excellence, developing, 32:20-1

Space program—Cont.

- Regional development—Cont.
 Science Council of Canada, position, 31:9-10
 SED Systems Inc., position, 32:19
 Skills inventory, need, 32:26
 Spar Aerospace Limited, plan, 17:14-5, 21; 18:20-1, 25-6, 28; 19:10
 Western Canada, distribution increasing, 38:27-8
 SED Systems Inc./MacDonald Dettwiler and Associates Ltd. role, 34:15-6
 Regional Industrial Expansion Department
 Expenditures, 19:7-10
 Funds, source, A-base budget, Laprade/St. Laurent-Gaspésie Funds, allocations, 19:22-3, 28-30
 See also Space program—Regional development
 Remote sensing emphasis, effect, 30:20
 Research and development, 33:80, 84, 87-9, 93-4, 123
 Universities, role, funding, NSERC/space agency, 33:69-70, 84-5, 114-5
 University/industry/government interaction, need, 33:80-1, 89-90, 93, 112-3, 121, 125-6, 129-31, 133
 Resources, lead time, need to develop, 32:51
 Review, Science Council of Canada task force, recommendations, 28:64-5
 Saskatchewan, advanced technology sector, importance, 32:68
 Small/medium-sized business, centres of excellence, impact, 33:11-2, 18, 123, 135
 Spar Aerospace Limited
 Role, prime contractor, 18:9, 20-1, 25-6; 32:124-6; 33:36-7, 47-8; 38:13
 See also Space program—Regional development
 Technology developments, transfers, university-industry collaboration, 28:36-8
 University of Waterloo co-operative program, 28:37, 48
 Telesat Canada, position, 30:6-8
 See also Hydrogen technology—Development; Research and development—Funding—Pure research; Science and technology—Science culture; Science and technology strategy; University research
Space science and applications office see Space agency
Space sciences
 Astronomy, 32:56-9, 98, 100-2, 105, 108
 Funding, 32:55, 99-101, 103-9
 Hubble space telescope, NASA/European Space Agency, joint venture, 32:59, 62, 99
 Canadian Space Astronomy Data Centre, Victoria, B.C., creating, 32:60, 109
 Space Telescope Science Institute, Baltimore, U.S.A., operation, data analysis, 32:101
 Japanese satellites, University of Calgary, guest observer, 32:99
 NASA space station/European Space Agency station
 Addressing needs, comparison, 32:62
 See also Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope
 United States/Europe/Japan/Canada, involvement, comparison, 32:98-9
 Universities, involvement, 32:107

Space sciences—Cont.

Auroral physics

INTERBALL project, Canada/Soviet Union co-operation, technology transfer, security considerations, etc., 18:11-2, 28-9; 22:13-5

Probe instrument, Resonance Limited development, 28:54

Background, 28:7

Expenditures, 15:9; 28:6-7, 16-7, 19, 72

FOCUS Scientific Satellite Platform Program, 32:85-92

Expendable launch vehicle, developing, Canadian ability, private sector/government financing, 32:86-90, 95-7

Funding, 28:17-21, 83, 85-6; 29:38-9; 31:33, 32:8-9, 13-5, 57, 60-1; 33:135

Natural Sciences and Engineering Research Council programs, Space and Astronomy Grant Selection Committee role, etc., 28:9, 21, 38, 44

Other countries comparison, 28:83-4

Product development, relationship, 28:56-7, 61-2

Quebec, 33:53

See also Space sciences—Astronomy—Graduate students

Graduate students, 28:8-9; 32:8, 11, 40-6, 49

Funding, 28:27-8, 30, 33

Institute, formation, proposal, 28:86

Intercontinental geodynamic fixation, ARO closure, impact, Penticon, B.C., radio telescope role, etc., 28:125; 29:26

Microgravity/material sciences, research and experiments, NSERC funding, 30:25-6, 31; 32:22, 27-9

Crystal growth processes, etc., 30:22-3

European Space Agency, role, 30:24-5

Funding, 30:25

Mandate, definition required, 30:25, 29-30

SED Systems Inc., User Development Program proposal, 32:20, 27

United Kingdom, comparison, 30:24

National Research Council, role, 2:28; 28:122; 32:114; 39:8

Objectives, priorities, defining, 18:10-2, 32-3; 28:79-80

Policies, long-term, need, 28:10

Projects, 18:5-6, 11-2; 28:8-9, 11, 21-2, 91-2; 32:8, 80-1

Public opinion, awareness, 28:83

Secondary school students, attracting, Spacecamp project, etc., 28:18-9, 29-30, 33-4

Queen's University Experimental Space Technology Program

Background, 30:22-3

Collaboration, 30:24, 32-3

Funding, 30:32

Research, 30:22-4, 27

Alcan International Limited, research and development facilities, using, 30:31-2

Microgravity/material sciences, crystal growth processes, etc., 30:22-3

Ontario government, role, BILD Program, University Research Incentive Fund, 30:26-7

Queen's University Experiment in Liquid Diffusion, funding, 30:26-7

Research and development, 12:22; 23:21-2; 28:7, 11, 17, 27, 31

Advanced materials, ceramic technology, etc., space station participation, impact, 19:27, 34-5; 23:27-8; 28:74-5, 128; 31:32-5

Basic/applied research projects, industry/university joint participation, 33:113-4

Government role, 28:9-10

Space sciences—Cont.

Research and development—Cont.

Lunar research, Science Council of Canada, position, 31:33-5

Mid- and upper-atmosphere research, conducting, 33:20, 25

Military applications, 32:119

Natural Sciences and Engineering Research Council, role, 27:14

Other countries, comparison, 32:12-3

Pure research, 28:121, 123; 32:118

Quebec, 33:122-4, 131

Regional development considerations, impact, 19:25-6, 28-30

Space health, 29:30-1

Technology transfers, 28:82-3

See also Space sciences—Microgravity/material sciences—Queen's University Experimental Space Technology Program

Research positions, creation, cost, 28:90

Rocket program, rocket and balloon experiments, etc., 28:32-3; 32:85

Churchill, Man., launching facility closure, impact, 28:8-9, 11, 42, 59, 77, 81; 32:85

Technology transfers, facilitating, 28:62

Scientists, 28:91; 32:41

Career opportunities, long-term project funding, lack, impact, 28:81-2, 70, 73, 84-6, 88-93; 32:40-4, 51

Physicists, 32:40-1, 43, 46-7

Training methods, 32:47-8

Space health, research, 29:30-1

Space physics, 28:81-2, 84-5

Space science and technology *see* Laval University—Faculty of Sciences and Engineering; Space program—Funding, Allocations

University involvement, federal/provincial funding, impact, 33:85

See also Universities and colleges—Graduates; University of Calgary

Space shuttle *see* Challenger; Robotics and artificial intelligence; Space—United States; Space program—Astronaut program

Space stations *see* Atmosphere—Airglow layer; Robotics and artificial intelligence; Space—NASA space station—Soviet Union; Space sciences—Research and development, Advanced materials

Space technology *see* Science and technology; Space program—Funding, Allocations

Space Technology and Applications group *see* Communications Department—Communications Research Centre

Space Telescope Science Institute *see* Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope

Spacecamp project *see* Space sciences—Public interest, Secondary school students

Spar Aerospace Limited

Establishment, background, funding, 17:13; 19:17-9

Spar Aerospace Limited—Cont.

References, 33:8

See also Aerospace industries—Development; Canadian Centre for Arms Control and Disarmament—Membership; Communications satellites; RADARSAT project; Space—NASA space station; Space program; Witnesses

Spectrometer see Pollution—Air**SPOT** see LANDSAT system**Sri Lanka** see Forests—Satellite monitoring, Deforestation; Water resources—Dams**SRTC** see Scientific Research Tax Credit**SSHRC** see Social Sciences and Humanities Research Council**Stanley, Jim** (Nielsen Task Force on Program Review, Study Team)

Major Surveys, Committee study, 4:3-12, 14-7, 19-22, 24-36

Stansfield, Ron E. (External Affairs Department)

Space program, Committee study, 22:3, 18, 27

Star Trek television series

References, 33:31

Star Wars see Strategic Defence Initiative**Starvation** see Hunger/starvation**Statistics Canada**

Budget, cutbacks, Multi-Industry Committee on Business Statistics position, 10:6, 8-9, 11

Expenditures, reductions, efficiency improvements, etc., 4:6, 9-10, 13

Publications, 10:12-4, 20, 26

Surveys, 10:9-11, 15-6, 22-4, 26-7

See also Finance—Policy; Industries—Market data; National Research Council—Industrial assistance programs, Analysis; Regional development—Newfoundland unemployment; Research and development—Research community; Steel industry; Surveys—Centralizing

StatsCan see Statistics Canada**Steel industry**

Efficiency, United States comparison, 10:21-2

Research and development, 10:25-6

Atlas Steels Ltd., takeover by Rio Algom Ltd., impact, cancellation, 12:11

Japan, comparison, 10:24

Statistics Canada surveys, 10:11-2, 15, 17, 19, 21-2

Regional Industrial Expansion Department surveys, duplication, 10:18-9

Steering committee see Procedure and Committee business—Agenda and procedure subcommittee**Stott, Dr. Michael** (Canadian Astronautics Limited)

Space program, Committee study, 16:3, 5-11, 23-6, 28-37

Strategic Arms Limitations Talks II see Satellites—Verification and surveillance, Interference; Space—NASA space station, Military use**Strategic Defence Initiative**

References, 33:28

Strategic Defence Initiative—Cont.

Research and development

Anti-Ballistic Missile Treaty, alleged violations, 24:6, 22-4

Canadian defence policy, relationship, 24:24-5

Canadian Institute for Advanced Research position, 17:27-8

Canadian participation, 16:21-2, 36-7; 17:18-9; 24:18-20; 33:41, 43-4; 44:24-5

Expenditures, 16:21

Franklin, Dr. Ursula, position, 23:22-3

See also North American Aerospace Defence Command—North Warning System; Space—NASA space station, Military use

Strategic Grants Program see Energy—Alternatives, Natural Sciences and Engineering Research Council; University research—Natural Sciences and Engineering Research Council**Stuart, Alexander** (Advisory Group on Hydrogen Opportunities)

Hydrogen technology development, Committee study, 42:3, 32, 37-8, 40, 43, 46-7

Studies see Committee; Petroleum resources—Location; Science and technology—Awareness, Science and Technology Ministry of State 1986-87 study**Study Team** see Nielsen Task Force on Program Review**Stursberg, Richard** (Communications Department)

Space program, Committee study, 20:3-8, 12-27, 29-31, 33

Submarines see Defence equipment; Northern Canada**Subsidies** see Communications satellites—Research and development; Remote sensing—Industry**Suchoversky, Ihor** (Canadian Manufacturers Association)Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:5, 7-8, 12-3, 16, 18-23, 25-9, 31-2**Super collider project**

Accelerator development, United States, cost, Canadian participation, etc., 29:22-4

Superconductors see Electricity transmission, superconductors**Supernova**

References, 32:56, 59; 44:9

Supply and Services Department

Minister see Government contracts—Quebec, Vézina

See also Space program—Contracting-out policy

Surveillance see RADARSAT project; Satellites—Verification and surveillance**Surveys**

Centralizing, super-ministry creation, Study Team proposal, 4:4, 6-8, 10, 13, 16, 21, 23-5; 6:4, 15-6; 7:4, 14-5, 26; 8:8, 11-2, 22; 9:4, 14-6, 19-21; 10:4, 25

Employment, impact, 4:26-8

Government departments, public servants, resistance, 4:10-1, 18-9, 27, 34-5; 7:20-1

Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences position, 6:5-6

Surveys—Cont.

- Centralizing, super-ministry creation, Study...—*Cont.*
 Jurisdiction, assigning to Deputy Prime Minister, 4:35-6;
 10:6-9, 17
 Multi-Industry Committee on Business Statistics position,
 10:18
 Pullen position, 11:5-6, 12, 16
 Statistics Canada model, 10:14-5
 Data bases, 4:30-1; 7:15; 8:13; 9:14-9, 26; 11:9
 Data collection, 4:5; 7:12-3; 10:8-9
 Separating from research functions, feasibility, etc., 4:4,
 11-2, 17-8, 26; 6:4, 6, 8-9, 11-2, 15-6; 7:4, 6-7, 15; 8:7,
 10; 9:4-6, 27-8; 10:4, 6-7, 14; 11:5, 12-3
 Economic surveys *see* Statistics Canada—Surveys
 Government departments, duplication, overlap, 4:6; 10:18-9
 Information, value, 10:10-2
 Infrastructure, development, 4:9, 30
 Developing countries, CIDA expenditures, 4:7
 Physical, natural resources/environment
 Cost, person-years, justifying, NRC funding cutbacks,
 comparison, 8:21-3
 Data bases, quality, international comparisons, etc., 8:4-5,
 25-6
 Government, co-ordinating role, 6:10
 Purpose, defining, 9:35-7
 Provinces, role, 4:6-7
 Private sector role, contracting-out, 4:28-30; 6:4, 13-4; 7:7-9,
 13, 17-9; 10:4-5, 7, 22; 11:5-6, 10-2
 Programs, management, efficiency, Study Team assessment,
 4:9-10; 6:7-8
 Purpose, government mandate, policy development,
 relationship, 4:31-2; 7:15-6; 8:8, 22-3; 9:28-9; 10:5, 15
 Quality, improving, fiscal restraint, impact, 10:25-6
 Socio-economic, 4:5-6; 6:17; 7:13-4; 11:18-9
 Study Team report, recommendations
 Implementation, \$100 million savings, 4:4, 7-9, 13-6,
 18-22, 29-30, 32-4; 6:7, 11-5, 23-5; 7:4, 9; 8:7-8; 9:4;
 10:16, 19-20; 11:5-6, 10, 13
 Multi-Industry Committee on Business Statistics position,
 10:27-8
 Technology, developments, 4:4, 7, 22; 7:6
See also Canadian Hydrographic Service; Earth sciences;
 Food irradiation—Science Council of Canada; *Major*
Surveys; Statistics Canada; Water resources
- Surveys and Mapping Branch** *see* Energy, Mines and Resources
 Department
- Sweden** *see* Forests—Industry, Reforestation; Gas—Biogenic
 natural gas; Labour force—Adjustment
- Task Force on Program Review** *see* Nielsen Task Force on
 Program Review
- Task forces** *see* National Research Council—Funding cutbacks,
 Review; Nielsen Task Force on Program Review
- Tavenas, François** (Laval University)
 Space program, Committee study, 33:7-20
- Taxation** *see* Research and development
- Technology development** *see* Science and technology

Technology transfers *see* Bristol Aerospace Ltd.—Research and
 development, National Research Council; Defence
 equipment—Submarine procurement; Industrial research
 and development—Information exchange; Science and
 technology

Telecommunications policy *see* Communications satellites—
 MSAT system

Telepresence *see* Robotics and artificial intelligence

Telesat Canada

- Background, 30:4, 6
 Creation, 20:5
 Equipment, intellectual resources, 30:4-5, 9-11
 Head office location, National Capital Region, 20:19
 Manpower requirements, 30:11, 20-1
 MSAT facility location, Montreal, Que., 20:17-9
 Operations, 30:4-5, 9
 Ownership, 19:5; 30:4
 Privatization, 20:16-7
 Revenues, 20:7-8; 30:4-5, 7-11
See also Communications satellites; Manufacturing
 industry—Long-term program; RADARSAT project;
 Space—NASA space station; Space agency; Space
 program; Witnesses

Telesat Canada Act *see* Communications satellites—Telesat
 Canada, Canadian content requirements

Telescopes *see* Hubble space telescope; James Clerk Maxwell
 telescope; Observatories—Radio telescopes; Space sciences—
 Astronomy

Temperature *see* Climate—Global temperature

Tennyson, Dr. R.C. (Institute for Space and Terrestrial
 Sciences; University of Toronto, Institute for Aerospace
 Studies)
 Space program, Committee study, 28:3, 123, 125-38

Territorial waters *see* Water resources—Research and
 development

Thacker, Blaine A. (PC—Lethbridge—Foothills)
 National Research Council, policies affecting, Committee
 study, 2:19-21

The Netherlands *see* Observatories—Radio telescopes, United
 Kingdom

Thompson, Eldon D. (Telesat Canada)
 Space program, Committee study, 30:3-21

Throne Speech *see* National Advisory Board on Science and
 Technology—Establishment; National Research Council—
 Funding—Restructuring, Announcement; Space agency—
 Establishment

Townsend, Dr. Stanley J. (Working Group on International
 Surveillance and Verification)
 Space program, Committee study, 28:3, 101-2

Trace gas analyser *see* Atmosphere—Mars

Trade *see* Free trade, Canada-United States negotiations;
 Science and technology industries

Trade commissioners *see* Science and technology—Technology
 developments, External Affairs Department

- Training programs** *see* Computer industry; Science and technology industries
- Transportation**
 Cost-containment study, NRC initiating, 39:11
See also Oil and oil products
- Treaties** *see* Space—International co-operation
- Tremblay, Serge** (Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec)
 Space program, Committee study, 33:111-9
- TRIUMF program** *see* Cancer research
- Trudeau, Right Hon. P.E.** *see* Arms control/disarmament—Anti-satellite weapons
- Tupper, Bill** (PC—Nepean—Carleton; Chairman)
 Aerospace industries, 19:10; 33:53
 Alcan International Limited, 36:14
 Association of Provincial Research Organizations, 32:39
 Biotechnology, research and development, 31:35
 Biotechnology Research Institute, 29:11
 Bomem Inc., 33:34-5, 38-9
 Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics, 28:90
 Canadian Manufacturers Association, strategy paper, *Competing on Industrial Research and Development*, Committee study, 36:14-6, 26-8, 34
 Cancer research, 29:21-2; 32:71; 34:19
 Climate, 9:24-5, 37
 Committee, 1:16; 29:11-2
 Committee of Parliamentarians, Scientists and Engineers, 23:10
 Communications Department, 20:21-2, 33
 Communications satellites, 15:31-2; 16:34-5; 19:24; 20:20-1, 32-3; 22:22
 Computers, 28:37
 Concordia University, 33:25
 Curren, Dr. Thomas, references, 1:11
 Education, 32:53
 Environment Department, 8:19-20
 First Merchant Equities, Inc., 32:123
 Food irradiation, 31:11
 Government laboratories, 33:136
 Hydrogen technology, 34:31, 35-6
 Industrial research and development, 1:42-3; 25:25; 32:77; 36:14-6, 26-8
 Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:112-3, 117-8
 Intellectual property rights, 31:27
 International Geosphere-Biosphere Program, 23:22, 34; 26:28, 31-2
 Land use mapping, 10:28
 Laval University, 33:13, 19-20
 Lawyers for Social Responsibility, 32:112
 Major Surveys, Committee study, 4:4, 9, 21, 28-30, 35-6; 6:4, 8; 7:4; 8:19-21, 24-5, 27-8; 9:4-5, 20-1, 24-6, 37; 10:4, 17-9, 24, 27-8; 11:10, 15-6, 21
 Manufacturing industry, 36:15
 National Research Council, 32:120
 Estimates, 1987-1988, main, 29:4, 11-2, 19-22, 24, 26, 36-9
 Policies affecting, Committee study, 1:16-7, 21, 42; 3:4, 30-2; 7:25-6; 12:22-3, 27-9
- Tupper, Bill—Cont.**
 National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:30-2, 35
 National Water Resources Institute, 8:20-1
 Observatories, 29:24, 26; 32:64
 Ocean Sciences Laboratory, 11:21
 Oceanography, 11:15
 Oil and oil products, 11:10
 Order in Council appointments, Committee study, 5:5, 14-5, 17
 Ordre des Ingénieurs du Québec, 33:67-8
 Pollution, 8:27-8
 Procedure and Committee business
 Agenda and procedure subcommittee
 Meetings, 1:14
 Membership, M. (Halliday), 1:7-8
 Business meeting, 36:4
 Chairman, questioning of witnesses, 3:5
 Documents
 Appending to minutes and evidence, 3:30; 12:9
 Ms. (Daubney), 15:16; 16:39
 M. (Halliday), 28:80
 Availability, 7:5; 18:15
 M., 3:38
In camera meetings, M., 23:34
 Meetings
 Adjourning, 25:27
 Scheduling, 1:12-4
 Members, substitutes, 1:11
 Motions
 Admissibility, 7:21
 Amendments, 7:26
 Organization meeting, 1:7-14
 Proceedings, broadcasting, Chairman allowing, 1:15-6
 Questioning of witnesses
 Non-members, 3:22
 Order of questioners, 3:6-7
 Parliamentary Secretary, 4:36-7
 Questions, 12:23
 Time limit, 3:22-3
 M. (Duplessis), 1:10-1
 Quorum
 Lack, 7:26
 Meeting and receiving/printing evidence without, 5:6
 M. (Orlikow), 1:8-9
 Room, smoking/non-smoking, 12:4
 Staff, researchers, M. (Johnston), 1:11
 Vice-Chairman
 Election, M. (Halliday), 1:7
 Taking Chair, 18:27
 Votes in House, meeting adjourning, 11:7-8
 Witnesses
 Appearances, 26:35
 Expenses, Committee paying, M. (Johnston), 1:9-10
 Inviting
 M. (Orlikow), 6:29-31, 33
 Amdt. (Berger), 6:31-3
 M. (Halliday), 7:21, 23-6
 Professional Institute of the Public Service, 6:29-33, 7:21, 23-6
 RADARSAT project, 15:27, 31; 28:21; 32:35-6; 33:123
 Radon gas and radon leakages, 31:27-8

Tupper, Bill—Cont.

- References *see* Alcan International Limited—Geneva
 Remote sensing, 22:28-9; 28:103
 Research and development, 13:31-2, 35; 23:11-3; 25:24-5;
 28:80, 117; 29:37-8; 31:35-6; 33:140
 Rockets, 32:88-9
 Royal Society of Canada, 31:25-6; 32:9-10
 Science and technology, 23:29; 28:33; 31:26; 32:11, 53
 Science and Technology Ministry of State, 31:15
 Estimates, 1987-1988, main, 25:4, 20-1, 24-7
 Order in Council appointment, Secretary Bruce Howe,
 M. (Orlikow), 1:12
 Science and technology strategy, 13:30-2
 Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 31:7,
 11, 15, 25-8, 35-6
 SED Systems Inc., 32:24, 30
 Soil degradation/erosion, 26:28
 Space, 15:26-8, 35; 18:14-5; 20:32; 22:5, 11-3, 21-3, 28-9; 23:21;
 28:91; 32:9, 87-8, 97-8, 120; 33:13-4, 29; 34:30
 Space agency, 28:52-3, 70-1, 132; 32:63-4, 95; 33:32, 76, 94;
 34:6-7, 14
 Space program, 25:21
 Committee study, 15:15, 26-8, 31-3, 35; 16:4, 27, 34-5; 18:4,
 14-5; 19:10, 24-5, 36; 20:8-9, 11, 20-2, 32-3; 22:5, 11-3,
 21-3, 28-9; 23:4, 10-3, 15, 21-2, 29, 34; 26:28, 31-2;
 28:21, 27, 33, 37-8, 52-3, 58, 70-1, 80, 90-1, 103,
 112-3, 117-8, 125, 132, 137; 32:9-11, 22-4, 29-30, 35-6,
 39-41, 45-8, 53, 59-60, 63-4, 71, 77, 87-9, 95-8, 103,
 106-7, 112, 120, 123-4; 33:13-4, 19-20, 25, 29, 32, 34-5,
 38-9, 43, 53, 55-6, 60-1, 67-8, 76-7, 81, 84-7, 94-5, 114,
 119-20, 122-4, 131-2, 136, 139-40; 34:6-8, 14, 19-21,
 30-1, 35
 Space sciences, 19:25; 28:21, 27, 38, 91, 125; 29:26, 38; 32:22,
 40-1, 45-8, 59-60, 95-6, 103, 106-7; 33:20, 25, 85, 122-4, 131
 Statistics Canada, 4:9
 Steel industry, 10:17, 24
 Strategic Defence Initiative, 33:43
 Super collider project, 29:22, 24
 Surveys, 4:4, 9, 21, 28, 35-6; 6:4, 8; 7:4; 9:4, 20; 10:4, 17-9,
 27-8; 11:16
 Universities and colleges, 33:25, 132
 University of Toronto, 28:137
 Water resources, 8:24-5, 28; 31:7
 Weather forecasting, 9:21

Turner, Barry (PC—Ottawa—Carleton)

- National Research Council, policies affecting, Committee
 study, 2:21-3, 36-8; 12:4, 21-3, 30, 35-6
 Procedure and Committee business, room, 12:4, 21

UBC *see* University of British Columbia

- Undergraduate Research Award Program *see* University
 research—Natural Sciences and Engineering Research
 Council**

- United Kingdom *see* Centres of excellence; Defence
 equipment—Submarine procurement; Observatories—
 Radio telescopes; RADARSAT project—Joint venture;
 Research and development—Databank; Science and
 technology strategy; Space sciences—Microgravity/material
 sciences**

- United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space
see Space—International co-operation**

United States

- Air Force Project Forecast Two *see* Science and technology—
 Technology developments, Predicting
 Defense Department *see* Aerospace industries—Research and
 development; Space—United States, Expenditures
 National Bureau of Standards, reorganizing, 39:7
See also Acid rain pollutants; Aerospace industries; Centres
 of excellence; Communications satellites—MSAT system;
 Cruise missiles—Detection; Defence equipment—
 Submarine procurement, Hydrogen-fuelled; Industrial
 research and development—Free trade with United
 States—Funding—Government role—Private sector;
 Industries—Information; International Geosphere-
 Biosphere Program—Funding; LANDSAT system;
 Nuclear power; RADARSAT project—Joint venture;
 Research and development; Satellites—Military use;
 Science and technology; Science and technology
 industries—Trade—Venture capital; Search and rescue
 satellites; Space; Space agency—Role; Space sciences—
 Astronomy; Steel industry—Efficiency; University
 research—Funding; Weather forecasting

Universities and colleges

- Academic criteria, tuition fees, etc., provinces controlling,
 effects, 23:12-3
 Accessibility breeding mediocrity, Science Council of
 Canada, position, 31:13-4
 Centres of excellence program
 Industry supporting, 36:32, 34
 Teaching quality, impact, 41:15-6
See also Universities and colleges—Montreal, Que.
 Degrees, social sciences and humanities/natural sciences and
 engineering, numbers, 38:16
 Funding
 Granting councils, community colleges/CEGEPs,
 ineligibility, 45:35-6
 Industry/government laboratories providing, 33:135
 Provinces, cutbacks, scientific research, impact, 9:24-5;
 44:18, 29
 Graduate students *see* Space sciences
 Graduates
 Enrolment, future employment opportunities, impact,
 33:141
 Space sciences, providing, time frame, 33:117, 136, 139-40
See also Labour force; Science and technology industries—
 Small/medium-sized business
 Laboratory equipment budget, federal/provincial funding,
 impact, 33:132-3
 Massachusetts Institute of Technology, International Space
 University, creating, 33:137-8
 Montreal, Que.
 Centre de recherche en informatique de Montréal, Quebec
 government/private sector contributing, risk-sharing,
 33:131-2
 Universities, centres of excellence, creating, 33:131-2
See also Universities and colleges—Science and
 engineering faculties
 Research *see* Space program—Funding, University research
 Research/teaching time ratio, 32:15
 Retirements, impact, 38:11

Universities and colleges—Cont.

- Science Council of Canada
 - Study, 31:6-7
 - See also Universities and colleges—Accessibility breeding mediocrity
- Science/engineering faculties, enrolment levels, other countries comparison, 27:26-7
- Montreal, Que. area, 33:24-5
- See also Concordia University—Graduates; Laval University
- See also Bristol Aerospace Ltd.—Research and development; Centres of excellence; Climate—Research; Earth sciences—Lithoprobe; Education—Post-secondary; Industrial research and development; Institute for Space and Terrestrial Sciences; Research and development; Robotics and artificial intelligence—Research and development; Science and technology—Policy—Technology developments, Private sector; Science and technology industries; Space program—Funding—Research and development; Space sciences—Astronomy

University-Industry Programming *see* University research—Natural Sciences and Engineering Research Council**University of Alberta** *see* Witnesses**University of British Columbia** *see* Marine biology—Dalhousie University; Ocean Sciences Laboratory; Witnesses**University of Calgary**

- Space sciences, research, role, 32:98
- See also Laser technology; Space sciences—Astronomy, Japanese satellites; Witnesses

University of Montreal

- École polytechnique de Montréal, satellite-related courses, offering, 33:116

University of Saskatchewan

- Institute of Space and Atmospheric Studies, background, 32:6-7
- See also Biotechnology, research and development—VIDO group; Committee—Travel; Education—Post-secondary, National Forum on Post-secondary Education; RADARSAT project; SED Systems Inc.; Witnesses

University of Toronto

- Institute for Aerospace Studies
 - Establishment, budget, facilities, etc., 28:126-7
 - Funding, sources, NSERC grants, etc., 28:137
 - Graduates, 28:126, 132-3
 - High technology companies, spin-offs, job creation, etc., 28:127, 137-8
 - Student population, 28:126, 132
 - See also Space—NASA space station, Development programs—United States, National Aerospaceplane Program; Space program—Development; Witnesses
- See also Appendices; Medical research—Diabetes research; Witnesses

University of Waterloo *see* Computers—Applications; Pollution—Water; Research and development—Research centres; Science and technology—Awareness; Space program—Technology development; Witnesses**University research**

- Equipment, 27:10-1; 44:23-4, 26-7; 45:28
- Purchases, NSERC funding program, criteria, approval rate, etc., 27:5, 9-11; 38:27; 44:26-7; 45:28
- Funding, 38:27; 41:5-6; 44:26
 - Centres of excellence, role, 44:5
 - Cutbacks, EPF formula, amending, impact, 17:25-6
 - Federal contracts, 11:14
 - Federal-provincial jurisdictions, criteria, conflicts, 28:89; 40:20-1
 - Granting councils, role, 25:6-7; 41:5, 18
 - Increasing, five year financial plan, 1:26, 35, 39, 41-2, 49; 40:18
 - Natural Sciences and Engineering Research Council, percentage, 27:18
 - Overhead costs, inflationary protection, shortfalls, 5:11-2; 40:7-8; 41:18, 25-6; 44:12-3, 29-30; 45:28
 - United States, 37:29
 - See also Universities and colleges—Funding; University research—Natural Sciences and Engineering Council
- Government role, 38:27
- Highlights, *University Research in Canada*, 38:16
- Industrial research chairs, 27:8-9; 45:37-8
- Investments, benefits, economic spin-offs, 27:7-8
- Japan, 44:18
- Laboratories, 40:20
 - See also University research—Equipment
- Natural Sciences and Engineering Research Council, funding programs, grants, 27:4-5; 37:28; 45:33
 - Applications, peer review process, 27:9; 41:21
 - Matching Funds Policy, effectiveness, etc., 27:6-8, 17-8, 21-2; 41:14; 45:26, 29-30, 36-7
 - Operating Grants Program, approval rate, etc., 27:6, 10-2, 22-3
 - Overhead, indirect costs, 27:15-6, 22; 38:27
 - Regional allocations, 45:29-30
 - Scholarships/fellowships, average stipend, approval rate, etc., 27:6, 12-3
 - Strategic Grants Program, evaluation, approval rate, etc., 27:6, 10
 - Undergraduate Student Research Award Program, funding cutbacks, impact, 23:26-7; 25:23; 27:20-1
 - University-Industry Programming, 27:5-6, 11, 17-8, 23
 - University Research Fellowship Program, 27:28; 45:24
 - See also University research—Equipment—Funding
- Networking, 44:17
- Objectives, 37:29
- Project scientists, short-term contracts, career paths, impact, 28:8, 12, 93
- Provinces, role, 38:27; 45:29-31
- Pure research projects, funding and infrastructure requirements, lack, 36:33
- Role, 12:17-8; 41:4-5
- Space program, impact, 28:68-9; 33:10-1
- Technology diffusion concerns, industry liaison, developing, 41:14-5

University Research Incentive Fund *see* Space sciences—Queen's University Experimental Space Technology Program, Research**URIF** *see* University Research Incentive Fund

- User Development Program** *see* Space sciences—Microgravity/material sciences, SED Systems Inc.
- UTIAS** *see* University of Toronto, Institute for Aerospace Studies
- Valcarter, Que.** *see* Bristol Aerospace Ltd.—Research and development, National Research Council
- Vancouver, B.C.** *see* Space—NASA space station, Military use
- Vankoughnett, Dr. A.L.** (National Research Council Space Division)
Space program, Committee study, 18:3, 10-4, 26, 28-32, 34
- Veale, Brian** (Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada)
Science and Technology Ministry of State, program and policy objectives, Committee study, 37:4-6, 11, 14-6, 31
- Venture capital** *see* First Merchant Equities Inc.—Background; Science and technology industries
- Vers l'avenir** *see* National Research Council—Role, Background document
- Vézina, Hon. Monique** *see* Government contracts—Quebec
- Vice-Chairman** *see* Procedure and Committee business
- Victoria, B.C.** *see* Space sciences—Astronomy, Hubble space telescope
- Video presentations** *see* Appendices—Canadian Astronautics Limited; Procedure and Committee business—Film/video presentations
- VIDO group** *see* Biotechnology, research and development
- Vikis-Freibergs, Dr. V.** (Science Council of Canada)
Science Council of Canada estimates, 1987-1988, main, 31:3, 21, 28
- Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal**
Background, mandate, 33:48-9
See also Witnesses
- Walker, R.L., and Partners** *see* Witnesses
- Walker, Robert L.** (R.L. Walker and Partners)
Major Surveys, Committee study, 8:3-29
References, background, credentials, 8:4, 21
- Warsaw Pact countries** *see* Satellites—Verification and surveillance, International agreements
- Washington, D.C.** *see* Education—Science and technology training, Elementary/secondary school systems
- Water Quality Branch** *see* Environment Department—Inland Waters Directorate
- Water resources**
Dams, environmental impact
Beaver dams, 8:29
Sri Lanka, etc., 26:9, 24, 33-4
Diversion, canal proposal, feasibility, 8:28-9
Programs, 8:10-1, 24
Research and development, 8:15-9; 11:14-5
Funding, scholarship program, shifting to NSERC jurisdiction, 8:9
- Water resources—Cont.**
Research and development—*Cont.*
Research centres, establishing, contracting-out fund, etc., 8:11
Territorial waters, sovereignty claims, relationship, 11:20-1
Science Council of Canada, study, 31:6-7
Report, *Water 2020: Sustainable Use for Water in the 21st Century*, 43:4
Surveys, 8:13, 24-5
Data collection, northern Canada, native people participation, 8:19; 9:33-4
Quebec, 8:26-7
Water Survey of Canada, study, 8:5
- Water Survey of Canada**
Establishing as Crown corporation, feasibility, 8:5-7, 23-4
See also Water resources—Surveys
- Water 2020: Sustainable Use for Water in the 21st Century** *see* Water resources—Science Council of Canada, Report
- Weapons**
Historical, neolithic period, 26:11
See also Nuclear weapons
- Weather forecasting**
Environment Department, 24-hour radio forecast service, 9:21
International communications network, AES participation, 9:6-7
Media coverage, 9:17-8, 21
Satellites, remote sensing, 9:5-7, 23, 32-5; 15:5, 10
United States, broadcasts, availability in Canada, domestic service development, impact, 9:22-3
- Weinberger, Caspar**
References, 32:110
- Welding Institute** *see* Industrial research and development—Information exchange, Advisory boards
- Welt, Thomas** (Ordre des Ingénieurs du Québec)
Space program, Committee study, 33:69-71, 77-8, 80-3
- West Germany** *see* Centres of excellence; Defence equipment—Submarine procurement; Forests—Satellite monitoring, Deforestation; Hydrogen technology; Research and development—Environmental technology
- Western Canada** *see* Cancer research—TRIUMF Program, Kaon factory addition; Space program—Regional development
- Western diversification** *see* Centre for Frontier Engineering Research
- White paper** *see* Science and Technology Ministry of State
- Whitham, Dr. Ken** (Energy, Mines and Resources Department)
Space program, Committee study, 21:3-4, 11, 13-8, 21-2, 24-6, 28-31
- Whiting, Jeff** (Saskatchewan Research Council)
Space program, Committee study, 32:3, 36
- Willis, Dr. Clive** (National Research Council Space Division)
Space program, Committee study, 18:3, 14-6, 23-31
- Wind tunnel** *see* National Research Council

Winning in a World Economy: University-Industry Interaction and Economic Renewal in Canada *see* Research and development—University/industry interaction, Science Council of Canada report

Winnipeg, Man. *see* National Research Council—Laboratories

Winnipeg Research Centre

Vacancy, cost, 1:38

Witnesses (organizations)

Advisory Group on Hydrogen Opportunities, 42:3-11, 13-48
Aerospace Industries Association of Canada, 16:3, 12-22, 24, 27-8, 32-9

Association des Ingénieurs—conseils du Québec, 33:73-7, 79-80, 83

Association montréalaise d'aéronautique, 33:20-32

Association of Universities and Colleges of Canada, 41:3-16

BOMEM Inc., 33:33-9

Bristol Aerospace Ltd., 32:3, 84-98

Canadian Advanced Technology Association, 13:3-35

Canadian Association of Physicists, Division of Aeronomy and Space Physics, 28:3, 80-95

Canadian Association of University Teachers, 41:3, 16-23, 25-6

Canadian Astronautics Limited, 16:3, 5-11, 23-6, 28-37

Canadian Astronomical Society, 32:3, 53-64

Canadian Centre for Arms Control and Disarmament, 24:3-28

Canadian Climate Program Planning Board, 9:3-37

Canadian Institute for Advanced Research, 17:3, 22-34; 45:3-8, 11-7

Canadian Manufacturers Association, 36:5, 7-34

Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec, 33:111-9

Communications Department, 20:3-33

Concordia University, 33:83-92

École polytechnique de Montréal and University of Montreal, 33:88-9

Electrical and Electronics Manufacturers Association of Canada, 37:4-33

Energy, Mines and Resources Department, 21:3-31

External Affairs Department, 22:3, 5-29

First Merchant Equities Inc., 32:3, 120-34

Gentec Inc., 33:39-48

Hydrogen Industry Council, 34:21-37

Independent Industrial Advisory Committee on Earth Sciences, 6:3-29

Institute for Space and Terrestrial Sciences, 28:3, 110-25

Interdepartmental Committee on Space, 15:3, 8-16, 27, 31

ITRES Research Ltd., 32:3, 78-84

Laval University, 33:7-20, 135-41

Lawyers for Social Responsibility, 32:3, 110-20

MacDonald Dettwiler and Associates Ltd., 34:4-19

McGill University, 33:92-4

Montreal Board of Trade, 33:98-101, 108-111

Montreal Chamber of Commerce, 33:95-8, 101-2, 105-8

Multi-Industry Committee on Business Statistics, 10:3, 5-28

National Consortium of Scientific and Educational Societies, 41:3, 26-42

National Research Council, 2:3, 5-38; 3:3, 5-40; 29:3-39; 39:3-31

National Research Council Space Division, 18:3-34

Witnesses (organizations)—Cont.

Natural Sciences and Engineering Research Council, 27:3-28; 45:3, 25-41

Nielsen Task Force on Program Review, Study Team, 4:3-36; 7:3, 5-21, 26

Ordre des Ingénieurs du Québec, 33:62-73, 77-8, 80, 81-3

PRECARN Associates Inc., 45:3, 8-10, 13-4, 17-24

Professional Institute of the Public Service, 12:3-23, 25-36

Quebec Government, Department of External Trade and Technological Development, 33:120-34

Queen's University Experimental Space Technology Program, 30:3, 22-33

Regional Industrial Expansion Department, 19:3-36

Resonance Limited, 28:3, 54-64

Royal Society of Canada, 26:3, 5-34

Saskatchewan Government, 32:3, 65-78

Saskatchewan Research Council, 32:3, 30-9

Science and Technology Ministry of State, 1:5, 46; 5:4, 6-16; 15:3, 15, 18, 23-4, 32; 25:4-27; 40:3-22

Science Council of Canada, 31:3-37; 43:3-29

SED Systems, Inc., 32:3, 16-30

Space Agency Transition Team, 15:3, 17, 26-7

Spar Aerospace Limited, 17:3-22

Telesat Canada, 30:3-21

University of Alberta, 32:3, 40-53

University of British Columbia, 11:3, 11-6, 18-21

University of Calgary, 32:3, 98-109

University of Saskatchewan, 32:3, 6-15

University of Toronto, 28:3, 64-80

University of Toronto, Institute for Aerospace Studies, 28:3, 123, 125-38

University of Waterloo, 28:3, 34-46, 48-53

Ville de Montréal—La Communauté urbaine de Montréal, 33:48-61

Walker, R.L., and Partners, 8:3-29

Working Group on International Surveillance and Verification, 28:3, 95-109

York University, Centre for Research in Experimental Space Science, 28:3, 5-34, 121

See also individual witnesses by surname

WMO *see* World Meteorological Organization

Women *see* Science and technology industries

Woodbridge, Roy (Canadian Advanced Technology Association)

National Technology Policy Roundtable Report, Committee study, 13:3, 5-29, 31-5

Working Group on International Surveillance and Verification

Membership, mandate, 28:96

Workshop, findings, submission to Committee, 28:96, 109

See also Space—NASA space station; Witnesses

World Meteorological Organization

Structure, membership, 9:13

See also Climate—Research

Wright report *see* National Research Council—Laboratories, External review committees

Yellowknife, N.W.T. *see* Soil degradation/erosion

York University

Centre for Research in Experimental Space Science *see*
Witnesses

See also Committee—Travel

Zuijdwijk, Ton J.M. (External Affairs Department)
Space program, Committee study, 22:3, 12, 21

12 Years to 2000 see Natural Sciences and Engineering Research
Council—Strategic plan



CANADA

INDEX

DU

COMITÉ PERMANENT DE LA

Recherche, de la Science et de la Technologie

CHAMBRE DES COMMUNES

Fascicules n^{os} 1-46 •

1986-1988 •

2^e Session •

33^e Législature

Président: Nic Leblanc



INDEX

COMITÉ PERMANENT DE LA

Recherche de la Science et
de la Technologie

CHAMBRE DES COMMUNES

Publié en conformité de l'autorité du Président de la Chambre des communes par l'Imprimeur de la Reine pour le Canada.

En vente: Centre d'édition du gouvernement du Canada, Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

Published under authority of the Speaker of the House of Commons by the Queen's Printer for Canada.

Available from the Canadian Government Publishing Centre, Supply and Services Canada, Ottawa, Canada K1A 0S9

GUIDE DE L'USAGER

Cet index couvre les sujets ayant fait l'objet de discussions lors des séances de ce comité. Les dates et les numéros des fascicules contenant les procès-verbaux et témoignages des séances du comité sont répertoriés dans les pages préliminaires sous le titre «DATES ET FASCICULES».

Les sujets, ainsi que les noms des intervenants, sont inscrits par ordre alphabétique et en caractères gras de même que les numéros des fascicules. Chaque référence peut apparaître sous les deux rubriques afin de faciliter l'accès à l'information.

Pêches

Pacifique, 11:31

Oberle, M. F. (PC—Prince George—Peace river)

Pêches, 11:31

L'exemple suivant illustre la méthode d'indexation employée.

Office canadien du poisson salé
sujet général ———— Activités, 19:17; 27:4-9
sujet particulier ————
numéros de fascicules ———— numéros de pages

Certains sujets d'importance commandent des descripteurs spéciaux tels que: Appendices; Ordre de renvoi; Procédure et Règlement; Témoins; Votes en Comité, etc.

L'index est dit croisé parce qu'il comporte des renvois. Les renvois à un sous-titre sont indiqués par un long trait.

Nigeria. Voir Poisson—Exportations

Géothermie
sujet abordé ———— Allusions, 1:34; 11:4-18
sous cette autre rubrique ———— Voir aussi Chauffage collectif, système

Énergie atomique. Voir plutôt Énergie nucléaire
titre-sujet ———— préféré à un autre ————

Les abréviations et symboles employés sont les suivants:

A=appendice. Am.=amendement. Art.=article. M.=motion.

Affiliations politiques: L — Libéral; PC — Progressiste conservateur; NPD — Nouveau parti démocratique; Ind. — indépendant; L Ind. — Libéral indépendant.

**S'adresser à la division de l'Index et références pour toute
demande de renseignements additionnels—992-7645**

INDEX

COMITÉ PERMANENT DE LA CHAMBRE DES COMMUNES
COMPTE RENDU OFFICIEL

DEUXIÈME SESSION, TRENTE-TROISIÈME LÉGISLATURE

DATES ET FASCICULES

—1986—

- Octobre: les 22, 23 et 27, f.1; le 31, f.2.
 Novembre: le 6, f.3; les 19 et 20, f.4; le 26, f.5; le 27, f.6.
 Décembre: le 8, f.7; le 10, f.8; le 11, f.9; le 16, f.10; le 17, f.11.

—1987—

- Janvier: les 21 et 22, f.12; le 29, f.13.
 Février: le 2, f.13; le 16, f.14.
 Mars: le 2, f.15; le 4, f.16; le 9, f.17; le 12, f.18; le 18, f.19; le 20, f.20; le 23, f.21; les 25 et 26, f.22; le 30, f.23.
 Avril: le 6, f.24; le 9, f.25; les 14 et 30, f.26.
 Mai: le 6, f.27; le 12, f.28; le 15, f.29; le 21, f.30; le 22, f.31; le 27, f.32.
 Juin: le 10, f.33; le 12, f.34; le 18, f.35; le 29, f.36.
 Octobre: les 14 et 20, f.36.
 Novembre: le 17, f.37.
 Décembre: le 9, f.38.

—1988—

- Février: le 4, f.38.
 Mars: le 15, f.38; le 22, f.39.
 Avril: le 26, f.40.
 Mai: le 12, f.41; le 18, f.42; le 19, f.43.
 Juin: le 7, f.44; le 23, f.45.
 Juillet: le 27, f.46.

- Accélérateur de particules**
Construction à Victoria, C.-B., opportunité, 44:26-7
- ACDI. Voir** Agence canadienne de développement international
- Acier, industrie**
Situation concurrentielle, 10:21-2, 24-5
Voir aussi Japon; Statistique Canada—Enquêtes socio-économiques
- Aéronautique, industrie. Voir** Aérospatiale, industrie—Et; Recherche spatiale—Et
- Aéronef à combustion aérienne**
Utilisation, études, 32:92
- Aéronomie. Voir** Espace—Physique spatiale—Et
- Aerospace Industries Association of Canada. Voir** Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations; Programme spatial du Canada—Comité—Ministériel
- Aérospatiale, industrie**
Balance commerciale, 16:21
Canada, rôle, 33:121
Compétitivité, 16:12-3, 15-6
Et aéronautique, industrie
Dissociation, opposition, 33:121; 34:17-8
Distinction, 33:26, 57-9, 107; 34:12
Expansion industrielle régionale, ministère, compétences, 19:10-1
Internationalisme, nécessité, 33:121, 127
Recherche et développement
Investissements, comparaison avec d'autres pays, 16:13-4
Pourcentage, 33:99
Situation, 16:12; 33:99-100, 108, 120-1
Technologie
Améliorations, exemples, 16:16-7
Produits commerciaux, fabrication, 16:13, 18-9, 24
- Affaires extérieures, ministère**
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Voir aussi Agence spatiale canadienne; Comité—Témoins—Comparation, convocation, etc.; Programme spatial du Canada
- Agence canadienne de développement international (ACDI).**
Voir Pays en voie de développement—Information
- Agence spatiale canadienne**
Administration
Administrateurs, 12:23; 33:6-7
Autonomie financière souhaitable, 16:9
Bristol Aerospace Ltd., position, 32:94-5
Fonctionnement, effectifs, etc., 25:17
Scientifiques ou ingénieurs, responsabilité, recommandation, 33:27-8
Affaires extérieures, ministère, rôle, 22:19, 24
Avantages, 33:49
Bureau de la science et des applications spatiales, création, recommandation du Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York, 28:7, 9-10, 14
Centre canadien de télédétection, partie, transfert, utilité, 21:15-6
Comité consultatif, création, suggestion, 34:6
- Agence spatiale canadienne—Suite**
Communications, ministère, activités reliées à l'espace, intégration, 20:15; 30:18
Conseil des sciences du Canada
Groupe de travail, recommandations et conclusions, 28:65, 76-7
Position, 31:18-9
Rapport de 1966, allusion, 31:18
Conseil national de recherches du Canada, Division de l'espace, intégration, hypothèse, 18:26-30
Contrats, octroi, 2:27; 16:30, 34; 28:38; 33:115
Création
Association des industries aérospatiales du Canada, position, 38:13
Avant-projet de loi, 25:15
Date, 15:19; 38:18-9, 22
Discours du Trône, annonce, 28:110; 33:20; 38:14
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), position, 38:13-4
Mise en garde, 32:87
Nécessité, 25:14-5; 28:38; 38:14
Projet de loi, présentation, 38:22-3
Répercussions, 16:10; 33:80
Retard
Collin, Art., propos, 39:9
Raisons, 38:114
Société canadienne d'astronomie, position et recommandations, 32:55-7, 59
Efficacité, nécessité, 16:33
Employés, nombre, 38:19
Et CRSNG, liens et rôles respectifs, recommandations, 23:33; 28:44
Expansion industrielle régionale, ministère, rôle, 19:11, 15, 34
Experts nécessaires, 16:10; 20:13-5
Financement, 25:19
Imputabilité, 34:7
Institut canadien des recherches avancées
Recommandation, 28:52
Voir aussi sous le titre susmentionné Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations
Laboratoires, 28:53, 132; 32:6
Ministère ou société de la Couronne, constitution, hypothèse, 19:34; 28:52
Ministères, collaboration, 16:38-9
Objectifs, détermination
Recommandations, 28:35-6, 40-1
Secteur privé, participation, 16:10
Organismes semblables, 25:19-20
Président, nomination
Date, 15:19
Méthode choisie, 15:25; 38:10-1
Qualités requises, connaissance des deux langues officielles, etc., 15:16-7
Suggestions, 16:6, 37
Rôle, mandat, etc.
Associations, organismes, etc., position et recommandations
Aerospace Industries Association of Canada, 16:38-9

Agence spatiale canadienne—SuiteRôle, mandat, etc.—*Suite*Associations, organismes, etc., position et—*Suite*

Association montréalaise d'aéronautique, 33:21-3, 26, 28-30

Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec, 33:114-5

Communauté urbaine de Montréal, 33:49, 55

Institut canadien des recherches avancées, 17:33

Ordre des Ingénieurs du Québec, 33:65-6, 69-70, 80-1

SED Systems Inc., 32:28

Universités de Montréal, McGill et Concordia, 33:91

Working Group on International Surveillance and Verification, 28:98, 100-1

Coordination et gestion, 19:11; 28:36, 52-3, 131-2, 136-7; 38:11-2, 14, 19

Diffuseur, 25:7

Entrepreneur principal ou maître d'oeuvre, 19:35-6

Préoccupations émises, 28:76-7

Sur le plan international, 22:19

Sciences et Technologie, ministère d'État, liens, 15:19

Siège social, choix, 15:20-1, 30-1; 18:27; 20:26; 25:17; 33:61-2, 103; 38:19, 23

Capitale nationale

MacDonald Dettwiler et associés, Limitée, position, 34:6, 12-4

Raisons invoquées, 12:22-3; 15:19-20; 16:32, 35-6

Comité, mandat, absence, 34:17

Critères, non-divulgateur, 33:51, 53-4

Montréal, région

Association des Ingénieurs-conseils du Québec, position, 33:74-6, 78-9

Communauté urbaine de Montréal, position, 33:50-2, 54-61

Ordre des Ingénieurs du Québec, position, 33:66-7, 70, 72-3

Québec, gouvernement, position, 33:122, 128-30

Raisons, 33:24-7, 32, 101-2, 109, 111; 34:12

Pays étrangers, 33:73

Projet de loi, inclusion, 25:15

Région éloignée, incidence sur l'expansion industrielle, 15:25-6

Spar Aerospace Limited, rôle, 17:20-1; 19:11-2

Spécialistes compétents, importance, 16:10

Statut, 25:17, 19

Télétection, répercussions, 21:15

Vocation nationale, signification, 16:10-1

Voir aussi Institut Herzberg—Conseil; Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Laboratoires scientifiques gouvernementaux—Regroupement; Programme spatial du Canada; RADARSAT, projet; Recherche spatiale—Financement—Responsabilité et Organismes; Station spatiale américaine, Canada, participation—Défense; Télésat Canada—Et

Agence spatiale européenne (ASE)

Canada, participation, 15:10, 14-5; 16:7-8; 20:31-2; 21:29; 22:6-7, 12-3, 21, 23, 28; 30:12; 32:83; 33:4, 9, 13-4, 24

Canadian Astronautics Limited, critiques, 21:29-30

Microgravité, sciences, fonds, affectation, 30:25

Agriculture, industrie

Recherche et développement, gouvernement, principal responsable, 31:31

Alberta

Conseil national de recherches du Canada, présence accrue, possibilités, 39:27-8

Voir aussi Hydrogène—TransportAlcan Aluminium Limitée. *Voir* Université QueenAliments, irradiation. *Voir* Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu; Consommation et corporations, Comité permanentAlouette I. *Voir* Espace—Programmes

Althouse, Vic (NPD—Humboldt—Lake Centre)

Agence spatiale canadienne, 32:28

Colza, 31:30-1

Conseil des sciences du Canada, 31:14

Consommation et corporations, Comité permanent, 31:13

First Merchant Equities Inc., 32:127-9

FOCUS, programme, 32:89-91

Institut de machinerie agricole des Prairies, 32:73-4

Missiles antimissiles balistiques, Traité de 1972, 32:113

Programme spatial du Canada, 32:13-4, 28, 72-4, 89-91, 113, 127-30

Saskatchewan, 32:72

Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 31:13-5, 30-1

Universités, 32:13-4

Alzheimer, maladie

Recherche médicale, rang du Canada, 41:31-2, 37-8

AMC. *Voir* Association des manufacturiers canadiens

Anger, Clifford D. (ITRES Research Ltd.)

Programme spatial du Canada, étude, 32:78-84

Anik E2, satellite

Lancement, accord signé entre Arianespace et Télésat Canada, 28:95

Programme, coût, 30:5

Appendices

Canadian Astronautics Ltd., mémoire, 16A:11-20

Comité interministériel de l'espace, document intitulé *Aperçu du programme spatial canadien*, 15A:23-44

Conseil national de recherches du Canada, tableaux sur les répercussions à long terme du déficit commercial en matière de techniques de pointe, 3A:4-6

Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, mémoire, 12A:15-29

Université de l'Alberta, Gordon Rostoker, diapositives, 32A:3-4

Université de Toronto, Conseil de recherche, mémoire, 28A:9-16

Arctique

Réchauffement de la Terre, phénomène, incidence, 11:11

Sous-marins nucléaires, radiations, importance, 11:9

Surveillance, programme spatial du Canada, application, suggestion, 24:11-2

Voir aussi Environnement et ressources naturelles—Enquêtes

Arianespace

Satellites, lancement, lieu, 30:17

Voir aussi Anik E2, satellite—Lancement; Télésat Canada—Satellites, lancement—Par**Armements, contrôle**

Satellites, incidence, 24:5

«Stabilité», mot clé, 24:26

Voir aussi Espace**Arséniure de gallium**

Possibilités, exploration, Recherches Bell-Northern et CNRC, projet conjoint, 29:7

Arts. *Voir* Industrie—Compétitivité**ASE.** *Voir* Agence spatiale européenne**Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace**

Membres, activités, etc., 28:80-1, 90

Mémoire, allusion, 28:28

Représentants, témoignages. *Voir* Témoins*Voir aussi* Espace—Mise**Association canadienne des professeurs d'université**Représentants, témoignages. *Voir* Témoins**Association canadienne sur la technologie avancée**Représentants, témoignages. *Voir* Témoins*Voir aussi* Comité; Technologie de pointe, industrie—Petites et moyennes entreprises, soutien, mesures**Association des industries aérospatiales du Canada**

Membres, 16:12

Rapport intitulé *L'aérospatiale—Une occasion pour le Canada*

Allusion, 33:49

Communauté urbaine de Montréal, critiques, 33:51

Recommandations, 34:4-5, 15-6

Représentant, témoignage. *Voir* Témoins

Sous-comité, membres, représentativité, 33:57

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Création; Recherche et développement**Association des Ingénieurs-conseils du Québec**

Membres et activités, 33:74

Représentant, témoignage. *Voir* Témoins*Voir aussi* Agence spatiale canadienne—Siège social, choix—Montréal, région**Association des manufacturiers canadiens (AMC)**Document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:7-34

Membres, intérêts étrangers, pourcentage, 36:18

Représentants, témoignages. *Voir* Témoins*Voir aussi* Centre d'échange de techniques de pointe entre manufacturiers canadiens—Création; Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.; Conseillers scientifiques du Canada, programme; Défense, matériel, industrie, productivité, programme; Laboratoires scientifiques gouvernementaux; Recherche et développement; Recherche industrielle, aide, programme; Recherche universitaire—Financement—Fonds de contrepartie, programmes**Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada**Représentants, témoignages. *Voir* Témoins*Voir aussi* Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.; Impôt sur le revenu, Loi—Art. 37**Association des organismes de recherche provinciaux**

Rôle, fréquence des réunions, etc., 32:39

Association des universités et collèges du CanadaReprésentant, témoignage. *Voir* Témoins*Voir aussi* Centres d'excellence nationaux**Association montréalaise d'aéronautique**Représentant, témoignage. *Voir* Témoins*Voir aussi* Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations**Astronautes canadiens, entraînement, programme**

But, prévisions, etc., 15:14; 18:5-6

Importance, 28:128-9; 33:9-10

Voir aussi Station spatiale américaine, Canada, participation**Astronomes.** *Voir* Station spatiale américaine, Canada, participation**Astronomie**

Astronomie spatiale

Activités, augmentation ou diminution, 32:108

Importance, 32:102

Programme, mise sur pied, suggestion, 32:55

Recherche, justifications, 32:58-9

Universités, intérêt, 32:107

Canada, réputation internationale, 32:54

Études, importance, 32:57-8

Financement

Comparaison avec les États-Unis, 32:99-102, 108-9

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, participation, 32:103

Ou Institut Herzberg, 32:106-7

Problèmes, solutions possibles, etc., 32:103-6

Missions spatiales, 32:56, 59, 99

Projets, participation avec d'autres pays, 32:105

Science, précisions, 32:56

Astronomie, orientations futures, Colloque

Allusion, 32:53

ATS-6, satellite

Arrêt, raisons, 28:82-3

Austin, professeur Geoffrey L. (témoin à titre personnel)

Centres d'excellence nationaux, étude, 44:4-30

Australie

Centres d'excellence nationaux, programme, 41:20

Recherche médicale, programme, allusion, 41:23-4

Autochtones. *Voir* Environnement et ressources naturelles—Recherche**Aviation Week.** *Voir* Station spatiale américaine—Utilisation**Ayer,** John (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)

Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:10-1, 13-4, 21-3, 33

- Bachynski, Morrel P.** (Institut canadien des recherches avancées)
Programme spatial du Canada, étude, 17:22-31, 33-4
- Baie James, bassin hydrographique**
Détournement vers celui des Grands lacs, 8:28-9
- Bailey, Stuart** (Lawyers for Social Responsibility)
Programme spatial du Canada, étude, 32:110-20
- Ballons-sondes, lancement**
Installations à Gimli, Man., fermeture, 28:11; 32:85
Voir aussi Fusées et
- Barber, Doug** (Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada)
Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs, examen, 37:6-14, 16-28, 30-3
- Barrages**
Castors, problème, dommages, etc., 8:29
Effets nuisibles, 26:9, 24, 33-4
Voir aussi Grand Nord canadien
- Barrett, John** (Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement)
Programme spatial du Canada, étude, 24:9-13, 15-6, 18-26, 28
- Barringer Research.** Voir MAPS, programme—Description
- Belch, Don** (Comité multi-industriel sur les statistiques des entreprises)
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen). Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 10:5-28
- Belsher, Ross** (PC—Fraser Valley-Est)
Sciences et Technologie, ministère d'État, nomination par décret, examen, 5:14-6
- Benjamin, Les** (NPD—Regina-Ouest)
Accélérateur de particules, 44:26-7
Centres d'excellence nationaux, étude, 44:10-4, 22, 24-7
Initiative de défense stratégique, projet américain, 44:24-5
Recherche, 44:10, 13, 22, 25-6
Recherche universitaire, 44:11-2
- Benson, J.E. Tim** (Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada)
Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs, examen, 37:11-2, 14-5, 17, 25-6, 28-31
- Berger, David** (L—Laurier)
Agence spatiale canadienne, 12:23; 15:16-7; 16:10, 35-6, 38-9; 17:33; 19:35; 20:12-5; 21:15-6; 23:33; 28:52-3; 30:18; 38:10-4, 22-3; 39:9
Alzheimer, maladie, 41:37-8
Anik E2, satellite, 28:95
Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace, 28:28
Centre canadien de télédétection, 21:16, 30
Centre de recherches sur les communications, 20:13
Centres d'excellence nationaux, étude, 41:8-12, 22-4, 26-7, 34-42; 45:10-3, 20-2, 25, 31-5
Changement global, projet, 26:19-20
Comité, 2:38; 3:6-7, 22, 34-6; 12:18-9; 18:15; 26:34-5; 30:20-1; 41:27
M., 2:38
- Berger, David—Suite**
Comité consultatif des perspectives d'hydrogène, 42:25
Conseil chargé de la technologie, 23:32
Conseil de développement des usagers, 23:31-2
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 23:33; 41:11-2
Conseil national de recherches du Canada, 5:12; 7:25-6; 8:22-4; 23:32; 28:122; 39:8-10, 20-1
Politiques, examen, 2:11-3, 30-2, 36; 3:11-3; 12:18-21, 23, 33-6
Conseils de subventions, 45:20
Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles, 41:34-5
Cristaux, croissance, 30:28; 31:33
Défense, 12:20-1, 34
Enquêtes, 6:16-8; 7:13-6; 8:11-2
Environnement et ressources naturelles, 6:17-20; 7:13-4; 8:21-4; 9:18-9, 35-6
Espace, 16:8; 19:34; 28:74, 92-3, 123, 135-6
États-Unis, 43:24-5
Forage océanique, Programme international, 6:27
Fusées, lancement, programme, station Churchill, 19:32
Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, 28:42, 63
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 6:15-20, 25-7, 29-30; 7:13-6, 22-6; 8:11-2, 21-4; 9:16, 18-9, 26-9, 35-6; 10:12-4, 17; 11:16-8, 21-2
Hydrogène, étude, 42:12-3, 25-6, 31, 36
Impôt sur le revenu, 45:14
Industrie, 41:35
Initiative de défense stratégique, projet américain, 17:18-9; 22:27
Institut canadien des recherches avancées, 16:29-30; 23:31
Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, 28:137-8
Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:120-1
Matériaux de pointe, 31:32-3
Ministères et agences gouvernementales, 9:28
MSAT, programme, 20:12; 30:13
Ontario, 41:8; 43:20-1; 45:11
Perspectives minérales, Conférence, 31:32
Petites entreprises, 28:61
Politique scientifique, 31:23
Programme spatial du Canada, 2:11-2; 28:15, 41-2, 50, 91-2; 38:13-4
Étude, 15:16-8, 28-30, 32-4; 16:28-32, 35-6, 38-9; 17:8-10, 17-9, 22, 29-35; 18:16-8, 31-3; 19:20-4, 32, 34-6; 20:12-5, 22, 24-6; 21:11, 15-8, 20-1, 25-8, 30-1; 22:15-21, 25-8; 23:18-21, 27-8, 30-3; 26:6, 19-21, 29-31, 24-5; 28:15-7, 21, 28, 41-3, 50-3, 60-2, 73-6, 91-5, 104-6, 114, 120-4, 131, 134-8; 30:8-14, 17-9, 21, 27-31
Propriété intellectuelle et brevets, 43:22
RADARSAT, projet, 21:17, 20, 27-8; 23:19; 26:21, 29-30; 28:104-5; 30:19
Recherche, 2:12-3; 6:16; 9:26; 28:51; 43:28
Recherche en sciences sociales et humaines, 41:24, 39
Recherche et développement, 2:30-1; 23:30; 43:7-9
Recherche industrielle, aide, programme, 43:28-9
Régime fiscal, 43:10-1
Resonance Limited, 28:61
Royaume-Uni, 43:25
Satellites, 28:94

Berger, David—Suite

- Satellites de communications, services, **30:19**
 Sciences et technologie, budget principal
 1987-1988, **31:20-3, 32-4, 37**
 1988-1989, **38:10, 12-4, 22-3; 39:8-10, 20-1; 43:7-11, 19-22, 24-6, 28-9**
 Sciences et Technologie, ministère d'État, nomination par décret, examen, **5:6, 10-3**
 Scientifiques, **38:11**
 Sous-marins, **28:105**
 Spar Aerospace Limited, **19:23**
 Station spatiale américaine, Canada, participation, **15:21-2, 28-30, 32-5; 16:31, 38; 17:8-10, 17, 29-34; 18:16-8, 31-2; 19:20-2; 20:24-5; 21:30-1; 22:15-8; 23:18-21, 27-8; 28:15-6, 73-6, 92, 122; 30:11**
 Statistique Canada, **10:12-4**
 Technologie, **41:38-9, 41; 45:13**
 Télédétection, **21:19, 27-8**
 Télésat Canada, **30:8-11, 21**
 Travaux du Comité, **6:29-30, 32; 7:22-5**
 Université Queen, **30:27**
 Universités, **5:10-1; 31:23**
 WAMDII, projet, **28:91-4**
 WINDII, projet, **28:91-4**

Berlet, R.J.L. (ministère des Affaires extérieures)

Programme spatial du Canada, étude, **22:5-29**

Berne, Suisse, réunion. Voir Changement global, projet—Réunion**Bérubé, Jean-Noël (BOMEM Inc.)**

Programme spatial du Canada, étude, **33:33-9**

BESS, système. Voir Royaume-Uni**Binder, Michael (ministère des Communications)**

Programme spatial du Canada, étude, **20:15, 24**

Bioproduktivité

Examen, **26:12**

Biotechnologie

Concurrence, Canada, position, **26:27**
 Conseil national de recherches du Canada, rôle, **29:6**
 Programme national, croissance, **2:9**

Bird, John (Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York)

Programme spatial du Canada, étude, **28:23-34**

Bishop, C.A. (Association des industries aérospatiales du Canada)

Programme spatial du Canada, étude, **16:12-22, 24, 27-8, 32-9**

Black Brant, fusées. Voir plutôt Fusées Black Brant**Blenkarn, Don (PC—Mississauga-Sud)**

Comité, **2:37; 5:6**
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, **2:8-10, 25, 27-30**
 Recherche, **2:28**
 Sciences et Technologie, ministère d'État, nomination par décret, examen, **5:5-6, 16-7**

BOMEM Inc.

Activités, **33:33-4, 37**

BOMEM Inc.—Suite

Propriété privée, **33:34-5**
 Recherche et développement, investissements, pourcentage, **33:38**
 Représentant, témoignage. *Voir Témoins*
Voir aussi NASA—Recherche, collaboration

Borealis Systems

Activités, **32:68**

Boulet, Lionel (Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène)

Hydrogène, étude, **42:16, 21, 24**

Bourses, programme national

Attribution, processus, **38:28**
 Buts, **40:6-7**
 Effets, analyse, absence, **40:7**
 Fonds alloués, **38:26-7; 40:8**

BRAZILSAT

Canada, participation, **20:24-5, 31**

Breithaupt, Robert (ministère des Communications)

Programme spatial du Canada, étude, **20:8-12, 18-21, 25, 27-9, 31-2**

Bésil

Espace, industrie, Canada, ententes, **22:11-2**

Brightwell, A.H. Harry (PC—Kootenay-Ouest)

MSAT, programme, **20:27-8**
 Programme spatial du Canada, étude, **20:27-9**
 Science et technologie, budget principal 1987-1988, **27:17-9**
 Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, **13:28-30**
 Technologie de pointe, industrie, **13:29-30**

Brise-glace polaire de classe 8

Construction, **11:8-9**

Bristol Aerospace Ltd.

Activités, etc., **32:84, 93-4**
 Recherche et développement, **32:93-4**
 Représentant, témoignage. *Voir Témoins*
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Administration; Fusées *Black Brant*; Recherche universitaire—Projets

Brzustowski, T.A. (Université de Waterloo)

Programme spatial du Canada, étude, **28:4-46, 48-53**

Buckley, Brian (ministère des Affaires extérieures)

Programme spatial du Canada, étude, **22:22**

Bullock, W. Ralph (Bristol Aerospace Ltd.)

Programme spatial du Canada, étude, **32:84-98**

Bureau de la science et des applications spatiales. Voir Agence spatiale canadienne**Burkowski, F.J. (Université de Waterloo)**

Programme spatial du Canada, étude, **28:49**

Caccia, hon. Chas. L. (L—Davenport)

Comité, **3:4-5, 22-3**
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, **3:23-5, 38-9**
 Programme spatial du Canada, **3:39**
 Recherche et développement, **3:25**

- CAMAQ.** *Voir* Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec
- Cambrian Engineering Group**
Activités, 32:68
- CANADARM, projet**
Critiques, 32:82
- Canadian Astronautics Limited**
Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
Voir aussi Agence spatiale européenne—Canada, participation; Appendices
- CANDU, réacteur nucléaire**
Canada, renommée mondiale, 42:35-6
- CAN-MATE**
Utilité, 36:12, 23
- Canola.** *Voir* Colza—Transformation
- Carrières scientifiques, choix**
Éducation, système, incidence, 13:27-8; 33:115-6
Encouragement, mesures, nécessité, 33:138-9
Femmes, faible taux, raisons, 33:116-7
- Cassidy, Mike (NPD—Ottawa-Centre)**
Comité, 2:4-5, 37
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 2:25-7
Programme spatial du Canada, 2:27
- Castors.** *Voir* Barrages
- Cathro, R.J.** (Comité consultatif indépendant de l'industrie chargé des sciences de la terre)
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 6:4-29
- CCT.** *Voir* Centre canadien de télédétection
- Centre canadien d'analyse des données d'astronomie spatiale**
Construction, 32:107
Rôle, élargissement, 32:109
- Centre canadien de télédétection (CCT)**
Budget des dépenses, 21:28
Compétence spatiale, 21:16
Création, but, activités, etc., 7:10-1; 15:25; 21:11
Détecteur de balayage, programme, suppression, 28:100
Privatisation, allégations, 21:30
Voir aussi Agence spatiale canadienne; Conseil de recherches de la Saskatchewan; Conseil national de recherches du Canada; RADARSAT, projet; Station spatiale américaine, Canada, participation—Fonds alloués—Évaluation et Fonds alloués—Sources; Université de la Saskatchewan—Recherche—Télédétection
- Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement**
Création et rôle, 24:4
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Spar Aerospace Limited, assistance, recommandations, etc., 24:27-8
Voir aussi Satellites—Protection; Station spatiale américaine, Canada, participation
- Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ)**
Fondation, membres et objectifs, 33:111-2
Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations
- Centre d'échange de techniques de pointe entre manufacturiers canadiens**
Création par le gouvernement et l'AMC, financement, etc., 36:12
- Centre d'entretien et de réparation mobile (MSC).** *Voir* Station spatiale américaine, Canada, participation
- Centre de recherche, Winnipeg, Man.**
Immeuble, projets, 1:35, 38
- Centre de recherche en informatique de Montréal**
Description, 33:131
- Centre de recherches sur les communications (CRC), Shirleys Bay, Ont.**
Employés, nombre, 20:13
Situation, 20:21-2
- Centre for Research in Experimental Space Science (CRESS) de l'Université York**
Étudiants au niveau du doctorat, appui financier, 28:27-8
Mémoire, 28:6-10
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Bureau; Recherche—Fondamentale—Responsabilités, transfert aux universités, directive du gouvernement; Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations
- Centres d'excellence nationaux**
Administration, conseils de subventions, responsabilité, 40:4-5; 41:6, 18; 45:18-9
Admissibilité, critères, 40:10-1, 13; 41:9-10; 44:25
Association des universités et collègues du Canada, rôle, 41:13
Avantages, 41:12-3, 21
Choix, difficultés, 44:13-4
Comité, étude, 38:4
Comité consultatif, composition et rôle, 44:14
Conception et fonctionnement, 38:19-20, 28; 40:4-5, 19-21
Création
Allusions, 26:27; 28:110; 38:17; 40:4
Échéancier, 38:21; 40:13-4
Opposition, raisons, 44:6-7, 17-8
Ou conseils de subventions, augmentation de leur budget, 43:22-3
Préoccupations, 41:10-1, 13; 44:5-10
Secteur privé, petites et moyennes entreprises, etc., participation, 32:20-1
Universités, propositions, coordination, 38:29
Durée, 41:7
Et ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie, liens, 38:21-2
Étude, 40:4-22; 41:4-42; 44:4-30; 45:4-41
Fonds alloués, traitement des frais généraux, etc., 38:26-7; 40:6, 11-2, 18-9; 41:6, 18, 28; 44:12, 16, 29
Lieux, sélection et répartition géographique, 44:5; 45:19-20

Centres d'excellence nationaux—Suite

- Objectifs, rôle, etc., 40:5-6, 10-1, 21-2; 41:4, 7-8, 10, 13, 28-9, 32; 44:24
 Ministre d'État, lettre, extrait, 41:23
 Salley, Brian, propos, 41:22-3, 35
 Ontario, centres d'excellence, programme, comparaison, 40:5, 9-10, 22
 Précédents, 40:15-6
 Rapport à la Chambre, 46:3-23
 Recommandations
 Activités, plan de communication et de sensibilisation du public, 41:34
 Administration, conseils de subventions, autonomie, 41:27, 32
 Admissibilité, critères, 41:6, 10; 43:20
 Autonomie, 41:7
 Chercheurs, 41:33-4; 43:14-5, 20
 Choix, divulgation, 41:17
 Communications électroniques, établissement, 41:22
 Évaluation par des pairs, 41:6-7, 20-1, 32
 Financement
 Adéquat, 43:15-6
 Appui à long terme, 41:7, 37
 Frais généraux ou indirects, 41:18, 25-6, 31, 33; 43:20
 Proportionnellement d'une année à l'autre, 41:33
 Réserves, établissement, 41:33, 36-7
 Infrastructure, prévision, 41:22
 Lettres d'intention, délai, 41:33
 Objectifs, 41:8, 35, 42
 Propositions, présentation, 45:9
 Rapport d'étape annuel, soumission, 41:33
 Recherche, priorités, identification, 45:10, 18
 Résultats, divulgation, 41:17
 Sciences sociales et humaines, recherche, inclusion, 41:17-8, 28, 30, 32-3; 43:18, 20; 45:11
 Secteur privé, contribution, type, 41:32-3, 35-6; 43:20
 Répercussions
 Chercheurs, charge d'enseignement, diminution, 41:15-6
 Participants, qualité, 45:23
 Recherche, équipes, constitution, 44:23-4
 Scientifiques, nombre, augmentation, 44:27-8; 45:20
 Universités, financement, sources, 44:29-30
 «Réseaux d'excellence», expression préférée, 41:9
 Sciences sociales et humaines, recherche, exclusion, 45:11
 Sélection, processus, 40:5, 14-5; 44:28
 Voir aussi Australie; Espace—Politique spatiale canadienne; États-Unis; Hydrogène—Technologie, mise au point—Option; Institut canadien des recherches avancées—Activités, etc.; Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Ontario; Québec; Royaume-Uni; Saskatchewan
Challenger. Voir Station spatiale américaine, Canada, participation—Centre d'entretien et de réparation mobile—Travaux
Chambers, Jack (ministère des Communications)
 Programme spatial du Canada, étude, 20:13, 25, 31-3
Chambre de commerce de Montréal
 Et Montreal Board of Trade, mémoire conjoint, 33:95
 Représentant, témoignage. Voir Témoins
 Représentativité, 33:95

Chambre de commerce de Montréal—Suite

- Voir aussi Programme spatial du Canada—Contrats, adjudication
Champagne, Richard-D. (Conseil de l'industrie de l'hydrogène)
 Programme spatial du Canada, étude, 34:21-8, 30-7
Changement global, projet
 Appui financier, 26:19-20
 Avantages, 23:19-20
 Canada
 Fyfe, professeur William, représentant, 23:9, 20
 Participation, 23:22; 26:10, 20-1, 32
 Voir aussi sous le titre susmentionné Réunion à Berne, Suisse
 Comité, position, 23:10
 Conseil international des unions scientifiques
 Adoption, 23:9
 Comité central, 26:20-1
 Description, 23:9-10; 26:7
 États-Unis, part, 23:25
 Intérêt, 23:23-4
 Origine, 26:6-9
 Plan de travail, établissement, 26:20-1
 RADARSAT, projet, rôle, 28:108-9
 Responsables, 26:20
 Réunion à Berne, Suisse, 26:7
 Canada, représentation, 26:28
 Société royale du Canada et institutions de recherche gouvernementales, relations, recommandation, 26:31-2
 Succès possible, raison, 26:14
 Voir aussi Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.; Institut pour les sciences spatiales et terrestres
Charbon
 Combustion propre, technologie, inexistance, 26:15-6
Chaussures, fabrication
 Technologie, développement, participation de Chaussures Bata, 39:23-4
Chercheurs. Voir Centres d'excellence nationaux—Recommandations et Répercussions; Conseil national de recherches du Canada—Rôle, activités, etc.—Formation et Scientifiques; Laboratoires scientifiques gouvernementaux; Recherche en sciences sociales et humaines; Recherche universitaire—Scientifiques; Scientifiques
Chine
 Satellites de communication, services, situation, commerce avec le Canada, etc., 20:30-1; 22:15
Churchill, station. Voir Fusées, lancement
CIRS. Voir Recherche scientifique, crédit d'impôt
Clarke, Larry (Spar Aerospace Limited)
 Programme spatial du Canada, étude, 17:4-22
Cloutier, rapport. Voir Conseil national de recherches du Canada
CNRC. Voir Conseil national de recherches du Canada
Collin, A.E. (Conseil national de recherches du Canada)
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 1:46

Collin—Suite

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Création—Retard

Colloque national sur l'enseignement postsecondaire. Voir plutôt Enseignement postsecondaire, Colloque national**Colza**

Transformation en canola, 31:30-2

Combustibles

Technologies, concurrence, 42:7

Comdev Limitée

Création et activités, 20:6-7

Cominco, société. Voir Telluride de cadmium-mercure**Comité**

Accessibilité, 12:9, 18-9

Association canadienne sur la technologie avancée, lettre de reconnaissance, 3:4

Budget, approbation

1987-1988, 19:3

1988-1989, 38:5

Comité directeur. Voir plutôt sous le titre *susmentionné*

Sous-comité du programme et de la procédure

Conseil des sciences du Canada, recommandations, 31:21-3

Création, 12:25; 29:6

Documents

Annexion au compte rendu, 3:30, 38; 12:9-10; 15:16; 16:39; 28:80; 32:53; 41:27

Dépôt auprès du greffier, 2:3

Distribution dans les deux langues officielles, 7:4-5; 18:15-6

Personnel de soutien, comparaison avec celui des autres comités, 31:21

Président

Et vice-président, élection, 1:7; 36:6

Rôle, 3:5

Suppléant, 17:3; 30:3; 39:3

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Temps de parole

Quorum, précisions, 5:6

Rechercheurs

Assistance, 1:11

McDiarmid, Ian, services retenus du 16 mars au 30 juin 1987, 18:3

Renseignements ou documents demandés, 28:21, 91

Conseil national de recherches du Canada

Budget des dépenses des cinq dernières années, 1:17, 21-2

Employés, licenciement ou réaffectation, ventilation, 2:19

Gestion, structure actuelle et antérieure, comparaison, 12:30

Initiatives nouvelles, raisons, 39:21-2

Programmes, modifications, secteurs touchés, liste, 2:5, 32

Espace, mise en orbite, incapacité, 28:91

Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, réactivation, 28:21

Ontario, centres d'excellence

Critères, 43:19

Évaluation, 43:19

SED Systems Inc., rapport annuel, exemplaire, 32:30

Sociétés, recherche et développement, liste, 1:48-9

Comité—Suite

Renseignements ou documents demandés—Suite

Spar Aerospace Limited et gouvernement, protocole d'entente, copie et précisions demandées, 19:23-4

Station spatiale américaine, Canada, participation, avantages technologiques, retombées industrielles, économiques et autres, Coopers & Lybrand, étude, dépôt, 15:28

Véhicule de lancement, absence, désavantages, 28:91

Rôle, 3:4-5; 13:5; 30:20-1

Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, recommandations, 12:9, 21

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Président

Séance d'organisation, 1:7-14

Séances

À huis clos, 1:5; 4:3; 12:3; 13:3; 14:20; 18:3; 19:3; 22:3; 23:3; 26:3; 35:55; 36:4; 38:4-6; 40:3; 46:24

Délibérations, radiotélédiffusion, 1:15

Halifax, N.-É., 14:20

Kingsmere, Ont., frais, règlement, 35:55

Prolongation, m. (Berger, D.) rejetée, 2:38

Report, possibilité, 13:4

Tenue et impression des témoignages en l'absence de quorum, 1:8-9

Sous-comité du programme et de la procédure, composition, 1:7-8

Substituts, 37:3; 38:3

Règles, respect, 1:11

Témoins

Absence, 3:6

Comparution, convocation, etc., 1:27; 2:4-5; 26:34-5

Affaires extérieures, ministère, 26:3

Association des manufacturiers canadiens, 36:6

Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada, 36:6

Changement global, projet, 26:3

Comité interministériel de l'espace, 14:20

Conseil national de recherches du Canada, 1:5

Institut canadien du plastique, 36:6-7

Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, 1:5; 4:37

M. (Halliday, B.), 7:21-5, adoptée, 26

M. (Orlikow, D.), 6:29-31, rejetée, 33

Am. (Berger, D.), 6:32, rejeté, 6:33

Kenny-Wallace, Geraldine, 36:6

Sciences et Technologie, ministre d'État, 1:5; 14:20; 38:5

Société canadienne des brevets d'exploitation limitée, 36:6

Télsat Canada, 26:3

Transport, ministre d'État, 34:37

Frais de déplacement et de séjour, remboursement, 1:10

Temps de parole, 1:10-1, 17; 5:5; 6:4

Membres, 3:5-6, 22

Non-membres, 4:36-7

Président, 1:38; 3:5

Voyages, autorisation demandée pour se rendre à Québec,

Toronto, Saskatoon, Halifax, Washington et Houston,

d'avril à juin 1987, en compagnie du personnel

nécessaire, 14:20

Comité—Suite

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Siège social, choix; Centres d'excellence nationaux; Changement global, projet; Comité consultatif indépendant de l'industrie chargé des sciences de la terre—Rapports; Fonds de contrepartie, programmes—Rapport; Industrie, Sciences et Technologie, ministère—Mandat; Programme spatial du Canada; Recherche et développement—Régime fiscal—Réforme *Livre blanc*, incidence; Sciences et technologie—Dépenses—Montant de 1,3 milliards, répartition; Technologie—Transfert—Projet

Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène

Composition, 42:5
Discussions, étapes, 42:5-6
Mandat, 42:36
Personnes consultées, liste, 42:25
Rapport, 39:13; 42:6-11, 15-6
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Voir aussi Effet de serre—Conséquence; Hydrogène—Agence ou office—Création

Comité consultatif indépendant de l'industrie chargé des sciences de la terre

Création, 6:4-5, 9
Membres, 6:5
Rapports, dépôt au Comité, confidentialité, 6:5
Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
Réunions, fréquence, 6:5

Comité des parlementaires scientifiques et ingénieurs

Allusions, 23:10

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Canada, participation, 22:7, 21, 28-9
Création, rôle, etc., 22:6

Comité du désarmement

Groupe de travail sur le contrôle des armements et la vérification, Canada, présidence, 28:96-7

Comité interministériel de l'espace

Fonctionnement, 15:10; 34:5
Inefficacité, allusions, 28:97; 34:5
Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
Voir aussi Appendices; Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.; Programme spatial du Canada

Comité mixte spécial sur les relations extérieures du Canada

Rapport, recommandations, allusion, 24:4

Comité multi-industriel sur les statistiques des entreprises

Membres, 10:11
Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
Voir aussi Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen)—Groupe d'étude—Rapport intitulé *Principales enquêtes*

Comité permanent de la consommation et des corporations.

Voir plutôt Consommation et corporations, Comité permanent

Commerce international

Balance commerciale, déficit, 29:5
Compétitivité, vulnérabilité, 13:5-6
Matières premières, exportations, pourcentage, 29:5

Commission Bovey

Mémoires, allusion, 37:8-9

Commission de la Fonction publique. *Voir* Conseil national de recherches du Canada—Employés, licenciement ou réaffectation**Commission géologique du Canada**

Création, renommée mondiale, etc., 4:11; 6:13
Projet lithoprobe, 7:10
Restructuration, 7:11-2, 19
Voir aussi Magnétométrie à haute résolution, programme—Abandon

Commission MacDonald. *Voir* Recherche en sciences sociales et humaines**Commission Rogers.** *Voir* NASA**Communauté urbaine de Montréal (CUM)**

Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Représentativité, objectifs, etc., 33:48-9
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations et Siège social, choix—Montréal, région; Association des industries aérospatiales du Canada—Rapport intitulé *L'aérospatiale—Une occasion pour le Canada*

Communications, ministère

Création, activités, 20:5, 20
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Voir aussi Agence spatiale canadienne; Satellites de communication, services—Industrie; Station spatiale américaine, Canada, participation—Avantages technologiques, retombées industrielles, économiques et autres—Coopers & Lybrand, étude; Télévision—En

Conférence Materials 87. *Voir plutôt* Materials 87, Conférence**Conférence mondiale sur l'administration du spectre radiophonique à Genève.** *Voir plutôt* Spectre radiophonique, administration, Conférence mondiale à Genève**Conférence nationale sur la politique en sciences et technologie.** *Voir plutôt* Sciences et technologie, politique, Conférence nationale**Conférence nationale sur la technologie et l'innovation.** *Voir plutôt* Technologie et innovation, Conférence nationale**Conférence Objectif-Espace 87.** *Voir plutôt* Objectif-Espace 87, Conférence**Conférence sur les perspectives minérales.** *Voir plutôt* Perspectives minérales, Conférence**Confinement magnétique.** *Voir* Fusion par**Conley, Marshall** (Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles)

Centres d'excellence nationaux, étude, 41:28-30, 38-9, 41

Conseil chargé de la technologie

Création, recommandation de l'ICRA, 23:32

Conseil consultatif des sciences et technologie du Québec. *Voir* Conseil des sciences du Canada

- Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST)**
 Comités interministériels, création, 38:9
 Composition, 33:94
 Conseil des sciences du Canada, liens, 31:7-8
 Membres, départ, 38:23
 Mise sur pied, 31:6
 Objectifs, 25:7
 Présidence par le Ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie, 29:6
 Voir aussi Conseils de subventions—Budgets—Augmentation, recommandations; Fonds de contrepartie, programmes—Rapport
- Conseil de développement des usagers**
 Création, recommandation de l'ICRA, 23:32
- Conseil de l'industrie de l'hydrogène**
 Membres, 34:21-2
 Rapport, 34:20-1, 35-6
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Voir aussi Station de service orbitale, programme
- Conseil de planification du programme climatologique canadien**
 Représentant, témoignage. Voir Témoins
- Conseil de recherche en sciences humaines. Voir Technologie—Gestion—Projets**
- Conseil de recherches de la Saskatchewan**
 Centre canadien de télédétection, collaboration, 32:33-4
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Rôle et activités, 32:31-3, 38
 SED Systems Inc., collaboration, 32:33
 Voir aussi Recherche industrielle, aide, programme
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG)**
 Bourses. Voir plutôt sous le titre mentionné Subventions
 Budget des dépenses, 27:5-7
 Dans 12 ans, l'an 2000, document, allusion, 45:27
 Équipement, fonds, affectation, 45:28
 Fonds de contrepartie, programmes
 Effets, 37:30; 45:25-8
 University Research Incentive Fund, 30:32
 Utilisation, 27:6
 Plan quinquennal, mise en oeuvre, 23:15-6
 Pouvoirs, accroissement, 37:29
 Programmes, 27:5, 9
 Projets
 Programme spatial du Canada, incidence, 23:33
 Sélection, comités divers, responsabilité, 44:15
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Rôle, 27:7
 Subventions
 D'appareillage, programme, 27:9-10
 Demandes, traitement, 27:9-10; 37:30
 Faiblesses, 41:11-2
 Frais généraux, exclusion, 44:12
 Importance, 41:30; 45:25
 Succès, taux, 27:6; 44:8, 11
 Thématiques, programme, 27:6, 10
 Universités, position, 27:5, 8; 41:17
 Utilisation, 45:25
- Conseil de recherches en sciences naturelles...—Suite**
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Et; Environnement et ressources naturelles—Recherche—Financement; Programme spatial du Canada—Élaboration et Financement; Recherche—Fonds de contrepartie, programmes; Recherche spatiale—Financement; Recherche universitaire—Financement; Université Queen—Métaux liquides, programme
- Conseil de recherches médicales. Voir Recherche médicale**
- Conseil de recherches pour la défense**
 Laboratoires, fermeture et personnel, réorientation, 28:101-2
- Conseil des sciences du Canada**
 Activités, compte rendu
 Aliments, irradiation
 Rapport, 31:8, 11-3, 16
 Sondage, résultats, 31:9
 Canada et Japon, force et complémentarité, projet, 43:7
 Eau, utilisation, rapport, publication imminente, 43:4-5
 Écologie, 43:5
 Maladies, prédispositions génétiques, étude, 31:6; 43:5-6
 Politique scientifique, études, 31:16
 Population, sensibilisation, tentatives, 31:17-8
 Ressources hydrauliques du Canada et leur gestion, étude, 31:6-7
 Sciences et technologie
 Projets divers, 43:5-6
 Rapport national, 31:6; 43:5
 Universités, rapport, 31:6-7, 13-5; 43:5
 Approche, changements, 43:12-3
 Budget des dépenses, 31:17
 Conseil consultatif des sciences et technologie du Québec, liens, 43:26-7
 Conseil économique du Canada, liens, 43:25-6
 Membres, nomination, 31:15-6
 Organisme indépendant, 31:5
 Présidente, Géraldine Kenney-Wallace, carrière, résumé, 43:11-2
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Rôle, 28:80; 31:5-7, 16
 Voir aussi Agence spatiale canadienne; Comité; Conseil consultatif national des sciences et de la technologie; Conseils de subventions—Budgets—Augmentation, recommandations; Consommation et corporations, Comité permanent—Aliments, irradiation, rapport; Matériaux de pointe; Perspectives minérales, Conférence; Programme spatial du Canada; Recherche et développement—Financement—Objectif national—Irréalisme; Sciences et technologie—Lacunes; Sciences et Technologie, ministère d'État—Rôle—Évolution; Scientifiques—Chercheurs—Boursiers et Exode; Société royale du Canada
- Conseil économique du Canada. Voir Conseil des sciences du Canada**
- Conseil international des unions scientifiques. Voir Changement global, projet**
- Conseil national de recherches du Canada (CNRC)**
 Agents de liaison industrielle, réseau, mise sur pied, 39:6
 Années-personnes, nombre, 39:22
 Autonomie organisationnelle, 1:21; 12:33

Conseil national de recherches du Canada...—Suite

Budget des dépenses

Des cinq dernières années

Comité, information demandée, 1:17, 21-2

Ventilation, tableau, dépôt, 1:22, 28, 41; 2:5

Gouvernement, directives, 1:22-3, 31

1987-1988, coupures, compressions, etc., 1:23-8, 31; 2:8-10, 16; 3:14; 8:22

Activités touchées, pourcentage, 3:37

Comparaison avec d'autres ministères et organismes, 12:34

Conséquences, 12:5-8, 10-3, 20, 31, 35; 28:81

Kerwin, Larkin, propos, 3:39

Scientifiques et ingénieurs, position, 12:13, 21

1988-1989, réduction, 39:5, 8-9

Montant annuel, 12:29

Problèmes, 2:17; 29:10

Projections, 1:42; 12:35

408 millions \$, précisions, 29:9-11

Réaffectation, 1:35-6

Voir aussi sous le titre susmentionné Plan quinquennal—

Un sens pratique et Recherche—Fondamentale

Budget d'immobilisations

Réduction, 2:14; 3:20; 12:28-9, 33

Situation, 2:27-9, 34; 3:20-1

Centre canadien de télédétection, intégration, suggestion, 7:20-1

Clients, système de remboursement, recommandations, 29:16-7

Cloutier, rapport, recommandations, 29:14-89

Comité exécutif

Fonctionnement, légalité, 3:9-10

Membres, nombre, mandat, etc., 3:8-9, 17-9, 23

Nomination, 3:9

Pouvoir, 3:5, 7-8

Quorum, règle, 3:8-9

Réunion du 14 octobre, 3:11-4, 31-2, 34-5

Conseil d'administration

Conflits d'intérêts, règles de conduite, 3:33-4

Membres, nombre, mandat, rémunération, etc., 2:24; 3:7, 18-9, 30-1; 29:19-20; 39:5

Processus d'examen, 3:32

Quorum, règle, 3:8-9

Réunion de mai, procès-verbal, 3:12-3, 35

Contrats, adjudication, 23:32

Disciplines, liste, 28:122

Employés, licenciement ou réaffectation

Commission de la Fonction publique, position, 12:27

Efforts déployés, 3:27; 12:7, 28; 29:12

Médias, renseignements erronés, 2:20

Préavis, 2:31-2

Scientifiques

Difficultés, 3:24; 12:29

Kratky, Vlad, 3:14-5

Nombre, 1:31-2, 37, 43; 2:7-8

Précisions, 1:24-5, 27, 38, 44-5; 2:6-7, 33

Répercussions, 1:47-8; 2:25-6, 34; 3:24-5; 12:7

Situation, 29:12, 14-5

Ventilation, 2:15, 17, 20; 3:39

Dépôt demandé par le Comité, 2:19

Énergie, Division, fermeture, 39:14

Conseil national de recherches du Canada...—Suite

Engagements, 39:4, 7

Espace, Division, 18:4, 11; 39:8-9

Force, 39:5

Gestion

Amélioration, mesures, 1:37; 2:11, 24, 36-8; 3:26-7

Planification à long terme, absence, 12:33

Structure actuelle et antérieure, comparaison, rapport demandé par le Comité, 12:30

Getaway Special, concours, Université Queen, participation, 30:22-3

Gouvernement, rapports, amélioration, 3:32-3

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), rapport, recommandations, 2:23

Groupe d'étude

Conclusions, hypothèses, 12:20

Création, raisons, 12:25

Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, rencontre, 12:22, 33

Mandat, 7:25-6; 12:6, 19

Rapport, publication, recommandation, 12:9

Initiatives nouvelles, 39:10-1, 15-6, 20-1

Raisons, renseignements demandés par le Comité, 39:21-2

Organigramme, 12:5

Plan quinquennal

Élaboration, 29:6

Révision, présentation imminente, 2:26

Rôle, 3:33

Situation, 2:26; 3:32; 39:4-5

Un investissement urgent, 2:21

Un sens pratique

Approbation, 1:18-9; 3:23-4

Budget des dépenses, réduction, incidence, 2:15; 3:24; 5:12

Dépôt, 2:5

Document, extraits, 12:24

Politiques, examen, 1:5, 15-51; 2:4-38; 3:4-40; 12:4-36

Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, recommandations, 12:9

Programmes

Éliminés, 28:100

Critères, raisons, etc., 2:14-5; 3:14, 36-7; 12:31-2

Génie électromagnétique, 12:6-7

Photogrammétrie, 12:6

Répercussions, 2:9, 28, 30, 35

Sécurité publique, projet, Bureau, 12:7

Station spatiale américaine, Canada, participation, incidence, 32:111, 113-5

Évaluations périodiques, 1:37; 2:23; 39:10

Modifications, secteurs touchés, 3:24

Liste, etc., dépôt demandé par le Comité, 2:5, 32

Restructuration, 2:21; 29:6, 11; 38:17-8; 39:5

Conférence de presse, date choisie, raisons, 2:22-5, 34; 3:26-8

Employés, moral, incidence, 29:12-3

Public, réaction, 2:22

Secteur privé, commercialisation, difficultés, 12:6

Projets, nombre, réduction, 29:11

Recherche

Appliquée, 7:9

Et développement, gestion, méthode, succès, 39:5

Conseil national de recherches du Canada...—SuiteRecherche—*Suite*

Fondamentale

Budget des dépenses, réduction, 3:15

Objectifs, 29:37-8

«Orientée et générique», 29:7, 11

Spatiale, 2:28

Voir aussi sous le titre susmentionné Rôle, activités, etc.Représentants, témoignages. *Voir* Témoins

Rôle, activités, etc.

Applications concrètes, 29:7

Document intitulé *Vers l'avenir*, dépôt, 2:5

Formation de jeunes chercheurs, 2:13-4

Importance, confirmation, gouvernement, nécessité, 12:8

Information, divulgation, marketing, efforts, 39:6

Installations nationales, appui, 32:100

«Laboratoire national», 29:8, 11

Laser à excimères, 39:6-7, 15-6

Liste, 12:8; 39:5

Moules de l'Atlantique, toxine, identification, 39:7, 16-7

Recherche appliquée et recherche fondamentale, soutien, 2:13-4

Technologies nouvelles, développement, 12:6

Sciences et Technologie, ministère d'État, relations,

amélioration, Bruce Howe, position, 5:12-3

Scientifiques

Chercheurs à temps partiel, responsabilités administratives, etc., 28:86; 29:36-7

Exode du Canada, liste demandée, 12:35-6

Voir aussi sous le titre susmentionné Employés, licenciement ou réaffectation

Wright, rapport, recommandations, 2:20-1; 8:22

Voir aussi Agence spatiale canadienne; Alberta; Appendices;

Arséniure de gallium—Possibilités; Biotechnologie;

Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.;

Défense—Aéronautique; Environnement et ressources

naturelles—Recherche—Financement; Forêts;

Hydrogène—Laboratoire; Industrie; Institut canadien de

technologie industrielle, Winnipeg, Man.—Faisceaux;

Institut de recherche biotechnologique; Institut

Herzberg; INTERBALL, projet soviétique—Canada;

Mahone Bay, société; Programme spatial du Canada—

Coûts, prévisions et Financement—Fonds de 800

millions \$, affectation; Recherche et développement—

Discours; Recherche industrielle, aide, programme—

Administration; Recherche spatiale—Financement;

Resonance Limited—Recherche et développement;

SIDA—Traitement; Sociétés—Recherche et

développement; Soins médicaux—Coûts; Sols; Soufflerie

aérodynamique, Uplands, Ont.—Exploitation; Station

spatiale américaine, Canada, participation—Spar

Aerospace Limited—Et; Superconducteurs, projet; Tri-

University Meson Facility, programme; Université

Queen—Métaux liquides, programme—CRSNG

Conseil national des enquêtes. *Voir* Enquêtes**Conseillers scientifiques du Canada, programme**

Association des manufacturiers canadiens, position, 36:15-6

Conseils consultatifs

Fonctionnement, 36:16-7

Conseils de subventions

Budgets

Augmentation, recommandations

Comité des universités du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie, 41:6

Conseils des sciences du Canada, 43:23

Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles, 41:27

Baisse depuis 1984, 41:5

Efficacité, 44:4-5, 18

Évaluation, système par des pairs, représentation internationale, 41:30-1

Rôle, 45:20

Subventions, importance, antécédents, 41:30

Voir aussi Centres d'excellence nationaux—Administration et Création—Ou; Recherche universitaire—Financement**Consommation et corporations, Comité**

Aliments, irradiation, rapport

Conseil des sciences du Canada, position, 31:8-9

Précisions, 31:13

Consortium

Financement, soutien gouvernemental imminent, nécessité, 23:6; 25:25-6

Mise sur pied, 23:5; 25:25

Premier ministre, discours à l'Université de Waterloo, référence, 23:6-7

Objectifs, 23:5-7, 31-2

Participants, 23:6

Recherche préconcurrentielle, champ d'activités, 25:25

Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles

Création, membres, buts et activités, 41:27, 34-5

Représentants, témoignages. *Voir* Témoins*Voir aussi* Conseils de subventions—Budgets—Augmentation, recommandation**Coopers & Lybrand. *Voir* Station spatiale américaine, Canada, participation—Avantages technologiques, retombées industrielles, économiques et autres****COSPAS-SARSAT, projet**

Pays maîtres d'oeuvre, accord intergouvernemental, processus de négociation, 22:7-8

Côté, Clément M. (PC—Lac-Saint-Jean)

Agence spatiale canadienne, 20:26

Programme spatial du Canada, étude, 20:26-7

Coulombe, Pierre (ministère du Commerce extérieur et du développement technologique, gouvernement du Québec)

Programme spatial du Canada, étude, 33:124, 131-2

Craig, Iris (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)

Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:4-10, 13-7, 19-21, 25-9, 31-2, 34-6

Crédit d'impôt à la recherche scientifique (CIRS). *Voir* plutôt Recherche scientifique, crédit d'impôt**Cristaux, croissance**

Canada, activités, 30:28; 31:33

SED Systems Inc., activités, 32:27-8

- CRSNG.** Voir Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
- CRSS.** Voir Centre for Research in Experimental Space Science
- CTS.** Voir Satellite technologique de télécommunications
- CUM.** Voir Communauté urbaine de Montréal
- Curren, Thomas** (rechercheur pour le Comité)
Programme spatial du Canada, étude, 30:20
- Daubney, David** (PC—Ottawa-Ouest; président suppléant)
Aérospatiale, industrie, 33:26, 57; 34:12
Agence spatiale canadienne, 12:23; 15:19-20; 16:32-3; 17:20-1; 18:27; 19:11-2; 22:19; 25:14-5; 33:26-7, 58-60, 72, 78, 128-9; 34:12
Agence spatiale européenne, 20:31
Arianespace, 30:17
Association des industries aérospatiales du Canada, 33:57
BRAZILSAT, 20:31
Centre de recherche, Winnipeg, Man., 1:35
Chine, 20:30
Cloutier, rapport, 29:14-5
Comité, 15:16
Communications, ministère, 20:20
Conseil consultatif national des sciences et de la technologie, 31:7
Conseil des sciences du Canada, 31:8
Conseil national de recherches du Canada, 29:12, 17; 30:21
Politiques, examen, 1:33-6, 46-7; 2:14-5, 32-4; 3:8, 17-21, 36-8; 12:15-8, 23, 30-2
Consommation et corporations, Comité permanent, 31:8
Enquêtes, 8:16; 10:8
Environnement et ressources naturelles, 8:16; 9:22-4
Espace, 19:26-7; 24:13
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 8:16-7; 9:21-4; 10:7-9; 25:13
Institut canadien de technologie industrielle, 29:31-3
Institut canadien des recherches avancées, 17:34-5
Institut de biotechnologie, 31:28
INTERBALL, projet soviétique, 18:29
Laboratoire David Florida, 33:78-9
Laboratoires scientifiques gouvernementaux, 1:34; 29:34; 30:21
MacDonald Dettwiler et associés, 34:12
Mahone Bay, société, 3:19-20
Marchés de l'exportation, développement, programme, 22:20-1
MSAT, programme, 20:17-9
NASA, 33:130
Obtenteurs, droits, 25:13
PAXSAT, projet, 24:15
Président suppléant, 17:3; 30:3
Procès-verbaux et témoignages, 3:38
Programme spatial du Canada, 3:21-2
Étude, 15:19-22, 24; 16:32-4; 18:27-9; 19:11-3, 26-7; 20:16-20, 26, 29-31; 21:18-22, 24; 22:19; 24:13-5; 26:16-7, 19; 33:107-9, 119, 127-31; 34:29-30
RADARSAT, projet, 17:20-1; 21:18-21; 25:14; 26:16, 19; 30:15
Recherche et développement, 1:34; 12:5, 15-6
Recherches Bell-Northern Limitée, 29:34, 36
SARSAT, programme, 30:12-4
Satellites de communications, services, 20:16
- Daubney, David—Suite**
Sciences et technologie, 25:12
Budget principal 1987-1988, 25:11-5; 27:15-7; 29:12, 15-7, 31-4, 36; 31:7-11, 28-30
Sciences et Technologie, ministère d'État, 25:13; 31:28, 30
Scientifiques, 31:28-9
Soufflerie aérodynamique, Uplands, Ont., 2:33-4; 12:30-1; 29:33
SPOT, système, 26:17
Station spatiale américaine, Canada, participation, 15:21-2; 16:34; 24:14-5
Statistique Canada, 10:7-8
Technologie, 22:19
Technologie de pointe, 1:33
Télésat Canada, 20:16-7, 19; 30:15
Université Queen, 30:22
- Dauville, Gilles** (Ordre des Ingénieurs du Québec)
Programme spatial du Canada, étude, 33:62-73
- Dayal, Raj** (ministère de l'Expansion industrielle régionale)
Programme spatial du Canada, étude, 19:25
- Défense**
Aérienne, mesures, difficultés, etc., 24:9-10
Aéronautique, développement, coupures budgétaires du CNRC, incidence, document du ministère de la Défense nationale, 12:13-5, 20-1, 34
Programmes, situation, 16:15
Voir aussi Espace—Technologie spatiale—Utilisation
- Défense, matériel, industrie, productivité, programme (PPIMD)**
Association des manufacturiers canadiens, rapport, recommandations, 36:14-5
Voir aussi Programme spatial du Canada—Expansion industrielle régionale, ministère—Financement; Sociétés—Recherche et développement—Gouvernement, soutien, mesures
- Défense nationale, ministère.** Voir Défense—Aéronautique; Espace—Industrie; Station spatiale américaine, Canada, participation
- Desharnais, Gilles** (Association montréalaise d'aéronautique)
Programme spatial du Canada, étude, 33:20-32
- Develcon, société**
Activités, 32:68
- Développement axé sur les utilisateurs, programme.** Voir Station spatiale américaine, Canada, participation
- Développement industriel et économique.** Voir Régime fiscal—Réforme, Livre blanc—Impôt
- Développement industriel et régional.** Voir Programme spatial du Canada
- Développement technologique, programme.** Voir Station spatiale américaine, Canada, participation
- Dinovitzer, Nathan** (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:20, 23, 28, 32-3

- Discours du Trône.** Voir Agence spatiale canadienne—Création; Enseignement postsecondaire, Colloque national—Tenue; Recherche et développement; Technologie et innovation, Conférence nationale—Tenue
- Doetsch, K.H.** (Conseil national de recherches du Canada)
Programme spatial du Canada, étude, 18:6-10, 14, 16-9, 21, 25, 28
- Donnée, analyse, programme.** Voir Agence spatiale canadienne; États-Unis—Espace
- Données radar, exploitation, programme.** Voir Télédétection
- Doyle, D.J.** (Conseil national de recherches du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 3:21, 23-5, 28-9, 32-3
- Droit spatial**
Éléments fondamentaux, 22:6-7
- Duplessis, Suzanne** (PC—Louis-Hébert; vice-présidente)
Aérospatiale, industrie, 33:127; 34:17
Agence spatiale canadienne, 18:29-30; 19:34; 22:24; 25:17; 28:40, 76; 33:28, 69, 103; 34:17
Agence spatiale européenne, 21:29; 22:23
Armements, contrôle, 24:26
Astronomie, 32:108-9
BRAZILSAT, 22:24
Brise-glace polaire de classe 8, 11:8
Bristol Aerospace Ltd., 32:93-4
Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement, 24:27-8
Centre de recherche, Winnipeg, Man., 1:38
Centre de recherches sur les communications, 19:19
Changement global, projet, 28:108
Chine, 22:14
Comité, 1:10-1; 18:15; 34:37
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 1:37-8, 48; 2:23-5; 3:25-7, 29; 12:14-5
Éducation, 13:17-8
Élection à titre de vice-présidente, 1:7
Enquêtes, 4:17, 26, 35; 6:11; 10:19, 26; 11:6-7
Environnement et ressources naturelles, 6:23-4; 8:9-11, 17, 19, 28; 9:12-3, 32-4; 11:8
Espace, 18:30; 19:18; 28:13-4, 30-1, 39
États-Unis, 10:26; 18:30
Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, 28:14, 77
GENTEC Inc., 33:45
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 4:16-7, 26-7, 35; 6:11, 23-5, 29; 8:8-11, 17-9, 28; 9:12-5, 29-35; 10:19-20, 26; 11:6-9, 19-21
Hermès, projet, 33:15
Hydrogène, 34:32
Institut national d'optique, 2:25; 28:31
Institut pour les sciences spatiales et terrestres, proposition, 28:118-20
INTERBALL, projet soviétique, 22:13-4
NASA, 33:15, 35, 88
Pays communistes, 24:26
Petites et moyennes entreprises, 33:35-6, 45-6
- Duplessis, Suzanne—Suite**
Programme spatial du Canada, étude, 19:17-9; 22:13-4, 23-5; 28:13-4, 30-1, 38-40, 50-60, 76-7, 89-90, 108-9, 118-20; 32:92-4, 108-9, 124, 126; 33:86-9, 117-8, 125-7, 133-4, 138, 141; 34:31-3, 35, 37
Québec, 33:125-6
RADARSAT, projet, 11:7; 21:22-4; 33:126-7
Recherche, 4:17-8, 26; 6:11; 8:18; 9:12, 14-5; 13:34-5; 28:13
Recherche et développement, 25:20
Resonance Limited, 28:60
Sciences et technologie, 25:15-6; 33:117-8
Budget principal 1987-1988, 25:15-7, 20; 27:14, 24
Scientifiques, 28:89
Shad Valley, programme, 13:18-9
Spar Aerospace Limited, 19:17-8, 36; 33:45
Station de service orbitale, programme, 34:31-2
Station spatiale américaine, 24:26; 33:28-9
Station spatiale américaine, Canada, participation, 28:109
Statistique Canada, 10:20, 26-7
Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, 13:17-20, 33-5
Transport, 34:33, 35
Travaux du Comité, 1:12-4; 6:29
Union soviétique, 22:14
Université de Waterloo, 28:39
Université Laval, 33:15-6
Universités, 9:30-1; 32:93
- Eaux.** Voir Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu; Environnement et ressources naturelles
- Ebeltoft, Doug** (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:17-8, 32, 34
- Écologie.** Voir Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu
- Économie**
Fondements, 16:5
Québec, région, activité économique, diversification, 33:12-3
Structure, modification, nécessité, 13:7
- Éducation, système**
Comparaison avec d'autres pays, 32:50
Différences provinciales, 13:17-8
Problèmes, 32:48-9
Voir aussi *Carrières, choix*
- Edwards, Jim** (PC—Edmonton-Sud)
Alberta, 39:27
Bourses, programme national, 38:28
Centres d'excellence nationaux, 38:28
Étude, 44:18-22
Fusion par confinement magnétique, programme, 39:18-9
Gaz naturel, 42:35
Hydrogène, 39:18; 44:21
Étude, 42:19-24, 34-5, 44, 48
Programme spatial du Canada, 38:27-8
Recherche, 44:18-20
Sciences et technologie, 38:28-9
Budget principal 1988-1989, 38:27-9; 39:17-9, 26-8
SIDA, 39:17

Effet de serre

- Causes, 9:7-8
- Conséquences, 42:46-8
 - Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène, position, 42:15
- Solutions, 9:10-1
- Voir aussi* Méthane—Augmentation

Eisenhauer, D.A. (Conseil national de recherches du Canada)

- Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 3:11-3, 18-9, 34-6

Emplois. Voir Espace—Industrie; Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto—Étudiants; Scientifiques—Jeunes**Énergie**

- Recherche et développement, 2:16; 39:22-3

Énergie, Mines et Ressources, ministère

- Représentants, témoignages. *Voir* Témoins

Enquêtes

- Budget, réduction, opposition, 10:7, 21
- Centralisation, préoccupations émises, 4:23-5
- Chevauchements ou double emploi, problème, exemples, etc., 4:14-6, 18-20, 25; 6:7, 11-2, 14, 24; 8:7-8; 10:6, 18-9; 11:7
- Conseil national des enquêtes, création, 4:21-3, 25
- Coûts, 4:5; 8:23
- Décentralisation, autres pays, situation, 10:25
- Description, 4:5
- Données, cueillette, 4:20-1; 7:7
- Économies
 - 100 millions \$, possibilité, 4:26-8, 30-1, 33-5; 6:7, 12-3, 24; 7:9; 8:7-8; 9:4; 10:16; 11:5-6, 10
 - Utilisation, 4:31-2; 10:16, 19-20
- Éléments, fonctions, etc., 7:6, 15
- Équipements, 7:12-4; 8:23-4
- Gestion
 - Efficacité, définition, 4:31-2
 - Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, recommandations, 6:18
 - Inefficacité, exemples, 7:7-9, 13
 - Objectif, 4:30-1
 - Qualité, 4:9-10; 6:8
 - Systèmes efficaces, élaboration, gouvernement, nécessité, 4:7, 9
 - Technologie, évolution rapide, 4:7
- Gouvernement
 - Responsabilité, 7:15-6
 - Voir aussi sous le titre susmentionné* Gestion—Systèmes efficaces
- Information
 - Inadéquate ou absence, 10:12
 - Ressource, importance, 4:5, 9
 - Traitement, automatisation, incidence, 7:6
 - Transmission, problèmes, 4:13; 9:16-7; 10:11
 - Utilisation, efficacité mitigée, 4:13
- Ministère unique ou superministère
 - Avantages et désavantages, 6:5-6, 15; 8:5-7, 11-2, 16, 23; 10:6, 14-5; 11:5-7
 - Création, 4:7-8, 16, 19, 21; 6:24; 7:14; 10:4, 18

Enquêtes—Suite

- Ministère unique ou superministère—*Suite*
 - Création—*Suite*
 - Réserves formulées, 7:15, 26; 8:8, 22-3
 - Fonctionnement, 4:24, 35-6
 - Ministères, réaction, 4:10
- Objectifs, 8:8
 - Voir aussi sous le titre susmentionné* Gestion
- Orientation plus précise, effets, 8:8
- Secteur privé, rôle possible, 4:7-9, 14-5; 10:7; 11:5, 10
- Sous-traitance, 4:28-30; 6:13-4, 21; 7:13; 10:4, 7
- Vérifications, évaluations, 8:8, 22
- Voir aussi* Environnement et ressources naturelles; Ministères et agences gouvernementales; Recherche—Et; Statistique Canada

Enseignement postsecondaire, Colloque national

- Allusions, 32:49-50; 37:8-9
- Corps enseignant, représentants, 37:10
- Sciences et technologie, liens, 38:29-30
- Tenue, annonce dans le Discours du Trône, 25:8

Enseignement secondaire

- Faiblesses, 28:29-30

Entrepreneur principal. Voir Programme spatial du Canada—Contrats, adjudication**Environnement, ministère**

- Eaux intérieures, Direction générale et environnement atmosphérique, Service, intégration, recommandation, 8:20
- Environnement atmosphérique, Service, rôle, activités, etc., 9:5-6, 9

Environnement et ressources naturelles

- Eaux
 - Comité de recherche, création, recommandation, 8:11
- Gestion
 - Équipement, fabrication, lieu, 8:24
 - Ontario, situation, 8:24-5
 - Québec, situation, 8:26-7
 - Rôle fédéral, 8:19-20
- Institut national de recherche sur les eaux, Burlington, Ont., responsabilités, transfert partiel au secteur privé, 8:17, 20-1
- Souterraines, problème, 8:28
- Surveillance, réseaux et stations météorologiques, rationalisation et fusion, recommandation, 8:10-1; 9:12-3, 15-6

Enquêtes

- Arctique, 9:34-5
- Coût et personnel affecté, 8:21
- Fusion, effets, 9:16
- Lacunes, 4:6, 10; 6:17, 23-4; 7:13-4; 8:12; 9:35-6
- Ministère unique ou superministère, responsabilité, 9:19-21
- Objectif, définition, amélioration, mesures, 9:36-7
- Politique nationale, absence, 4:10
- Provinces, situation, 4:6-7
- Sous-traitance, 8:26-7
- Suffisance, 8:27-8
- Utilité, 8:13
- Glaces, services, coûts, 11:8-9

Environnement et ressources naturelles—Suite

- Météorologie, bulletins
 - Diffusion, problème, 9:17-23, 32-3
 - Programme spatial du Canada, installations, incidence, 9:23, 32-3
- Pluies acides, effets dévastateurs
 - Détermination, 8:14-5
 - États-Unis, attitude, 9:11-2
 - Mesures, 8:15
- Problèmes divers, préparation possible, 8:15
- Recherche
 - Autochtones, collaboration, possibilité, 8:19; 9:33-4
 - Financement
 - Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, responsabilité, 6:18-20; 8:9
 - Conseil national de recherches du Canada, responsabilité, suggestion, 8:9-10
 - Insuffisance, 6:20-1
 - Programme spatial du Canada, fonds, utilisation, suggestion, 6:22-3
 - Secteur privé, participation accrue, 6:25
 - Insuffisance, 9:23-4
 - Résultats, utilisation, 8:16-7
 - Type, 8:14
 - Spécialistes, insuffisance numérique, 6:23

Équipe de transition de l'Agence spatiale

- Représentant, témoignage. *Voir* Témoins

Équipement électrique et électronique, industrie

- Libre-échange canado-américain, Accord, incidence, 37:10-2
- Produits, exportation vers l'Europe, 37:13
- Technologie, transferts, risques, 37:13-6

Érosion

- Éolienne, 26:14
- Voir aussi* Sols

Espace

- Armements, contrôle, 24:5-6
 - Voir aussi sous le titre susmentionné* Politique spatiale canadienne
- Canada
 - Compétitivité sur le plan international, 28:65-6, 70, 74; 38:12
 - Dépenses, 15:9
 - Comparaison avec les États-Unis, 28:16, 19
 - Commerce, obstacles, 24:5
 - Développement
 - Collaboration internationale, promotion, nécessité, 33:23, 31, 71
 - Génie, secteurs, incidence, 33:63
 - Données, analyse, programme, établissement, 32:98, 101-2
- Industrie
 - Activités, types, 19:5-6
 - Défense nationale, ministère, apport, 15:15-6
 - Défi, 15:7
 - Emplois, statistiques, 33:116, 118-9
 - Entrepreneur principal, facteur dominant, 16:5-6, 25, 28; 32:29-30; 34:7-8
 - Évolution
 - Et orientations, etc., 19:5-6
 - Gouvernement, rôle, 16:9; 17:5-7

Espace—Suite**Industrie—Suite**

- Expansion industrielle régionale, ministère, rôle, 19:6-8, 18, 25-7, 31; 28:39
- Exportations, pourcentage, 15:5; 16:24; 19:6; 22:10
- Marché international
 - Compétitivité, 19:6
 - Participation, exemples, 17:5-8, 13
- Prévisions, 33:102
- Propriété canadienne, 32:17
- Répartition géographique, 19:6
- Situation, 15:5, 9; 16:5, 9; 17:5-7; 19:5-6; 33:102
- Sociétés dominantes, 19:6, 26, 34-5; 22:10
- Spar Aerospace Limited, maître d'oeuvre ou entrepreneur principal, 16:28-9; 17:15-7; 19:19
- Succès, exemples, 22:10
- Matériel spatial, matières radioactives et réacteurs nucléaires, lignes directrices internationales, 22:29
- Microgravité, sciences, situation, 30:24-5
- Mise en orbite, incapacité, renseignements demandés par le Comité à l'Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace, 28:91
- Ordre des Ingénieurs du Québec, mémoire intitulé *La contribution du Canada au domaine de l'espace*, 33:62, 64-5
- Physique spatiale
 - Activités, historique, 28:81, 87-8
 - Assistance, recommandations, 28:85
 - Et aéronomie, budget, réduction, 28:83, 85-6
 - Recherche, avantages, 28:82-3
- Politique spatiale canadienne
 - Armements, contrôle, inclusion, 24:13-4, 27
 - Centres d'excellence nationaux, développement, 33:11
 - Élaboration, nécessité, 24:7
 - Évolution, 32:86-7
 - Long terme, nécessité, 28:10, 19-20
 - Orientation positive, First Merchant Equities Inc., recommandations, 32:133-4
 - Origine, 23:13
- Programmes (Alouette I, ISIS, CTS, LANDSAT, SARSAT, etc.), Canada, participation, 15:10; 17:5; 32:82
- Projets
 - Contrats de sous-traitance, adjudication aux PME, entrepreneur principal, utilisation, 33:36-7, 47-8
 - Financement, lacunes, comparaison avec les États-Unis, 32:100-1
 - Objectifs, 16:8
 - Taille, avantages et désavantages, 16:6-7
- Recherche. *Voir plutôt* Recherche spatiale
- Sciences spatiales
 - Étudiants, diplômés, degré de compétences, etc., 28:33; 32:41-4; 33:136
 - Fonds, affectation, suggestions, 28:135-6; 32:57, 59
 - Programme spatial du Canada, pourcentage, 31:10-1; 32:96; 33:124-5
 - Station spatiale américaine, Canada, participation, budget, 15%, 32:57, 59-61
 - Québec, universités, contribution, 33:124
- Scientifiques
 - Dans d'autres domaines, conversion, 32:43-4
 - Diplôme, obtention, lieu, 32:45-6

Espace—SuiteSciences spatiales—*Suite*Scientifiques—*Suite*

Recrutement, situation, 38:11-2

Technologie spatiale

Canada, rôle, 16:5

Définition, 28:136

Utilisation pour la défense nationale, 16:5

Véhicules habités, lancement, Canada, participation, 28:92-4

Voir aussi Brésil; Conseil national de recherches du Canada;

États-Unis; Japon; Maladie; Recherche industrielle, aide, programme—Subventions; Universités

États-Unis

Canada

Rapports privilégiés, effets, 16:21

Voir aussi sous le titre susmentionné Espace—Programme

Centres d'excellence, situation, 40:16; 43:24-6; 44:7-8

Congrès. *Voir* Station spatiale américaine—Congrès

Données statistiques, accès, coût, 10:26

Espace

Concurrence militaire avec l'Union soviétique, 24:5

Données, analyse, programme, financement, 32:100-1

Programme spatial du Canada, utilisation, précisions, 1:45-6; 16:7

Programmes, organismes responsables, répercussions, etc., 16:17-8; 28:14

Recherche, financement, sources, 16:17

Satellite d'observation, lanceur, destruction en vol, 18:30

Station spatiale. *Voir plutôt* Station spatiale américaine

Forêts, reboisement, techniques, avancement, 26:26

Initiative de défense stratégique (IDS). *Voir plutôt* Initiative de défense stratégique, projet américain*National Aerospaceplane Program*, allusion, 28:127*National Bureau Standards*, mandat et structure, modification, 39:7

Petites et moyennes entreprises, contrats, financement par la NASA, 28:56-8

Programme militaire, portée, 16:14-5

Voir aussi Astronomie—Financement—Comparaison;

Changement global, projet; Environnement et ressources

naturelles—Pluies acides, effets dévastateurs; Espace—

Canada—Dépenses—Comparaison et Projets—

Financement; Missiles antimissiles balistiques, Traité de

1972—Dispositions; MSAT, programme—Spectre;

RADARSAT, projet; Recherche et développement—

Technologie; Sociétés—Recherche et développement—

Comparaison

Étudiants. *Voir* Centre for Research in Experimental Space

Science; Espace—Sciences spatiales; Institut des études

aérospatiales de l'Université de Toronto; Programme spatial

du Canada

Eureka, programme

Allusion, 37:18

Evans, John (Association canadienne des professeurs d'université)

Centres d'excellence nationaux, étude, 41:16-9, 21-2, 25-6

Evans, Mac (ministère d'État des Sciences et de la Technologie)

Programme spatial du Canada, étude, 15:15, 18, 23-4, 32

Expansion industrielle régionale, ministèreReprésentants, témoignages. *Voir* Témoins

Rôle, 19:26, 32

Voir aussi Aérospatiale, industrie; Agence spatiale canadienne; Espace—Industrie; Programme spatial du Canada; Spar Aerospace Limited—Création**Experimental Space Technology Programme de l'Université Queen**Représentant, témoignage. *Voir* Témoins**Fabrication, industrie**

Succès, technologies nouvelles, incidence, 16:14

Famine. *Voir* Population mondiale—Croissance—Problèmes**Farlinger, D.A.** (Conseil national de recherches du Canada)

Conseil national de recherches du Canada, politiques,

examen, 3:18, 30-2, 34

Fawcett, Eric (Working Group on International Surveillance and Verification)

Programme spatial du Canada, étude, 28:96-7, 109

FCM. *Voir* Fusion par confinement magnétique, programme**Fédération canadienne des sciences sociales.** *Voir* Recherche en sciences sociales et humaines**Femmes.** *Voir* Carrières scientifiques, choix**Financial Post.** *Voir* Sciences et société, colloque**First Merchant Equities Inc.**

Activités, rôle, etc., 32:121-3, 127-33

Organismes similaires, existence dans d'autres provinces, 32:130

Propriété privée, raisons, 32:123

Représentants, témoignages. *Voir* Témoins*Voir aussi* Espace—Politique spatiale canadienne—Orientation**FOCUS, programme**

Description, 32:85-6, 89-90

Fonds de contrepartie, programmes

Frais généraux ou indirects, augmentation, 41:41-2

Rapport Lortie à l'intention du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie, Comité, étude, 38:5

Résultats, 41:14-5; 45:29-30

Voir aussi Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie; Recherche; Recherche universitaire—Financement**Forage océanique, Programme international**

Canada, participation, avantages, 6:26-7

Foresterie. *Voir* RADARSAT, projet**Forêts**

Conseil national de recherches du Canada, étude, allusion, 26:25-6

Fertilisation, situation, 26:26-7

Voir aussi États-Unis; Suède**Formation, programme coopératif.** *Voir* Université de Waterloo**Franklin, Ursula** (témoin à titre personnel)

Programme spatial du Canada, étude, 23:7-10, 18-25, 27-31, 33-4

- Fretz, Girve** (PC—Érié)
 Carrières, choix, 13:27-8
 Maladie de l'espace, 29:31
 Recherche et développement, 13:24
 Recherche industrielle, aide, programme, 29:27
 Science et technologie, budget principal 1987-1988, 29:26-31
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 29:27
 Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, 13:24, 27-8
- Fusées, lancement, infrastructure.** *Voir plutôt* Véhicule de lancement
- Fusées, lancement, station Churchill**
 Fermeture, 19:32; 32:85
 Réouverture, hypothèse, coûts prévus, etc., 15:27-8
- Fusées à petite portée.** *Voir* Resonance Limited; Satellites—Lancement
- Fusées Black Brant**
 Construction, nombre, etc., précisions, 32:85, 92
 Projet, Bristol Aerospace Ltd., collaboration, 32:85
Voir aussi Véhicule de lancement—Construction
- Fusées et ballons-sondes, lancement, programme**
 Réactivation
 Documents ou études demandés par le Comité, 28:21
 Possibilité, 28:42; 32:9
 Répercussions, 28:62
 Suppression, décision, erreur, 28:8-9, 11, 14-5, 62, 77, 101; 32:8, 115
- Fusion par confinement magnétique, programme (FCM)**
 Précisions, 39:18-9
- Fyfe, William** (Société royale du Canada)
 Programme spatial du Canada, étude, 26:5-34
Voir aussi Changement global—Canada; Géologie—Diapositives
- Gagnon, Paul** (PC—Calgary-Nord; vice-président)
 CANDU, réacteur nucléaire, 42:35
 Centres d'excellence nationaux, 40:11-4; 41:26; 45:16-8
 Effet de serre, 42:46-7
 Élection à titre de vice-président, 36:6
 Environnement et ressources naturelles, 6:22-3
 Gaz naturel, 42:24
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 6:22-3
 Hydrogène, 42:27, 46
 Ontario, 45:16-7
- Gallie, Bud** (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:28, 36
- Garneau, Pierre** (Société royale du Canada)
 Programme spatial du Canada, étude, 26:34
- Garrard, Tim** (ministère de l'Expansion industrielle régionale)
 Programme spatial du Canada, étude, 19:19-20, 24-6
- Gauthier, Clément** (Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:26-8, 31-8, 40
- Gauthier, Jean-Robert** (L—Ottawa—Vanier)
 Comité, 1:15-6, 38
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 1:22-6, 43-5
 Programme spatial du Canada, 1:22
 Recherche, 1:43, 45
 Sciences et technologie, 1:26
- Gaz naturel**
 Approvisionnement, situation, 42:21, 24, 35-7
 Biologique, existence, possibilité, 42:35
- GENTEC Inc.**
 Activités, 33:46-7
 Détecteurs électro-optiques, mise au point et exportation, 33:40-1
 Recherche et développement, investissements, pourcentage, 33:45-6
 Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
 Université Laval, liens, 33:45
Voir aussi Sciences et technologie—Politique nationale—Orientations
- Geokata International, magazine**
 Allusion, 26:6
- Géologie**
 Diapositives, commentaires de William Fyfe, 26:11-6
- Géosphère et biosphère, étude, programme international.** *Voir plutôt* Changement global, projet
- Getaway Specials.** *Voir* Conseil national de recherches du Canada
- Giguère, Charles** (Université Concordia)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:83-8
- Gilmour, J.M.** (Conseil des sciences du Canada)
 Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 31:7, 27-30
- Giroux, Jean-Luc** (GENTEC)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:39-48
- Glaces.** *Voir* Environnement et ressources naturelles
- Glegg, Keith** (Conseil national de recherches du Canada)
 Sciences et technologie, budget principal 1988-1989, 39:18-20, 25-6, 29-30
- Globe, transformation, projet.** *Voir plutôt* Changement global, projet
- Globe and Mail, The.** *Voir* Scientifiques—Exode; Station spatiale américaine—Utilisation—Canada, position
- Gormley, John** (PC—The Battlefords—Meadow Lake)
 Comité, 36:6
- Gouvernement, contrats**
 Adjudication, 33:10, 105-6
- Gow, Gordon** (Association canadienne sur la technologie avancée)
 Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, 13:4-5, 14, 17-8, 23-4, 26, 28-31, 34-5
- Grands lacs.** *Voir* Baie James, bassin hydrographique—Détournement

- Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen)**
 Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*
 Comité multi-industriel sur les statistiques des entreprises, position, 10:27-8
 Étude, 1:5; 4:4-37; 6:4-33; 7:4-26; 8:4-29; 9:4-38; 10:4-28; 11:4-22; 13:3
 Rapport à la Chambre, 14:3-19
 Gouvernement, réponse, 25:13-4
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Création; Conseil national de recherches du Canada; Enquêtes—Gestion; RADARSAT, projet—Révision
- Gualtieri, Roberto** (ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie)
 Science et technologie, budget principal 1987-1988, 25:13-4
- Guerre des étoiles.** Voir plutôt Initiative de défense stratégique, projet américain
- Halliday, Bruce** (PC—Oxford)
 Agence spatiale canadienne, 15:25-6, 30; 25:19; 32:94; 33:29, 91
 Arctique, 11:9, 11
 Astronomie, 32:103-4
 Barrages, 26:24
 Carrières scientifiques, choix, 33:115-6, 138-9
 Centres d'excellence nationaux, 40:9-11
 Comité, 1:7-10, 38; 12:25; 28:80
 Conseil consultatif national des sciences et de la technologie, 38:23
 Conseil national de recherches du Canada, 28:88; 39:16-7
 Politiques, examen, 1:26-30, 45-6; 2:17-9; 3:28; 12:25-6
 Enquêtes, 4:10-2, 23; 7:21; 10:9-12, 16
 Enseignement secondaire, 28:29-30
 Environnement et ressources naturelles, 11:9
 Espace, 19:31; 28:19-20, 71, 87; 32:13, 60, 133-4
 États-Unis, 1:45-6
 GENTEC Inc., 33:46
 Gouvernement, contrats, 33:110
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 4:10-2, 23-4; 7:20-2, 24; 10:9-12, 16, 22-3; 11:9, 11
 Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, 28:134
 Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:114-5
 Jeunes, 28:63
 Lawyers for Social Responsibility, 32:118
 Ministères et agences gouvernementales, 7:20
 PARI, 25:18
 Population mondiale, croissance, 26:22-3
 Programme spatial du Canada, 1:45
 Étude, 15:25-6, 30; 18:19-22, 33-4; 19:30-2; 26:22-4, 31; 28:19-20, 29-30, 46-7, 63, 71-3, 80, 87-9, 106, 114-5, 124-5, 134; 32:13, 22-4, 51-2, 60-1, 75-6, 94-5, 97, 103-4, 118-9, 133-4; 33:90-1, 109, 115-6, 138-9
 Recherche, 1:28
 Recherche et développement, 3:28; 28:72
 Resonance Limited, 28:63
 Saskatchewan, 32:75-6
 Sciences et technologie, 25:18-9, 106; 32:52; 38:24-5
 Budget principal
 1987-1988, 25:17-20; 27:11-3, 25
- Halliday, Bruce—Suite**
 Sciences et technologie—Suite
 Budget principal—Suite
 1988-1989, 38:23-5; 39:15-7
 Scientifiques, 28:73, 88
 SED Systems Inc., 32:23
 Soins médicaux, 39:15
 Station spatiale américaine, 18:21, 33-4
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 28:124-5
 Statistique Canada, 10:9-11, 22-3
 Travaux du Comité, 1:12, 14, 27; 7:21-2, 24
 Universités, 28:89; 33:114
 Véhicule de lancement, 32:119
- Hamelin, Michel** (Communauté urbaine de Montréal)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:48-61
- Hare, F. Kenneth** (Conseil de planification du programme climatologique canadien)
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 9:4-37
- Hawkes, Jim** (PC—Calgary-Ouest; secrétaire parlementaire du vice-premier ministre et président du Conseil privé)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:26
 Comité, 3:5, 22, 30
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 3:7-10, 30, 32-3
- Henderson, David** (ministère d'État des Sciences et de la Technologie)
 Centres d'excellence nationaux, 40:16
- Hermès, projet**
 Canada, participation, possibilité, 33:8-9
 Recherche, Université Laval, implication, 33:15
- Hesser, James E.** (Société canadienne d'astronomie)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:55-64
- Hodgins, Charles J.** (First Merchant Equities Inc.)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:122-3, 128-9, 133
- Holtmann, Felix** (PC—Selkirk—Interlake)
 Programme spatial, étude, 19:28, 32-4
- Hough, Paul** (attaché de recherche)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:15, 24-5, 36-7; 44:27-9
 Hydrogène, étude, 42:44
- Houle, Jean-Louis** (Université de Montréal)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:88-9
- Howe, Bruce** (ministère d'État des Sciences et de la Technologie)
 Allusions, doctorat honorifique, 5:15
 Sciences et Technologie, ministère d'État, nomination par décret, 5:6-16
 Voir aussi Conseil national de recherches du Canada—Sciences; Recherche universitaire—Financement—Problème; Sciences et Technologie, ministère d'État;
- Hubble, télescope.** Voir plutôt Télescope spatial de Hubble, projet
- Hutch, Jim** (Conseil de recherches de la Saskatchewan)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:30-9

Hydrogène

Agence ou office

Budget, prévision, 42:12, 14-5, 19, 27

Création, mandat, etc., recommandation du Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène, 42:10-5, 19, 23-6

Ministre, position, 42:16, 18

Assurance contre l'interruption des activités commerciales, concept, 42:15, 19, 21-2, 48

Avantage concurrentiel national, critères, 42:9-10

Canada, situation, 42:6, 9-10, 30, 40, 43-4

Voir aussi sous le titre susmentionné Production

Conseil national de recherches du Canada

Division, fermeture, 42:21-2

Recherches, situation, 39:13, 18, 22-4

Étude, 42:4-49

Exploitation, échéancier, 42:12-4

Exportation, 34:32

Incidence, prévision, 42:4

Laboratoires scientifiques gouvernementaux, experts, 34:31

Ministère responsable, 42:22

Mission nationale, 42:10, 17, 23-4

Appui, 42:10, 17, 23-6, 48

Autres pays, collaboration, 42:36-8, 43

Coûts, prévisions, 42:26-7

Et mission nationale nucléaire, comparaison, 42:36

Libre-échange canado-américain, Accord, incidence, 42:40, 42-3

Personnel qualifié, problème, 42:44-5

Public, opinion, 42:35

Prix indicatif, aspects, 42:8, 24

Production

Canada, avantages, 34:36-7

Coût, comparaison avec celui de l'électrolyse, 42:21

Oxygène, récupération, 42:46

Programmes, mise sur pied, raisons, 42:22

Sources, 42:8, 20-1, 34-5, 39

Secteur privé

Retombées, 42:12, 15

Voir aussi sous le titre susmentionné Technologie, mise au point

Technologie, mise au point

Option préférable aux centres d'excellence nationaux, 44:21

Secteur privé, participation, 42:21

Transport, infrastructure, mise sur pied en Alberta, conséquences, 42:20

Utilisation, types, 34:22-3; 42:9, 13, 20

Voir aussi Comité consultatif des perspectives; Sous-marins—Nucléaires—Ou; Transport—Carburant

IBM. Voir Superconducteurs, projet**ICRA.** Voir Institut canadien des recherches avancées**IDS.** Voir Initiative de défense stratégique**Impôt sur le revenu**

Sciences et technologie, traitement, révision nécessaire, 45:13-4

Impôt sur le revenu, Loi

Art. 37, Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada, position, 37:6, 13

Industrie

Compétitivité, incidence des arts, 41:35

Conseil national de recherches du Canada, collaboration, 29:7-9

Et éducation, dialogue, importance, 37:9-10

Voir aussi Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Recherche—Et; Satellites de communications, services

Industrie, Sciences et Technologie, ministère

Mandat, 43:13-4, 18

Comité, étude, suggestion, 41:34

Voir aussi Centres d'excellence nationaux—Et

Ingénieurs. Voir Agence spatiale canadienne—Administration—Scientifiques; Scientifiques—Et**Initiative de défense stratégique, projet américain (IDS)**

Canada

Non-participation, conséquences, 17:18-9

Participation, recommandation, 33:41, 43-4

Position, 22:27; 24:22-4

Scientifiques, participation, 44:24-5

Concept, origine, 24:24

Conséquences, hypothèses, 33:43

Opposition, 23:22-3

«Police d'assurance», 24:24-5

Solutions de rechange, 24:24

Voir aussi Station spatiale américaine—Et

INMARSAT. Voir Organisation internationale des communications maritimes par satellite**Innanen, K.A.** (Institut pour les sciences spatiales et terrestres)
Programme spatial du Canada, étude, 28:110-25**InnovAction, stratégie nationale**

Bien-fondé, 29:6

Élaboration, 1:20, 30-1, 40

Financement, 25:12

Orientations clés, 25:8, 12; 33:87; 38:8

Institut canadien de technologie industrielle, Winnipeg, Man.

Faisceaux ioniques focalisés, installations, mise sur pied par le CNRC et d'autres partenaires, 39:5-6

Locaux, locataires, etc., 29:31-3

Institut canadien des recherches avancées (ICRA)

Activités, etc., 17:27; 23:5

Centres d'excellence, programme, 41:9; 45:4-5

Création, importance, 17:34-5

Financement, gouvernement, fonds de 7 millions \$, 25:7

Rapport, recommandations, 16:29-30

Représentants, témoignages. Voir Témoins

Secteur privé, collaboration, nécessité, 23:5

Voir aussi Agence spatiale canadienne; Conseil chargé de la technologie—Création; Conseil de développement des usagers—Création; Programme spatial du Canada—Objectifs; Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations

Institut canadien du plastique. Voir Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.**Institut de machinerie agricole des Prairies (PAMI)**

Services, prestations, 32:73-4

Institut de recherche biotechnologique

Laboratoire du CNRC, ouverture, 29:11, 13
 Scientifiques canadiens, rapatriement, 29:13-5; 31:28

Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto (UTIEA)

Entreprises, création, politiques, adoption, 28:138
 Étudiants de deuxième cycle, emplois ultérieurs, etc., 28:132-3, 137-8
 Financement, sources, 28:137
 Fondation, activités, personnel, etc., 28:126-8
 Représentants
 Suggestions, 28:132, 134
 Témoignage. *Voir* Témoins

Institut Goebbels

Problème, 4:25

Institut Herzberg

Conseil national de recherches du Canada ou Agence spatiale canadienne, responsabilité, 32:63-4
Voir aussi Astronomie—Financement—Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, participation—Ou

Institut Marx Planck

Allusion, 36:28-9

Institut national de recherche sur les eaux

Laboratoires, sous-utilisation, 8:20-1
Voir aussi Environnement et ressources naturelles—Eaux

Institut national d'optique

Mise en chantier, 2:25; 28:31

Institut of Space and Atmospheric Studies. *Voir* Université de la Saskatchewan**Institut pour les sciences spatiales et terrestres**

Agence spatiale canadienne, lien, 28:112, 114-6
 Autres pays, organisme semblable, 28:115
 Budget et plan quinquennal, 28:113-4
 Centres d'excellence, fonds demandés, sources, 28:113, 115, 118-20
 Changement global, projet, éléments, inclusion, 28:124
 Composition, 28:111
 Conseil d'administration, etc., 28:111
 Industrie
 Et universités, lien, 28:121
 Participation, 28:111
 Laboratoires, description, 28:111-2, 114-5
 Objectifs, 28:116-7, 120-1
 Partenaires éventuels, position, 28:112
 Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
 Scientifiques, inventaire, 28:121
 Soumissions, responsables, 28:114
Voir aussi Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations

Institut professionnel de la Fonction publique du Canada

Représentants, témoignages. *Voir* Témoins

Institut professionnel de la Fonction...—Suite

Voir aussi Appendices; Comité—Rôle et Témoins—Comparution, convocation, etc.; Conseil national de recherches du Canada—Groupe d'étude et Politiques, examen; Recherche et développement—Politique nationale—Mise

Institute for Technology Policy

Représentant, témoignage. *Voir* Témoins

INTELSAT. *Voir* Organisation internationale de communications par satellite**INTERBALL, projet soviétique**

Canada, participation par le biais du CNRC, possibilités, 18:29; 22:13-4

International Space University. *Voir* Massachusetts's Institute of Technology**ISIS. *Voir* Satellite international pour l'étude ionosphère****ITRES Research Ltd.**

Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
Voir aussi Programme spatial du Canada—Objectifs

Japon

Acier, industrie, situation, 10:24
 Espace, industrie, Canada, ententes, 22:11-2
 Recherche universitaire, 44:18
 ROTO, projet, 43:25
Voir aussi Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu—Canada; RADARSAT, projet; Transport—Carburant, hydrogène, utilisation

Jeunes

Autres pays, formation à des emplois lucratifs, assistance du Canada, 28:63
Voir aussi Scientifiques

Johnston, hon. Donald J. (L. Ind.—Saint-Henri—Westmount)

Comité, 1:7-11
 Enquêtes, 4:18-21, 23
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 4:18-23
 Initiative de défense stratégique, projet américain, 24:22-4
 Maritime Resources Management Services, 4:21-2
 Programme spatial du Canada, 24:22-5
 Recherche, 4:18
 Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, 13:20-4
 Travaux du Comité, 1:13-4

Julien, Gilles (Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada)

Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 27:10-3, 18, 28

Kaon, usine, construction. *Voir* Tri-University Meson Facility, programme**Kenney-Wallace, Geraldine (Université de Toronto; Conseil des sciences du Canada)**

Programme spatial du Canada, étude, 28:64-80
 Sciences et technologie, budget principal 1988-1989, 43:4-29
Voir aussi Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.; Conseil des sciences du Canada—Présidente

- Kerwin, Larkin** (Conseil national de recherches du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 2:5-6, 8-14, 16-38; 3:5-10, 13-21, 26-7, 35, 37-40
Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 29:4-28, 30-9
1988-1989, 39:4-17, 19, 21-5, 30-1
Voir aussi Conseil national de recherches du Canada—Budget des dépenses—1987-1988, coupures, compressions, etc.
- Kjosness, D.H.** (SED Systems Inc.)
Programme spatial du Canada, étude, 32:16-30
- Kratky, Vlad.** *Voir* Conseil national de recherches du Canada—Employés, licenciement ou réaffectation—Scientifiques
- Kwok, Sun** (Université de Calgary)
Programme spatial du Canada, étude, 32:98-109
- Laboratoire David Florida**
Description, 33:78-9
Fonctionnement, 19:19-20
Réputation mondiale, maintien, mesures, 20:32-3
- Laboratoires scientifiques gouvernementaux**
Association des manufacturiers canadiens, rapport, recommandations, 36:11
Budget, réduction, rapport, allusion, 1:34
Chercheurs
Financement, problème, 32:8
Recrutement, 32:41-2; 33:136
Statistiques, 32:42
Vieillesse, problème, 29:34-6; 30:21; 32:41
Études diverses, Seakist, Wright, etc., conclusions, 20:22-4
Regroupement sous la responsabilité de l'Agence spatiale canadienne, recommandation, 28:71; 34:14
Système, comparaison avec l'Europe, 36:28-9
Voir aussi Hydrogène
- Lacharité, Luc** (Chambre de commerce de Montréal)
Programme spatial du Canada, étude, 33:95-8, 101-3, 105-8
- L'aérospatiale—Une occasion pour le Canada, rapport.** *Voir* Association des industries aérospatiales du Canada
- Lamb, John** (Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement)
Programme spatial du Canada, étude, 24:4-9, 13-7, 19-21, 23-4, 26-8
- Lancement de véhicules spatiaux, infrastructure.** *Voir plutôt* Véhicule de lancement
- LANDSAT, programme**
Revenus, source, 28:105
Utilité, 28:108
Voir aussi Espace—Programmes
- Langford, Serge** (Communauté urbaine de Montréal)
Programme spatial du Canada, étude, 33:53, 56, 58, 60
- L'Archevêque, Réal** (Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène)
Hydrogène, étude, 42:16-20, 23-4, 26-8
- Lawyers for Social Responsibility**
Activités, 32:110, 112-3
Organisme national, membres, etc., 32:112, 118
- Lawyers for Social Responsibility—Suite**
Représentants, témoignages. *Voir* Témoins
Voir aussi Programme spatial du Canada—Réorientation; Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations
- Layton, hon. Bob** (PC—Lachine)
Aérospatiale, industrie, 16:13
Agence spatiale canadienne, 15:31; 16:10-1
Centre canadien de télédétection, 15:25
Espace, 16:25
Programme spatial du Canada, étude, 15:22-5, 31; 16:13, 24-8, 37
RADARSAT, projet, 15:22-5; 16:25-6
Recherche et développement, 16:26-8
Station spatiale américaine, 15:24; 16:36-7
- Leblanc, Nic** (PC—Longueuil; président)
Centres d'excellence nationaux, 40:14-5, 21; 43:18
Conseil des sciences du Canada, 43:26
Élection à titre de président, 36:6
Industrie, Sciences et Technologie, ministère, 43:18
Recherche, 43:16-7, 27
Recherche et développement, 36:21-2; 37:17
Sciences et technologie, 37:25-6; 38:7
Technologie, 39:19-20
- LeBlond, Paul** (Université de la Colombie-Britannique)
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 11:11-6, 18-21
- Leddy, B.D.** (Conseil national de recherches du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 2:6-7, 15, 18-9, 32
Science et technologie, budget principal 1987-1988, 29:14-5, 35-7
- LeDrew, E.** (Institut pour les sciences spatiales et terrestres)
Programme spatial du Canada, étude, 28:124
- Lesick, William G.** (PC—Edmonton-Est)
Espace, 23:23-4
Initiative de défense stratégique, projet américain, 23:22-3
Programme spatial du Canada, étude, 23:22-4, 29-31
Universités, 23:30-1
- Libre-échange canado-américain, Accord.** *Voir* Équipement électrique et électronique, industrie; Hydrogène—Mission nationale; Recherche et développement; Technologie de pointe, industrie
- Lindberg, Gary** (Conseil national de recherches du Canada)
Programme spatial du Canada, étude, 18:4-6, 15, 17-8, 20-3, 26, 29, 31-4
- Livre blanc.** *Voir* Régime fiscal—Réforme
- Lloyd, Gordon** (Association des manufacturiers canadiens)
Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:14-8, 23-4, 30-1
- Lortie, rapport.** *Voir* Fonds de contrepartie, programmes—Rapport; Recherche universitaire—Financement—Frais généraux ou indirects—Rapport

- Low, D.I.R.** (Comité interministériel de l'espace)
Programme spatial du Canada, étude, 15:8-15, 27, 31
- Lowe, R.P.** (Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace; Institut pour les sciences spatiales et terrestres)
Programme spatial du Canada, étude, 28:80-92, 124
- MacDonald, John** (MacDonald Dettwiler et associés, Limitée, Richmond, C.-B.)
Programme spatial canadien, étude, 34:4-8, 10-9
- MacDonald, Pierre** (ministère du Commerce extérieur et du développement technologique, gouvernement du Québec)
Programme spatial du Canada, étude, 33:120-35
- MacDonald Dettwiler et associés, Limitée, Richmond, C.-B.**
Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
Société privée, importance, 34:12
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Siège social, choix—Capitale nationale
- Mackay, Cliff** (ministère de l'Expansion industrielle régionale)
Programme spatial du Canada, étude, 19:4-36
- MacKay, Douglas G.** (Groupe d'étude du Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen))
Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 7:5-21, 26
- Maclean's, revue.** *Voir* Station spatiale américaine, Canada, participation
- MacLellan, Russell** (L—Cape Breton—The Sydneys)
Bell Foundation, 32:25
Conseil de recherches de la Saskatchewan, 32:38
Espace, 32:12
Programme spatial du Canada, 32:11-3, 24-6, 37-8, 62, 74-5
Recherche industrielle, aide, programme, 32:38, 75
Station spatiale canadienne, 32:62
- MacNabb, Gordon M.** (témoin à titre personnel; PRECARN Associates Inc.)
Centres d'excellence nationaux, étude, 45:8-10, 13-4, 17-25
Programme spatial du Canada, étude, 23:4-7, 11-8, 21, 25-7, 31-3
- Magnétométrie à haute résolution, programme**
Abandon par la Commission géologique du Canada, 28:100
- Mahone Bay, société**
Conseil national de recherches du Canada, subventions, 3:19-20
- Maison polaire**
Création, rôle, etc., recommandation, 31:25
- Maladie de l'espace**
Victimes, symptômes, etc., 29:30-1
- Maladies, prédispositions génétiques, étude.** *Voir* Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu
- Malone, Thomas.** *Voir* Sciences et technologie—Rôle
- Manly, Jim** (NPD—Cowichan—Malahat—Les Îles)
Association des industries aérospatiales du Canada, 34:15
Station spatiale américaine, Canada, participation, 34:16-7
- MAPS, programme**
Description et développement par Barringer Research, 28:62
- Marchés de l'exportation, développement, programme (PDME)**
Réduction, 22:20-1
- Marchi, Sergio** (L—York-Ouest)
Enseignement postsecondaire, Colloque national, 37:9
Industrie, 37:9
Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs, examen, 37:9
- Maritime Resources Management Services**
Création, rôle, etc., 4:21-2, 24
- Martineau, Laurent** (Ordre des Ingénieurs du Québec)
Programme spatial du Canada, étude, 33:68-70
- Massachusset's Institute of Technology (MIT)**
International Space University, assemblée de fondation, Université Laval, participation, 33:137-8
- Materials 87, Conférence**
Allusion, 30:26
- Matériaux de pointe**
Conseil des sciences du Canada, document de travail, extrait, 31:32
Recherche, gouvernement, encouragement, mesures, recommandations, 31:33-4
Sciences et Technologie, ministère d'État, document de travail, 16:17
- Matières premières.** *Voir* Commerce international
- May, Arthur** (Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada)
Centres d'excellence nationaux, étude, 45:25-41
Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 27:4-28
- McCurdy, Howard** (NPD—Windsor—Walkerville)
Agence spatiale canadienne, 19:15
Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:17-21, 24-6, 33
Bourses, programme national, 40:6-8
Centres d'excellence nationaux, 40:6-9, 14-20; 45:21-3, 27-31, 38-41
Chaussures, fabrication, 39:23-4
Comité, 3:7
Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène, 39:13; 42:15-6
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 45:28
Conseil national de recherches du Canada, 39:14
Politiques, examen, 1:38-42; 2:16-7, 34-6
Énergie, 2:16
États-Unis, 40:16
Hydrogène, 39:13, 23-4
Étude, 42:15-6, 18-9, 27, 29, 31, 38-43, 45, 48
Programme spatial du Canada, 2:35
Étude, 19:14-6, 28-30
Recherche, 1:39
Recherche et développement, 1:38-40; 2:16; 36:17, 24; 37:19-25
Recherche industrielle, aide, programme, 39:24-5

- McCurdy, Howard**—*Suite*
 Sciences et technologie, 45:22-3
 Budget principal 1988-1989, 39:11-4, 23-6, 28-31
 Programmes et politiques, objectifs, examen, 37:18-25, 30-2
 Sociétés, 36:17-20
 Sous-marins, 42:27, 29, 31
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 19:14;
 39:11-3
 Technologie, 39:26, 28-31; 40:17-8
 Universités, 1:39; 40:7-8
- McDiarmid, Ian** (rechercheur pour le Comité)
 Programme spatial du Canada, étude, 28:21, 108, 124; 30:20;
 32:15, 29, 109
Voir aussi Comité—Rechercheurs
- McEwen, D.J.** (Université de la Saskatchewan)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:6-15
- McRae, Peter** (ministère des Affaires extérieures)
 Programme spatial du Canada, étude, 22:21, 29
- Meiklejohn, hon. Ray** (gouvernement de la Saskatchewan)
 Programme spatial du Canada, étude, 32:65-78
- Ménard, Robert** (Association des Ingénieurs-conseils du Québec)
 Programme spatial du Canada, étude, 33:73-7, 79, 83
- Météorologie.** *Voir* Environnement et ressources naturelles
- Méthane**
 Augmentation, effet de serre, incidence, 26:13
- Micro-électronique**
 Stratégie nationale, annonce imminente, 25:8, 12
- Microgravité, sciences**
 But, 30:31
 Recherche, recommandations, 31:33-4
Voir aussi Agence spatiale européenne; Espace
- Mines, industrie**
 Déclin, raisons, 6:21-2
 Recherche et développement, 31:31-2
- Ministères et agences gouvernementales**
 Enquêtes, choix et réalisation, décision, possibilité, 7:21
 Recherche
 Orientation, problème, 7:11, 20; 9:28-9
 Scientifiques, contraintes, 7:17-8
Voir aussi Conseil national de recherches du Canada—
 Budget des dépenses—1987-1988, coupures, compressions,
 etc.—Comparaison; Enquêtes—Ministère unique ou
 superministère
- Missiles antimissiles balistiques, Traité de 1972**
 Canada, engagement, respect, volonté, 32:113-4
 Dispositions, États-Unis, attitude, 32:110, 113
- MIT.** *Voir* Massachusetts's Institut of Technology
- Mon, Tim** (Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:30-1, 41-2
- Montreal Board of Trade**
 Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
 Représentativité, 33:95
- Montreal Board of Trade**—*Suite*
Voir aussi Chambre de commerce de Montréal—Et
- Morley, L.W.** (Working Group on International Surveillance and Verification)
 Programme spatial du Canada, étude, 28:95-101, 103-9
- Morrow, W.H.** (Resonance Limited)
 Programme spatial du Canada, étude, 28:54-64
- Moules de l'Atlantique.** *Voir* Conseil national de recherches du Canada—Rôle, activités, etc.
- Moyen-Orient**
 Stabilité, doutes, 26:8
- MSAT, programme**
 Allusion, 15:5
 Avantages économiques, analyses, 20:11-2
 Dépôt demandé, 20:20
 Continuation, raisons, 16:34-5; 33:9
 Description, 15:12; 20:7-12, 19-20, 28-9; 30:6, 13; 33:9
 Exploitants, 20:10-1
 Faisabilité, facteurs, 22:9
 Financement, 30:6
 Importance, 28:128
 Marché, prévisions, fiabilité, 30:13
 Organisation et financement, précisions éventuelles, 20:18
 Planification, phases, 20:9
 Rentabilité, critères, 30:14-5
 Siège social, 20:26-7
 Situation, 20:17-9
 Spectre, accord des États-Unis
 Nécessité, 15:31-2; 19:24-5; 20:8, 17-8; 22:9, 22; 30:6
 Négociations
 Affaires extérieures, ministère, rôle, 22:9
 Difficultés, 22:22
 Issue, Conférence mondiale sur l'administration du spectre radiophonique à Genève, incidence, 30:14
 Télésat Canada, participation, 30:13-4
 Télésat Canada
 Activités, implantation à Montréal, Qué., 20:17
 Rôle, 15:12; 16:35; 19:24; 20:8, 11
Voir aussi sous le titre susmentionné Spectre, accord des États-Unis—Négociations
 Usagers, 20:11, 27-8; 30:17
- MSC.** *Voir* Centre d'entretien et de réparation mobile
- Munsche, Peter** (Institut canadien des recherches avancées)
 Programme spatial du Canada, étude, 17:28, 31-2
- Murray, Robert D.** (Conseil de l'industrie de l'hydrogène)
 Programme spatial du Canada, étude, 34:31, 33, 35
- Mustard, Fraser** (Institut canadien des recherches avancées)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 45:4-8, 11-7
- Naimark, Arnold** (Association des universités et collèges du Canada)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:4-16
- NASA**
 Commission Rogers, recommandations, allusion, 33:130
 Financement, fonds publics, 33:29
 Recherche, collaboration
 BOMEM Inc., 33:35

NASA—Suite

Recherche, collaboration—*Suite*

Université Concordia, 33:88

Université Laval, 33:15

Siège social, 33:130

Voir aussi États-Unis—Petites entreprises; RADARSAT, projet; Télésat Canada—Satellites, lancement—Par

National Aerospaceplane Program. Voir États-Unis

Ness, Bernard (Association des manufacturiers canadiens)

Association des manufacturiers canadiens, document intitulé

Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle, exposé de stratégie, étude, 36:8-12, 14-6, 29-34

New York Times. Voir Station spatiale américaine—Utilisation

Nicholls, Ralph W. (Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York)

Programme spatial du Canada, étude, 28:5-22, 121

Nielsen, groupe de travail. Voir plutôt Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen)

Nomination par décret. Voir Sciences et Technologie, ministère d'État; Travaux du Comité—Planification

Nord canadien

Barrages, construction, effets, 26:34

Norvège. Voir Recherche spatiale

Nyberg, E.V. (Conseil des sciences du Canada)

Sciences et technologie, budget principal 1988-1989, 43:27

Oberle, hon. Frank (PC—Prince George—Peace River; ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie)

Agence spatiale canadienne

Administration, 25:17

Création, 15:19; 25:14-5; 38:14, 19, 22-3

Employés, nombre, 38:19

Financement, 25:19

Organismes semblables, 25:19-20

Président, nomination, 15:19, 25

Rôle, mandat, etc., 15:6; 25:7; 38:12, 14, 19

Sciences et Technologie, ministère d'État, liens, 15:19

Siège social, choix, 15:20-1, 26, 30-1; 25:15, 17; 38:19, 23

Statut, 25:17, 19

Bourses, programme national

Attribution, processus, 38:28

Fonds alloués, 38:26-7

Centre canadien de télédétection, création, but, activités, etc., 15:25

Centres d'excellence nationaux

Conception et fonctionnement, 38:20

Création, 38:17, 21, 29

Et ministère de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie, liens, 38:22

Fonds alloués, traitement des frais généraux, etc., 38:26-8

Conseil consultatif national des sciences et de la technologie

Comités interministériels, création, 38:9

Objectifs, 25:7

Conseil national de recherches du Canada

Budget des dépenses, 1:41-2

Employés, licenciement ou réaffectation, 1:31-2, 44-5, 47-8

Politiques, examen, 1:15, 17-26, 28-38, 40-51

Oberle, hon. Frank—Suite

Conseil national de recherches du Canada—*Suite*

Restructuration, 38:17-8

Consortium

Financement, soutien gouvernemental imminent, nécessité, 25:25-6

Mise sur pied, 25:25

Recherche préconcurrentielle, champ d'activités, 25:25

Enseignement postsecondaire, Colloque national

Sciences et technologie, liens, 38:29-30

Tenue, annonce dans le Discours du Trône, 25:9

Espace

Canada, 38:12

Industrie, 15:5-7

Sciences spatiales, 38:12

Fusées, lancement, programme, station Churchill,

réouverture, hypothèse, coûts prévus, etc., 15:27-8

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes

(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, rapport à la Chambre, 25:13

InnovAction, stratégie nationale, orientations clés, 1:30-1, 40; 25:8, 12; 38:8

Institut canadien des recherches avancées, financement, gouvernement, fonds de 7 millions \$, 25:7

Micro-électronique, stratégie nationale, annonce imminente, 25:8, 12

MSAT, programme

Allusions, 15:5

Spectre, accord des États-Unis, 15:32

Obtenteurs, droits, protection, progrès réalisés, 25:6, 13

Petites entreprises, recherche et développement, subventions, 25:6

Programme spatial du Canada

Avantages, 15:6; 25:7

Contrats, adjudication, 38:12-3

Coûts, prévisions, 15:6

Description, 15:5

Étude, 15:4-8, 17-35

Financement, 1:30-1; 25:20-1; 38:17

Objectifs, 15:4-6, 8

Provinces, position, 25:17

RADARSAT, projet

Capteur, type, 15:31

Financement, 15:25, 27

Objectifs, rôle, etc., 15:23

Provinces, 15:23; 25:17

Réduction, 25:14

Situation, 15:6, 22-3; 25:14

Recherche et développement

Définition, libération, directives, 25:6

Financement, 25:7, 20-2; 38:15

Recherche fondamentale, 1:28-9, 45

Recherche industrielle, aide, programme, subventions, 1:43

Recherche scientifique, crédit d'impôt, remplacement, solution proposée, 1:49; 25:6

Recherche spatiale, 25:21

Recherche universitaire, financement, 1:35, 41-2; 25:6, 23-4; 38:27

Oberle, hon. Frank—Suite**Sciences et technologie**

Activités internationales, ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, participation, 25:26-7

Budget principal

1987-1988, 25:5-27

1988-1989, 38:7-23, 25-30

Dépenses, 38:9, 25-6

Gouvernement, priorités, 25:6-7

Politique nationale, 25:8, 15-6; 38:9, 25, 28-9

Projets divers, 25:19

Provinces, 25:16-7; 38:8

Public, 38:25

Recherche et développement, impact, 1:26, 30

Sciences et technologie, Conférence nationale, Winnipeg, Man.

Priorités, détermination, 1:19-20

Résultats, 38:9

Tenue, 1:18, 40; 25:7

Sciences et Technologie, ministère d'État

Années-personnes, augmentation, 25:13

Rôle, 38:10

Sciences et technologie, public, sensibilisation, programme, mise sur pied, financement, etc., 25:26; 38:25-6

Scientifiques

Et ingénieurs, pénurie, raisons, 38:16

Exode, 25:24

Jeunes, 38:17

Station spatiale américaine, Canada, participation, 15:6-7, 26, 28-30, 32-3

Avantages technologiques, retombées industrielles, économiques et autres, 38:12

Centre d'entretien et de réparation mobile, 25:11

Décision, imminence et liberté, 38:18

Développement axé sur les utilisateurs, programme, 15:7

Fonds alloués, 38:18, 26

Type, choix, responsabilité, etc., 38:18-9

Station spatiale américaine, utilisation, 15:21-2, 34-5; 25:9-11

Technologie, produits, exportations, situation, étude, 25:6

Universités, rôle, 38:10

Objectif-Espace 87, Conférence

Université Laval, participation, 33:137

Observatoire de radiofréquences d'Hawaï

Télescope, Canada, accès, avantages, etc., 29:24-6; 32:64

Observatoire radioastronomique d'Algonquin

Fermeture, employés, licenciement, 3:16-7; 28:125

Télescope, utilisation, 29:26

Obtenteurs, droits

Protection, progrès réalisés, 25:6, 13

OCDE. Voir Organisation de coopération et de développement économique

Office canadien de l'hydrogène. Voir Enquêtes

Ontario

Centres d'excellence, programme

Caractéristiques, 41:8-9, 33-4; 45:5-6, 8

Conseil du premier ministre, budget, composition, rôle, etc., 45:5, 16-7

Ontario—Suite

Centres d'excellence, programme—Suite

Critères demandés par le Comité, 43:19

Évaluation, 41:18-20; 43:20-1, 26; 45:7, 10

Demandée par le Comité, 43:19

Mise sur pied, 40:4; 45:5

Objectif, 45:6

Projets, présentation et processus de décision, 45:7-10

Présentation, 45:9-10

Processus de décision, 45:7-8

Propriété intellectuelle et brevets, problème, 43:21-2

Recherche en sciences sociales et humaines, propositions, refus, 43:19-20; 45:11-2

Universités, conséquences, 45:8

Recherche universitaire, gouvernement provincial, assistance, 33:90

Voir aussi Centres d'excellence nationaux; Environnement et ressources naturelles—Eaux—Gestion

Ontario Centre for Space and Terrestrial Science

Subvention, utilisation, 44:8-9

Optique. Voir Recherche

Ordre des Ingénieurs du Québec

Adhésion, conditions, 33:67-8

Membres, activités, etc., 33:63

Mémoire. Voir Espace

Représentants, témoignages. Voir Témoins

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations et Siège social, choix—Montréal, région

Ordres de renvoi

Comité, composition, 1:3; 36:3; 37:3; 38:3

Crédits 1987-1988

Science et technologie, budget principal, 25:3

Crédits 1988-1989

Science et technologie, budget principal, 38:3

Organisation de coopération et de développement économique (OCDE). Voir Organismes de recherches gouvernementaux; Scientifiques

Organisation internationale de communication par satellite (INTELSAT)

Canada, participation, 22:7

Organisation internationale des communications maritimes par satellite (INMARSAT)

Canada, participation, 22:7

Organismes de recherches gouvernementaux

Organisation de coopération et de développement économique, rapport, 39:7

Organismes de subventions. Voir plutôt Conseils de subventions

Orlikow, David (NPD—Winnipeg-Nord)

Acier, industrie, 10:21

Barrages, 26:33-4

Comité, 1:7-9, 15-6; 3:5, 22

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 23:15

Orlikow, David—Suite

- Conseil national de recherches du Canada, 38:17
 Politiques, examen, 1:30-3, 35, 48-51; 3:10, 13-6, 19;
 12:13-5, 28-30
 Défense, 12:13-5
 Enquêtes, 4:13-6, 31-2; 6:8-10, 21; 10:21
 Environnement et ressources naturelles, 6:20-1; 8:13-5; 9:10-2
 Espace, 17:10-1, 26-7; 18:23-4; 28:33, 45, 85-7
 États-Unis, 26:26
 Forêts, 26:25
 Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, 28:11
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes
 (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales
 enquêtes*, étude, 4:13-6, 31-2, 37; 6:8-10, 20-1, 27-30;
 8:13-5; 9:9-12; 10:20-2
 Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto,
 28:133-4
 Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:115-6
 Nord canadien, 26:34
 Observatoire radioastronomique d'Algonquin, 3:16
 Petites et moyennes entreprises, 28:59
 Programme spatial du Canada, 1:33; 12:15; 26:33; 28:79; 38:17
 Étude, 16:22-4; 17:11-2, 19-20, 25-7; 17:22-4; 23:15-7, 25-7;
 24:17-9; 26:25-7, 33-4; 28:10-2, 32-3, 45-6, 58-9, 78-9,
 85-7, 106-8, 115-7, 124, 132-3
 Recherche, 3:15; 6:9-10; 9:10; 17:11
 Recherche et développement, 1:48-9; 13:14; 16:22; 17:25-6;
 23:16-7; 25:21; 26:26; 38:15
 Sciences et technologie, 1:30; 28:47; 38:26
 Budget principal 1987-1988, 25:10-1, 20-3; 27:19-23, 26-8
 Scientifiques, 23:37; 25:23; 28:10, 86; 38:16
 Sols, 26:25, 27
 Sous-marins, 28:107-8
 Station spatiale américaine, 24:17; 25:8-11; 28:106
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 16:24;
 17:12, 19-20, 25; 18:24; 23:27; 24:17, 19; 28:11-2, 32,
 79, 86-7, 124, 133; 38:26
 Statistique Canada, 10:12
 Suède, 26:26
 Superconducteurs, 28:46
 Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*,
 document d'étude, 13:14-7, 33
 Technologie de pointe, industrie, 13:16-7
 Travaux du Comité, 1:11-4; 4:37
 M., 6:27-8, 30-1
 Tri-University Meson Facility, 3:15
 Universités, 17:25; 25:22; 38:16, 27

Osadchuk, Roman (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)

Conseil national de recherches du Canada, politiques,
 examen, 12:11-2, 26, 33

Oxyde de carbone

Dossier, évolution, surveillance, 26:12-3

Ozone, trou

Allusion, 26:13

Découverte, mesures à partir de stations terrestres,
 utilisation, 28:85

Recherche, efforts concertés, absence, 32:8

PAMI. Voir Institut de machinerie agricole des Prairies**PARI.** Voir Recherche industrielle, aide, programme**Parkinson, Northcote.** Voir Recherche scientifique—
Subventions**Pavlassek, Tom** (Université McGill)

Programme spatial du Canada, étude, 33:92-4

PAXSAT, projet

Description, 24:12, 15-7

Pays communistes

Programmes spatiaux, Canada, participation, possibilité, 24:26

Pays en voie de développement

Information, gestion, ACDI, fonds, affectation, 4:7

Satellites de communications, services, utilisation,
 répercussions, 17:5-6

PDME. Voir Marchés de l'exportation, développement,
programme**Pennock, Bob** (PC—Etobicoke-Nord)

Comité, 36:6

Perspectives minérales, Conférence

Conseil des sciences du Canada, déclaration, extrait, 31:32

Petites entreprises, recherche et développement, crédit d'impôt

Mise sur pied, 25:6

Petites et moyennes entreprises (PME)

Contrats de sous-traitance, octroi

Recommandations, 28:59; 33:34-7

Situation, 28:61; 33:36

Recherche et développement, subventions

Lacunes, 33:45-6

Pour la science spatiale et la technologie spatiale,
 différence, 28:57, 61-2

Québec, participation, 33:38

Recommandations, 28:56-7, 59

Voir aussi Centres d'excellence nationaux—Création—

Secteur; Espace—Projets—Contrats; États-Unis;

Programme spatial du Canada—Contrats, adjudication;

Recherche et développement—Données et Sous-

traitance—Augmentation; Station spatiale américaine,

Canada, participation—Développement axé sur les

utilisateurs, programme—Industrie; Technologie—

Transfert—Politiques; Technologie de pointe, industrie

Pétrole, prix. Voir RADARSAT, projet**Pétrole et gaz, industrie.** Voir Transport—Carburant,
hydrogène, utilisation**Photonique**

Progrès, applications, etc., 16:19-20; 28:69

Physiciens. Voir Scientifiques**Pluies acides.** Voir Environnement et ressources naturelles**PME.** Voir Petites et moyennes entreprises**Politique scientifique**

Définition, 31:5

Lacunes, 31:26

Spécialistes, besoins, 31:23-4

Voir aussi Conseil des sciences du Canada—Activités, compte
 rendu; Universités

- Politis, Elias** (Institut professionnel de la Fonction publique du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 12:12-4, 18, 26-7, 29-31, 33
- Population mondiale, croissance**
Augmentation, empêchement, mesures, 26:22-3
Prévisions, 26:7, 12
Problèmes causés, famine, maladies, etc., 26:8, 12, 22
- POTAL.** Voir Royaume-Uni
- Pottie, R.F.** (Conseil national de recherches du Canada)
Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 2:7-8, 15, 34
Science et technologie, budget principal
1987-1988, 29:18-9, 28-9, 32-3
1988-1989, 39:27-8
- PPIMD.** Voir Défense, matériel, industrie, productivité, programme
- Pratt & Whitney Canada**
Position commerciale, 16:16
- PRECARN Associates Inc.**
Représentant, témoignage. Voir Témoins
- Président et vice-président** (décisions et déclarations)
Comité
Rôle, 3:4
Séances
Délibérations, radiotélédiffusion, refus, 1:16
Prolongation, refus, 2:38
Témoins, comparaison, convocation, etc., 2:5
Temps de parole
Membres, 3:7
Non-membres, 4:36-7
- Prime Contractor.** Voir plutôt Entrepreneur principal
- Procédure et Règlement**
Comité, non-membres, temps de parole, 4:36-7
- Procès-verbaux et témoignages**
Erratum, 34:2-3, 20
Impression, 1:8; 3:38
- Programme Ariane.** Voir plutôt Programme spatial européen
- Programme d'analyse des données.** Voir plutôt Données, analyse, programme
- Programme de conseillers scientifiques du Canada.** Voir plutôt Conseillers scientifiques du Canada, programme
- Programme de développement axé sur les utilisateurs.** Voir plutôt Développement axé sur les utilisateurs, programme
- Programme de développement technologique.** Voir plutôt Développement technologique, programme
- Programme de formation coopératif.** Voir plutôt Formation, programme coopératif
- Programme de fusion par confinement magnétique.** Voir plutôt Fusion par confinement magnétique, programme
- Programme de lancement de fusées et de ballons-sondes.** Voir plutôt Fusées et ballons-sondes, lancement, programme
- Programme de magnétométrie à haute résolution.** Voir plutôt Magnétométrie à haute résolution, programme
- Programme de productivité de l'industrie du matériel de défense.** Voir plutôt Défense, matériel, industrie, productivité, programme
- Programme de recherche en haute altitude.** Voir plutôt Recherche en haute altitude, programme
- Programme de station de service orbitale.** Voir plutôt Station de service orbitale, programme
- Programme de subventions d'appareillage.** Voir Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Subventions—D'appareillage
- Programme de subventions thématiques.** Voir Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Subventions—Thématiques
- Programme MAPS.** Voir plutôt MAPS, programme
- Programme spatial du Canada**
Affaires extérieures, ministère, rôle, 22:5-6, 11, 13
Approvisionnements, politiques, 16:9
Avantages, 6:28; 15:6, 22; 18:12-3; 25:7; 28:43, 81; 32:70
Conseil des sciences du Canada, sondage, 17:4
Budget, ventilation. Voir plutôt sous le titre susmentionné Financement—Utilisation
Calendrier, défi, 19:9
Comité
Étude, publicité dans les journaux, 14:20
Interministériel de l'espace, rôle, 15:11-2; 28:65
Ministériel sur l'espace, création, suggestion de Aerospace Industries Association of Canada, 24:12
Rôle de consultation, 28:43
Communications
Gouvernement, rôle, 30:17-8
Voir aussi sous le titre susmentionné Projets—Télé-détection
Conseil consultatif, création, rôle, imputabilité, etc., recommandation, 28:70-1
Conseil des sciences du Canada
Groupe de travail, recommandations et conclusions, 28:64-5
Position, 28:78-9
Voir aussi sous le titre susmentionné Avantages
Contrats, adjudication
Agence spatiale canadienne, rôle, 32:126-7
Chambre de commerce de Montréal, position, 33:95-8; 34:12, 14
Entrepreneur principal
Principe, 34:19
Spar Aerospace Limited, choix, 32:124-6; 38:13
Évolution, 34:15-6
Petites et moyennes entreprises, part
Préoccupations, 33:19
Recommandation, 33:12; 34:17-9
Québec, part, 33:101, 104-6, 108
Répartition par province, engagement, 25:20-1; 32:18-9, 68-9, 76; 33:18-9, 56, 76-7, 104-5, 108-9, 130-1, 134; 38:12-3
Préoccupations, solutions proposées, etc., 32:121-2; 33:106-7, 135; 38:27-8

Programme spatial du Canada—Suite

- Coûts, prévisions, 6:26; 15:6; 34:11
 Conseil national de recherches du Canada, position, 2:35-6
 PARI, incidence, 6:26
 Description, 2:9; 15:5-6, 11; 18:10-1; 33:5
 Développement industriel et régional, 18:20; 31:9-10
 Engagement, respect, mesures, 32:18-9, 21-7; 34:16
 Saskatchewan, préoccupations, 32:69-70
 Spar Aerospace Limited, rôle, 19:10; 32:69-70
Voir aussi sous le titre susmentionné Expansion industrielle régionale, ministère, rôle
 Élaboration, CRSNG, rôle, 23:13
 Étude, 15:4-35; 16:4-39; 17:4-35; 18:4-35; 19:4-37; 20:4-33; 21:4-31; 22:3, 5-30; 23:4-34; 24:4-28; 26:5-36; 28:5-138; 30:4-33; 32:5-135; 33:5-141; 34:4-37
 Comité, rapport préliminaire, présentation, 28:109, 138; 32:5
 Objectifs, 16:4; 32:5; 33:5-6
 Publicité dans les journaux, 14:20
 Rapport à la Chambre, 35:1-55
 Étudiants, intérêt, augmentation, mesures, 28:18-9
 Expansion industrielle régionale, ministère, rôle
 Développement industriel et régional, 19:9-10, 13-5, 32-4
 Financement par le biais du PPIMD, etc., 19:8, 12, 22-3, 28-30
 Sociétés, information, 19:15-6
 Exploitation, stratégie en fonction des coûts, suggestion, 16:7, 33
 Financement
 Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, rôle, 28:21
 Continuité, nécessité, 16:9
 Fonds de 800 millions \$, affectation, 19:9, 20-1; 28:78-9
 CNRC, participation, 1:22-3, 33; 2:11-2; 3:14-5, 21-2, 36, 39; 12:5, 15; 18:23
 Modeste, 28:7, 15
 Niveau nécessaire, 28:16-8, 135-7; 29:38-9; 33:68-9
 Plan quinquennal, insuffisance, ventilation, etc., 15:11-2; 20:24-5; 28:84; 29:26-7
 Recherche opérationnelle plutôt que recherche fondamentale, 1:45
 Réorientation, Université de la Saskatchewan, position, 32:8-9, 14-5
 Responsables, Agence spatiale canadienne ou autres, 16:9-10; 28:66
 Société royale du Canada ou autres organismes similaires, consultations préalables, 26:33
 Sources, 12:5; 18:22-3; 28:78; 33:11, 22, 30; 38:17
 Suffisance, 18:20-1; 23:14-5
 Utilisation, 18:11-2; 19:21; 28:42, 89-90; 33:11
 Ventilation, document intitulé *Le Programme spatial canadien: Nouvelles initiatives*, allusions, 28:134-5; 33:100
Voir aussi sous le titre susmentionné Expansion industrielle régionale, ministère, rôle
 Fournisseurs, choix, 18:20-1
 Gouvernement, rôle, 16:8
 Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), position, 38:13-4
 Industrie
 Position, 29:29-30
Voir aussi sous le titre susmentionné Universités—Et

Programme spatial du Canada—Suite

- Internationalité, raisons, 22:6
 Montréal, rôle, suggestion, 33:60-1
 Objectifs
 À long terme, nécessité, 16:9
 Besoins nationaux, satisfaction, recommandation, 33:23
 Description, 15:4-6, 8, 10; 18:10-1; 28:35, 41-2; 32:16, 18; 33:7; 34:5-6
 Détermination, responsable, 28:50
 Institut canadien des recherches avancées, rapport, 16:23, 30-1
 ITRES Research Ltd., position, 32:79-84
Voir aussi sous le titre susmentionné Étude
 Ou programme international, préférence, 28:72-3
 Pays étrangers, programme semblable, intégration, 33:41
 Planification, réalisation, etc., Agence spatiale canadienne, rôle, recommandation, 28:67
 Projets
 À l'étude, exemples, 18:28-9
 Catégories, 18:12
 Définition, recommandations, 28:66-7, 84-5, 91-2, 108; 33:76-7, 81-3, 86-7; 34:9-10
 Montréal, région, pourcentage, suggestion, 33:56
 Taille, durée, etc., recommandations, 30:7; 32:12
 Télédétection plutôt que communications spatiales, 30:20
 Universités, participation, 32:8, 10
 Provinces, position, 25:17
 Québec
 Rôle futur, 33:51, 100-1
Voir aussi sous le titre susmentionné Contrats, adjudication
 Réorientation
 Lawyers for Social Responsibility, recommandation, 32:111, 117-8
Voir aussi sous le titre susmentionné Financement
 Répercussions, 2:27; 28:68
 Saskatchewan
 Position, 32:68-72, 76-7
Voir aussi sous le titre susmentionné Développement industriel et régional
 Sciences, part, 30:30
 Scientifiques, formation, délai nécessaire, 32:51
 Secteur privé, participation, 15:6, 32:20, 23, 35
 Succès, critères, 28:67
 Télésat Canada, position et recommandations, 30:6-8
 Universités
 Et industrie, collaboration souhaitable, 33:11
 Rôle, 23:30-1; 33:88-9
Voir aussi sous le titre susmentionné Objectifs
 Usager, programme et développement de la technologie, programme, élaboration, importance, 16:7
Voir aussi Arctique—Surveillance; Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Projets; Environnement et ressources naturelles—Météorologie, bulletins et Recherche—Financement; Espace—Sciences spatiales—Fonds, affectation, suggestions; États-Unis—Espace; Recherche industrielle, aide, programme—Subventions—Réduction
Programme spatial européen
 Canada, participation accrue, hypothèse, 32:119

Propriété intellectuelle et brevets

Protection, 31:27; 43:22

Voir aussi Ontario—Centres d'excellence, programme; Recherche et développement—Sous-traitance; Recherche universitaire—Et industrie, collaboration

Pulfer, J. K. (Conseil national de recherches du Canada)

Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 3:8, 10, 19, 22, 39-40

Science et technologie, budget principal 1987-1988, 29:16-7, 27, 32

Pullen, capitaine T.C. (témoin à titre personnel)

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 11:4-11, 17-8, 21-2

Québec

Centres d'excellence, description, 33:131-2; 41:33-4

Gouvernement

Commerce extérieur et du développement technologique, ministère, représentants, témoignages. Voir Témoins

Voir aussi sous le titre susmentionné Recherche universitaire

Recherche et développement, fonds, affectation, 33:122, 126

Recherche spatiale

Aspects prioritaires, 33:123

Fonds, affectation, 25:21; 33:122-3

Universités, implication, 33:126

Recherche universitaire

Gouvernement, assistance, 33:90

Installations, matériel, etc., recyclage, 33:132-3

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Siège social, choix—Montréal, région; Environnement et ressources naturelles—Eaux—Gestion; Espace—Sciences spatiales; RADARSAT, projet; Recherche et développement—Financement; Sciences et technologie

QUELD. Voir Université Queen—Experimental in Liquid Diffusion Program**QUESTS. Voir Université Queen—Experimental Space Technology Program****Quigley, Tim (Lawyers for Social Responsibility)**

Programme spatial du Canada, étude, 32:110, 112, 116, 118-9

RADARSAT, projet

Abandon, conséquences, 7:17; 28:103-4

Administration, CCT, responsable, 21:4

Agence spatiale canadienne, mandat, 21:14-5

Voir aussi sous le titre susmentionné Financement

Avantages, 21:7-8, 11, 22-7; 23:19; 26:17-9; 28:102, 105; 32:34-5; 33:9, 13-4

Avenir, 7:16-7; 33:9

Capteur, type, 16:31

Centre canadien de télédétection

Responsable, 7:10

Voir aussi sous le titre susmentionné Administration

Continuation, nécessité, décision imminente, etc., 16:34, 36; 21:5, 12, 21; 26:16-7; 28:109; 32:33-4

Description, 15:12-3; 21:4-5, 7, 18-9

Données, commercialisation, 21:17-8

Durée prévue, 15:31; 21:7, 20, 23-4

États-Unis, position, 15:23

RADARSAT, projet—Suite

Financement, 7:10, 17

Agence spatiale canadienne, autorisation, 15:24-5

Réduction, incidence, 26:21-2

Sources

Gouvernement, 21:11; 30:19

Partenaires internationaux, 15:12; 21:5, 12, 20

Provinces, 21:10; 32:35

Secteur privé, 15:27; 16:25-6

TéléSAT Canada, 21:10, 21; 30:19

Ventilation, 15:27; 21:9-10

Foresterie, répercussions, 21:24

Images projetées, qualité, etc., 21:8

Japon, projet semblable, 21:6-7, 12-3

Limites, 11:7

Ministre, mémoire, présentation éventuelle, 15:13

Modifications, répercussions, 28:104-5

NASA, publication, allusion, 26:30

Objectifs, rôle, etc., 7:16-7; 9:37; 15:23-4; 21:6; 33:9

Ou station spatiale américaine, Canada, participation, choix, hypothèse, 28:21

Partenaires internationaux

Participation, avantages, 21:12

Royaume-Uni, 21:19-20

Voir aussi sous le titre susmentionné Financement—Sources

Pétrole, prix et activités de forage, baisse, incidence, 21:25-6

Plates-formes polaires, construction, responsables, 21:20-1

Provinces

Participation, 15:12-3, 23; 21:14

Position, 25:17

Voir aussi sous le titre susmentionné Financement—Sources

Québec, participation, 33:123-4, 126-7

Récupération, mesures, 21:20

Réduction, 25:14

Révision, recommandation du Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), 21:13

Situation, 15:6, 22, 24; 17:21-2; 19:25; 30:19

Ministre, document, présentation imminente, 25:14

Sous-marins, détection, impossibilité, 21:25

Spar Aerospace Limited, participation, 17:21

TéléSAT Canada

Participation, 30:6, 15

Voir aussi sous le titre susmentionné Financement—Sources

Utilisation

Conseils demandés, 26:30-1

Frais, imputation, possibilité, 32:35

Saskatchewan, 32:36

Véhicule spatial, composition, changements, effets, 26:29-30

Voir aussi Changement global, projet

Radon gazeux

Fuites, inquiétudes, etc., 31:27-8

Rapport Cloutier. Voir plutôt Cloutier, rapport**Rapport Lortie. Voir plutôt Lortie, rapport****Rapports à la Chambre**

Premier (ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, nomination par décret, Bruce Howe), 5:3

Rapports à la Chambre—Suite

- Deuxième (Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*), 14:3-19
- Troisième (*L'espace: promesses d'avenir pour le Canada*), 35:1-55
- Réimpression, m. (Lopez, R.) adoptée, 38:4
- Quatrième (Centres d'excellence), 46:3-23

Ravis, Don (PC—Saskatoon-Est)

- Astronomie, 32:105-6
- Centres d'excellence nationaux, 38:21-2, 29
- Étude, 41:12-5, 18-22; 44:14-8; 45:14-5, 18-9, 21, 24, 36
- Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie, 44:15
- Conseil national de recherches du Canada, 32:114-5
- Conseils de subventions, 44:18
- Enseignement postsecondaire, Colloque national, 32:49-50; 38:29
- First Merchant Equities Inc., 32:132
- Fonds de contrepartie, programme, 41:14
- Japon, 44:18
- Missiles antimissiles balistiques, Traité de 1972, 32:113-4
- Ontario, 41:18-9
- Programme spatial du Canada, 32:10-1, 26-7, 49-51, 62, 71-2, 105-6, 113-7, 132
- Recherche, 41:12
- Recherche universitaire, 41:14
- Sciences et technologie, budget principal 1988-1989, 38:21-2
- Scientifiques, 32:11; 45:14-5, 25
- Station spatiale américaine, 32:62
- Station spatiale américaine, Canada, participation, 32:106, 115-6
- Tri-University Meson Facility, programme, 32:72
- Universités, 32:10-1; 44:16-7

Raylo Chemicals, société. Voir SIDA—Traitement**Reboisement. Voir États-Unis—Forêts; Suède—Forêts****Recherche**

- Appliquée
- Et fondamentale, fonds, affectation, juste milieu, 33:17
- Gouvernement, rôle, 7:9
- Chevauchements possibles, 41:12
- Climatique
- Importance, 9:12
- Secteur privé, participation accrue, 9:14-5
- Situation, 9:9
- Domaines, choix, 44:10, 13
- Données, accès et frais, recouvrement, 8:18; 9:14-7, 26-7; 43:27-9
- Efficacité, amélioration, mesures, 4:8; 28:51
- Et enquêtes, fonctions, séparation, 4:8, 17-8, 26; 6:6, 11-2, 15-6; 8:7; 9:4-6, 27-8; 10:4, 6-7
- Et industrie, évolution, concertation, 43:16-7
- Et science, distinction, 7:6
- Financement
- Lourdeur bureaucratique, 33:140
- Voir aussi sous le titre susmentionné Fondamentale
- Fondamentale
- Augmentation, nécessité, 16:20
- Avenir, 17:18-9
- Caractéristiques, 29:6-7

Recherche—Suite

- Fondamentale—Suite
- Découvertes, prévisions, 17:11-2
- Déficience, 23:28
- Financement, Canada, situation, 44:18-9
- Gouvernement, responsabilité, 31:35-7
- Masse critique, nécessité, 44:22-3
- Ou station spatiale américaine, Canada, participation, choix, 32:36-7
- Politique, 1:28-9
- Responsabilités, transfert aux universités, directive du gouvernement, 2:12-3; 12:17-8
- Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York, position, 28:9-10, 13
- Secteur privé, 1:45; 37:27; 44:25-6
- Voir aussi sous le titre susmentionné Appliquée—Et
- Fonds de contrepartie, programmes, 13:34; 25:23-4
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, incidence, 23:26
- Géoscientifique, responsabilités, ventilation, 6:9-11
- Gouvernements fédéral et provinciaux, coordination, 6:14-5
- Optique, avenir, 28:31-2
- Pharmaceutique, situation, 29:30
- Quantité, critiques, 6:8-9
- Secteur privé
- Participation, 7:18-9; 23:28
- Voir aussi sous le titre susmentionné Climatique et Fondamentale
- Vision à long terme, absence, exemples, 44:10-1, 18-20
- Zones, 45:8
- Voir aussi Agence spatiale canadienne—Création—Répercussions; Astronomie—Astronomie spatiale; Centres d'excellence nationaux—Recommandations et Répercussions; Conseil national de recherches du Canada; Environnement et ressources naturelles; Espace; États-Unis—Espace; Hermès, programme; Matériaux de pointe; Microgravité, sciences; Ministères et agences gouvernementales; NASA; Ozone, trou; Programme spatial du Canada—Financement; Recherche spatiale—Financement—Incidence; SED Systems Inc.; Technologie—Politique nationale, table ronde, rapport, document d'étude—Recommandations; Université de la Saskatchewan; Université Laval—Faculté des sciences et du génie; Université Queen
- Recherche, Science et Technologie, Comité. Voir plutôt Comité**
- Recherche en haute altitude, programme**
- Allusion, 28:42
- Recherche en sciences sociales et humaines**
- Avenir, Ministre d'État, propos, 41:23
- Chercheurs, rôle, 41:29
- Commission MacDonald, critiques, 41:39
- Fédération canadienne des sciences sociales, position, 41:29
- Importance, 43:18
- Travaux possibles, exemples demandés, 41:24
- Voir aussi Centres d'excellence nationaux—Programme; Ontario—Centres d'excellence, programme
- Recherche et développement**
- Association des industries aérospatiales du Canada, recommandations, 16:20-2, 26-8

Recherche et développement—Suite

- Association des manufacturiers canadiens
 - Rapport, recommandations, 36:9-12, 14-8, 28-9
 - Voir aussi sous le titre susmentionné Données, PME, accès
- Compétitivité, objectif, réalisation
 - Capital-risque, insuffisance, solutions proposées, 3:28-30, 35
 - Financement, coupures, incidence, 12:26; 37:7, 12
 - Mesures, 1:34; 3:25; 36:8-9
- Coopération internationale, importance, 16:17-8
- Définition, libéralisation, directives, 25:6
- Discours du Trône, engagement du gouvernement et compressions budgétaires du CNRC, différence, 2:26-7
- Données, PME, accès, 36:22
 - Association des manufacturiers canadiens, rôle, 36:23
- Financement
 - Augmentation, 2:16-7; 13:9; 28:55; 38:15
 - Capital-risque, obtention, difficultés, raisons, 13:24-5
 - Comparaison avec d'autres pays, 2:17; 13:14; 23:30; 28:55, 72; 29:5; 36:20-1; 37:7, 16-21
 - Contrepartie, formule, 17:25-6; 23:16-8; 25:7
 - Coupures, 12:4-5
 - Objectif national, 1:26, 30, 38-9; 23:16-7
 - Irréalisme, propos de Stuart Smith, président du Conseil des sciences du Canada, 25:24-5
 - Réalisation, difficultés, 23:17-8; 25:21-2
 - Pourcentage du PNB, 2:17; 16:22; 26:26; 28:16; 37:7, 19-21; 38:15
 - Provinces, part, 33:85, 89
 - Québec, part, 25:20; 33:53
 - Réallocation, recommandation, 43:23-4
 - Régression, 13:15
 - Sources, 16:22; 37:7, 19-20
 - Stabilité, nécessité, 23:30
 - Stagnation, 13:7; 31:19-20
 - Transfert du secteur public vers le secteur privé, 12:5-6
 - Voir aussi sous le titre susmentionné Compétitivité, objectif, réalisation
- Infrastructure, objectif, renforcement, nécessité, 13:9
- Instituts ou organismes publics, suppression, 1:49-50
- Libre-échange canado-américain, Accord, incidence, 37:19, 21
- Planification, précisions, 2:16
- Politique nationale
 - Absence, conséquences, 31:31-2
 - Mise au point, recommandation de l'Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, 12:9, 15-6, 21
- Régime fiscal
 - Réforme, *Livre blanc*, incidence, 43:7-9
 - Comité, étude, 38:5
 - Rôle, 43:8
 - Stimulants fiscaux, importance et comparaison avec d'autres pays, 43:8-10
- Sous-traitance
 - Augmentation, incidence sur les PME, 36:21, 29
 - Propriété intellectuelle, droit, recommandations, 36:23-6, 30
- Stratégie, recommandations, 37:30-1
- Technologie, exportation aux États-Unis, difficultés, 33:37
- Travaux, liste, chevauchements, etc., évaluation, 1:36
- Types et objectifs, 37:29

Recherche et développement—Suite

- Voir aussi Aérospatiale, industrie; Agriculture, industrie; BOMEN Inc.; Bristol Aerospace Ltd.; Centre national de recherches du Canada; Énergie; GENTEC Inc.; Mines, industrie; Petites et moyennes entreprises; Québec; Resonance Limited; Sciences et technologie; Secteur privé; Sociétés; Spar Aerospace Limited; Technologie—Politique nationale, table ronde, rapport, document d'étude—Recommandations
- Recherche et développement, bulletin.** Voir Station spatiale américaine, Canada, participation
- Recherche industrielle, aide, programme (PARI)**
 - Administration par le CNRC, 29:8
 - Association des manufacturiers canadiens, 36:14-5
 - Budget des dépenses, 39:24-5
 - But, 12:12; 39:6, 24
 - Conseil de recherches de la Saskatchewan, position, 32:38-9
 - Répercussions, 25:18; 39:6, 24; 43:28-9
 - Subventions
 - Espace, part, 29:27
 - Réduction
 - Programme spatial du Canada, incidence, 32:69, 71, 75
 - Renseignements erronés, 1:42-3
 - Voir aussi Programme spatial du Canada—Coûts, prévisions
- Recherche médicale**
 - Conseil de recherches médicales, financement, pourcentage, 41:31
 - Voir aussi Alzheimer, maladie; Australie
- Recherche préconcurrentielle.** Voir Consortium
- Recherche scientifique**
 - Subventions, position de Northcote Parkinson, extrait, 44:6
- Recherche scientifique, crédit d'impôt (CIRS)**
 - Remplacement, solution proposée, 1:49; 25:6
- Recherche spatiale**
 - Canada, participation, 15:14; 23:21-2; 28:30-1
 - Et aéronautique, industrie, Montréal, situation, 33:70-1
 - Financement
 - Comparaison avec d'autres pays, 28:83-4; 32:9, 12
 - Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, rôle à court terme, 28:9, 28; 32:13
 - Conseil national de recherches du Canada, participation et position, 1:39; 17:10-1
 - Incidence sur la recherche dans les secteurs traditionnels, 18:23-4, 30-1
 - Insuffisance, conséquences, 28:83, 85-7; 32:9, 12
 - Niveau requis, sources, etc., 28:71-2; 32:13; 33:84
 - Responsabilité, Agence spatiale canadienne ou politiciens, 28:38; 32:13
 - Intensification, 12:22; 28:71
 - Nécessité, doutes, 23:23-4
 - Norvège, situation, 33:137
 - Organismes, regroupement sous l'égide de l'Agence spatiale canadienne, suggestion, 28:13-4
 - Réalisations, importance, 28:36
 - Retombées, 17:26-7; 28:45
 - Secteurs prioritaires, 28:80
 - Situation, 32:8
 - Statistiques, 28:123

Recherche spatiale—Suite

Voir aussi Conseil national de recherches du Canada;
Québec; Station spatiale américaine, Canada,
participation

Recherche universitaire**Climatique**

Renforcement, mesures, 9:24-6

Secteur privé, jumelage, suggestion, 9:30-1

Document intitulé *Points saillants, la recherche universitaire au Canada*, extrait, 38:16

Équipements, situation, 45:28

Et industrie, collaboration

Encouragement, mesures, 23:31; 28:36, 63-4; 32:29; 37:28

Nécessité, 33:112-5; 43:17

Obstacles, 33:89-90, 93-4

Propriété intellectuelle, problème, 36:26-8

Types, 32:10-1, 13-4

Financement

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie,
position, 27:7-8

Conseils de subventions

Budgets, réduction, incidence, 41:5-6

Financement garanti, remise en vigueur, 25:6-7, 22-4

Critiques formulées, 38:27

Fonds de contrepartie, programmes, 17:26; 30:32; 45:29

Association des manufacturiers canadiens, rapport,
recommandations, 36:10-1

Frais généraux ou indirects

Omission, 40:7-8

Problème, 44:13; 45:28

Rapport Lortie, recommandation, 41:26

Gouvernement, dépendance, 41:5

Méthodes, épuration, 1:41-2

Plan quinquennal, 1:35, 41-2

Pouvoir d'achat, réduction, 33:11

Préoccupations, 17:25

Problème, Bruce Howe, position, 5:10-2

Réduction, 1:39, 42

Wright, rapport, recommandations, allusion, 40:7

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Fondamentale

Fondamentale, 7:9; 12:12

Financement, réduction, 41:5

Importance, 17:25; 28:69

Projets, Bristol Aerospace Ltd., collaboration, 32:93

Rôle, 41:4-5**Scientifiques**

Chercheurs, moral, 45:28-9

Et administrateurs, politique interne, existence, 44:12

Secteur privé

Contacts, établissement, 41:14

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Climatique

Voir aussi Japon; Ontario; Québec

Recherches Bell-Northern Limitée

Laboratoires, chercheurs, âge moyen, 29:34

Voir aussi Arséniure de gallium—Possibilités

Régime fiscal

Observation fiscale, coût, études, 43:10-1

Réforme, *Livre blanc*, impôt minimum, politique, priorité
comparée à celle du développement industriel et
économique, 37:7-8

Régime fiscal—Suite

Voir aussi Recherche et développement

Reid, Joe (PC—St. Catharines)

Commission géologique du Canada, 7:19

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes
(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales
enquêtes*, étude, 7:17-9

Ministères et agences gouvernementales, 7:17-8

Réseaux d'excellence. Voir plutôt Centres d'excellence
nationaux

Resonance Limited

Chiffre d'affaires, 28:61

Contrats avec d'autres pays, 28:60

Employés, nombre, 28:61

Fusées à petite portée, lancement, programme, suppression,
incidence, 28:59

Produits, description, etc., 28:54-5

Recherche et développement

CNRC, subventions, incidence, 28:55

Importance, 28:57

Représentant, témoignage. Voir Témoins

Université York, incidence, 28:63

Ressources hydrauliques du Canada et leur gestion. Voir

Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu

Ressources naturelles. Voir Environnement**Ricard, Guy (PC—Laval; président suppléant)**

Aéronef à combustion aérienne, 32:92

Agence spatiale canadienne, 18:26-7; 28:44; 31:18; 33:32, 53-5,
70, 80-1; 38:18-9

Barrages, 8:29

BOMEM Inc., 33:37-8

Centres d'excellence nationaux, 38:19-20

Comité, 6:29; 7:4-5, 24-5

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie,
27:8-10; 37:29

Conseil des sciences du Canada, 31:16-7; 43:11-2

Conseil national de recherches du Canada, 39:22

Cristaux, croissance, 32:27

Énergie, 39:22-3

Enquêtes, 4:33-4; 6:13-5; 10:14, 16, 25; 11:10

Environnement et ressources naturelles, 8:26-7

Équipement électrique et électronique, industrie, 37:13, 15

Espace, 23:13; 33:47-8, 70, 118-9

First Merchant Equities Inc., 32:130-1

GENTEC Inc., 33:46

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes

(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales
enquêtes*, étude, 4:21, 33-5; 6:12-5, 22, 28-9; 7:16-7, 24;
8:25-9; 10:14-6, 25; 11:8, 10, 14

Industrie, Sciences et Technologie, ministère, 43:13

Institut canadien des recherches avancées, 17:27

Petites et moyennes entreprises, 28:57; 33:38

Président suppléant, 39:3

Programme spatial du Canada, 6:28

Étude, 17:13-7, 27-9; 18:24-7; 21:11-5, 24-5, 30; 23:13-5,

24-5; 24:20-1, 28; 28:17-8, 43, 57-8; 30:25-7, 32-3;

32:14-5, 27, 36-7, 61, 76-7, 91-2, 117-8, 130-1;

33:89-90, 103-7, 118-9, 133-4

RADARSAT, projet, 7:16; 21:12-5, 24-5

Ricard, Guy—Suite

- Recherche, 6:12, 15; 27:8; 32:36-7; 37:27
 Recherche et développement, 31:19; 33:37, 89; 37:27
 Resonance Limited, 28:57
 Satellites de communications, services, 17:15-6
 Science et technologie
 Budget principal
 1987-1988, 27:8-10, 24-5; 31:16-20
 1988-1989, 38:14, 18-20, 29; 39:22-3; 43:11-4, 16
 Programmes et politiques, objectifs, examen, 37:13, 15-6,
 18-9, 27-9, 32-3
 Secteur privé, 37:28, 30
 Spar Aerospace Limited, 17:13-4
 Station spatiale américaine, 17:13, 27-8; 18:25-6; 23:14; 32:61;
 33:30-1
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 23:14, 24;
 24:20-1; 37:32-3; 38:18
 Statistique Canada, 10:15, 25
 Union soviétique, 24:28
 Université Queen, 30:25-6, 32-3
 Universités, 33:89-90

R.L. Walker and Partners

- Représentant, témoignage. *Voir* Témoins

Rompkey, hon. William (L—Grand Falls—White Bay—

- Labrador)
 Agence spatiale canadienne, 33:61-2
 Association des manufacturiers canadiens, document intitulé
 Relever le défi de la concurrence en recherche-
 développement industrielle, exposé de stratégie, étude,
 36:12-3, 30-1, 33
 Centre d'échange de techniques de pointe entre
 manufacturiers canadiens, 36:12
 Équipement électrique et électronique, industrie, 37:10-1
 Impôt sur le revenu, Loi, 37:13
 Industrie, 37:9-10
 Initiative de défense stratégique, projet américain, 33:43-4
 Programme spatial du Canada, étude, 33:91, 140; 34:8-9
 Recherche, 33:17
 Recherche et développement, 37:12
 Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs,
 examen, 37:9-13
 Sociétés, 36:12-3
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 33:91
 Technologie de pointe, industrie, 33:18

Rostoker, Gordon (Université de l'Alberta)

- Programme spatial du Canada, étude, 32:40-53
Voir aussi Appendices—Université de l'Alberta

ROTO, projet. Voir Japon**Royaume-Uni**

- Agence spatiale, situation, 30:24
 BESS, système, banque de données, 43:28
 Centres d'excellence, situation, 43:24-5; 44:7
 POTAL, mise au point, 28:127
 Sciences spatiales, activités, etc., 30:24
Voir aussi RADARSAT, projet—Partenaires internationaux

Salley, Brian (ministère d'État des Sciences et de la

- Technologie)
 Centres d'excellence nationaux, 40:4-22

Salley—Suite

- Voir aussi* Centres d'excellence nationaux—Objectifs, rôle,
 etc.

Samson, John (Université de l'Alberta)

- Programme spatial du Canada, étude, 32:47

SARSAT, programme

- Canada, participation, 30:12-3
Voir aussi Espace—Programmes

Saskatchewan

- Centre d'excellence, création, 32:72
 Gouvernement
 Priorités, 32:77-8; 33:119
 Représentant, témoignage. *Voir* Témoins
 Voir aussi sous le titre susmentionné Sciences et
 technologie
 Sciences et technologie
 Gouvernement, fonds, affectation, 32:75-6
 Ministère, création, rôle, etc., 32:66-7
 Stratégie à long terme, 32:65-6
 Technologie de pointe, situation, 32:66-7, 70, 72-3
 Technologie spatiale, réputation internationale, 32:68
Voir aussi Programme spatial du Canada; RADARSAT,
 projet—Utilisation; Tri-University Meson Facility,
 programme—Kaon, usine, construction, projet

Satellite international pour l'étude ionosphère (ISIS). Voir

- Espace—Programmes

Satellite technologique de télécommunications (CTS). Voir

- Espace—Programmes

Satellites

- Divers, 20:6
 Lancement
 Fusées à petite portée, pénurie, 32:6
 Plan d'urgence, 20:29
 Possibilités sur le plan international, 28:94-5
 Protection, mesures suggérées par le Centre canadien pour le
 contrôle des armements et le désarmement, 24:11
 Retombées économiques, 30:7
Voir aussi Anik E2; Arianespace; Armements, contrôle;
 ATS-6; États-Unis—Espace; Sols—Érosion, problème;
 Télésat Canada; Terre—Changements—Observation

Satellites de communications, services

- Contrats nationaux et d'exportation, adjudication à Spar
 Aerospace Limited, 20:6
 Industrie
 Assistance, autres pays, situation, 20:16
 Communications, ministère, rôle, 20:5-7, 15-6
 Situation, 17:5; 20:7
 Politiques, 20:5
 Et réglementation, contraintes, 30:18-9
 Répercussions, 39:7
 Système commercial, mise sur pied, 20:5-6
Voir aussi Chine; Pays en voie de développement

Savage, Donald C. (Association canadienne des professeurs

- d'université)
 Centres d'excellence nationaux, étude, 41:19-20, 22-6

Saville, Kevin (Bureau de commerce de Montréal)

- Programme spatial du Canada, 33:98-101, 103, 108-11

- Schneider, G.E. (Université de Waterloo)
Programme spatial du Canada, étude, 28:40-1, 44
- Sciences et société, Colloque**
Financial Post, parrainage, 25:24
- Sciences et technologie**
Activités internationales, ministère d'État chargé
des Sciences et de la Technologie, participation, 25:26-7
Budget principal
1987-1988, 25:5-27; 27:4-28; 29:4-39; 31:4-37
1988-1989, 38:7-30; 39:4-31; 43:4-29
Culture scientifique
Absence, 32:53
Création, scientifiques, efforts insuffisants, 23:29
Dépenses
Augmentation, nécessité, 18:24, 31; 38:25-6
Montant de 1,3 milliards \$, répartition, 38:9, 25; 39:11-4;
40:6, 8, 17-8; 45:22-3
Comité, étude, 38:4, 7
Développement, mesures, consultations, consensus, etc.,
1:17-8, 30, 40
Gestion, situation et responsable, 37:25-7
Gouvernement, priorités, 25:6-7
Lacunes, Conseil des sciences du Canada, position, 31:26-7
Main-d'oeuvre spécialisée
Développement, nécessité, 33:11, 18
Pénurie, 33:10-1; 37:8
Suffisance, 33:117-8
Politique nationale
Appui, 37:6, 26
Élaboration, 38:9
Orientations, GENTEC Inc., recommandations, 33:40-1
Provinces, entente subsidiaires, 25:8, 15; 38:25, 28-9
Programmes et politiques, objectifs, examen, 37:5-33
Projets divers
Abandon, raisons, 28:106
Évaluation scientifique, obtention, 23:28-9
Fonds, refus, raisons, 25:18-9
Situation, 29:4-5
Provinces
Conseil des ministres, création et fréquence des réunions,
25:16-7; 38:8
Voir aussi sous le titre susmentionné Politique nationale
Public
Position, étude du ministère des Sciences et de la
Technologie, extrait, 38:24-5
Sensibilisation, 28:47-9; 39:7
Québec, accord de 100 millions \$, 1:35
Recherche et développement, impact, 1:20
Rôle, Thomas Malone, article, extrait, 26:10-1
Subventions, équilibre, problème, 28:56
Taxe spéciale, instauration, suggestion, 38:24-5
Voir aussi Conseil des sciences du Canada—Activités, compte
rendu; Enseignement postsecondaire, Colloque national;
Impôt sur le revenu; Saskatchewan
- Sciences et technologie, Conférence nationale, Winnipeg, Man.**
Priorités, détermination, 1:19-20
Résultats, 38:9
Tenue, juin 1986, 1:18, 40; 25:7
- Sciences et Technologie, ministère d'État—Suite**
Howe, Bruce, secrétaire, nomination par décret
Allocutions publiques, 5:15-6
Antécédents professionnels, utilité, 5:14-5
Chefs des partis, contacts, 5:14
Compétence, évaluation, difficultés, 5:13
Curriculum vitae, 5:6-10
Raisons, 5:10
Nomination par décret
Acceptation, m. (Blenkarn, D.), adoptée, 5:17
Examen, 5:5-17
Rapport, 5:3
Répertoire national, établissement, 31:28, 30
Rôle, 1:19; 38:10
Évolution, Conseil des sciences du Canada, participation,
31:15
Voir aussi Agence spatiale canadienne; Conseil national de
recherche du Canada; Matériaux de pointe; Sciences et
technologie—Activités et Public—Position; Station
spatiale américaine, Canada, participation—Accords—
Négociations
- Sciences et Technologie, ministre d'État. Voir** Comité—
Témoins—Comparution, convocation, etc.; Conseil
consultatif des sciences et de la technologie—Présidence
- Sciences et technologie, public, sensibilisation, programme**
Mise sur pied, financement, etc., 25:26; 32:52-3; 38:24-5, 27
- Sciences sociales et humaines. Voir** Centres d'excellence
nationaux; Recherche en; Technologie—Gestion
- Sciences spatiales. Voir** Ballons-sondes, lancement—
Installations; Espace—Sciences; Petites et moyennes
entreprises—Recherche et développement, subventions—
Pour; Royaume-Uni; Université Laval—Faculté des sciences
et de génie
- Sciences spatiales, soutien, programme**
Urgence, 33:10
- Scientific Instrumentation Ltd.**
Activités, 32:68
- Scientifiques**
Chercheurs
Au niveau du doctorat, besoins, prévisions, 23:11-2, 27;
25:23
Boursiers, programme du CRSNG, 45:24
Encouragement, mesures, 28:12-3, 85-6; 32:12-3
Vieillesse, problème, 32:7
Découvertes, énumération, 44:9
Et ingénieurs, pénurie, raisons, 38:16
Exode
Conseil des sciences du Canada, étude, 31:28-30
Globe and Mail, article, allusions, 28:9-10; 31:28
Préoccupation, raisons, etc., 12:18; 25:23-4; 28:68, 73
Jeunes
Emploi, perspectives, 33:141
Encouragement, mesures, 38:17
Pénurie, 28:73, 81-4, 86, 88-9, 91; 32:11
Organisation de coopération et de développement
économique, statistiques, 29:5
Physiciens
Formation, 32:47-9

Scientifiques—Suite**Physiciens—Suite**

Productivité maximale, âge, 32:46-7

Qualité supérieure, pénurie, 45:10, 24

Recrutement ou formation, situation, 29:5; 33:117, 139; 38:11; 45:15-6,

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Administration; Centres d'excellence nationaux—Répercussions; Conseil national de recherches du Canada; Espace—Sciences spatiales; Initiative de défense stratégique, projet américain—Canada; Institut de recherche biotechnologique; Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Ministères et agences gouvernementales—Recherche; Programme spatial du Canada; Recherche universitaire; Sciences et technologie—Culture—Création; Universités

SCIEX, société

Instrument, création, 28:127

Sci-Tec Instruments Inc.

Activités, 32:68

Scott, David (Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène)

Hydrogène, étude, 42:4-11, 13-6, 20-5, 27-37, 39-49

Scott, Michael (Canadian Astronautics Ltd.)

Programme spatial du Canada, étude, 16:5-11, 23-6, 28-37

Seakist, étude. *Voir* Laboratoires scientifiques gouvernementaux—Études**Séance d'organisation.** *Voir* Comité**Sequist, E.R.** (Société canadienne d'astronomie)

Programme spatial du Canada, étude, 32:53-5, 63-4

Secteur privé

Recherche et développement, situation, 1:34-5; 12:12, 15; 23:16; 28:55; 41:5

Autres pays, comparaison, 17:26

Encouragement, mesures, 13:9; 37:17-9, 24-5, 28, 30

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Objectifs, détermination; Centres d'excellence nationaux—Création et Recommandations; Enquêtes; Environnement et ressources naturelles—Eaux et Recherche—Financement; Institut canadien des recherches avancées; Programme spatial du Canada; RADARSAT, projet—Financement—Sources; Recherche; Recherche et développement—Financement—Transfert; Recherche universitaire; Soufflerie aérodynamique, Uplands, Ont.; Station spatiale américaine, Canada, participation; Véhicule de lancement, programme

SED Systems Inc.

Création et activités, 32:7, 16-8

Rapport annuel, exemplaire demandé par le Comité, 32:30

Recherche, pourcentage des ventes brutes, 32:30

Représentant, témoignage. *Voir* Témoins

Réputation internationale, 32:68

Université de la Saskatchewan, collaboration, 32:23-4

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations; Conseil de recherches de la Saskatchewan; Cristaux, croissance; Station spatiale américaine, Canada, participation

Services mobiles par satellite, programme. *Voir plutôt* MSAT, programme

Shad Valley, programme

Description, 13:18-20

Université de Waterloo, rôle, 28:48

Shaw, E. (ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources) Programme spatial du Canada, étude, 21:4-13, 16, 18-27

Shepherd, G. (Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace)

Programme spatial du Canada, étude, 28:92-5

SIDA

Traitement effectué par la société Raylo Chemicals, suivi du CNRC, 39:17-8

Slobodrian, R.J. (Université Laval)

Programme spatial du Canada, étude, 33:136-9

Smith, Mike (First Merchant Equities Inc.)

Programme spatial du Canada, étude, 32:120-34

Smith, P. (Conseil national de recherches du Canada)

Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 3:29-30, 32-4

Smith, R.W. (Experimental Space Technology Program de l'Université Queen)

Programme spatial du Canada, étude, 30:22-33

Smith, Stuart L. (Conseil des sciences du Canada)

Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 31:4-27, 31-7

Voir aussi Recherche et développement—Financement—Objectif national—Irréalisme; Station spatiale américaine, Canada, participation—*Maclean's*

Société canadienne d'astronomieReprésentants, témoignages. *Voir* Témoins

Rôle, 32:54

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Création**Société canadienne des brevets d'exploitation limitée.** *Voir*

Comité—Témoins—Comparution, convocation, etc.

Société royale du Canada

Conseil des sciences du Canada, position, 31:25-6

Représentants, témoignages. *Voir* Témoins

Rôle, 32:9-10

Voir aussi Changement global, projet; Programme spatial du Canada—Financement

Sociétés

Et sociétés européennes, collaboration, fossé, 36:12-3

Recherche et développement

Comparaison avec les États-Unis, 29:5-6

Conseil national de recherches du Canada, assistance, 2:27, 30-1

Gouvernement, soutien, mesures

Défense, matériel, industrie, productivité, programme, 36:10

Encouragements fiscaux, amélioration, recommandations, 36:9-10

Politiques d'approvisionnement, amélioration, recommandations, 36:10

Investissements, pourcentage, 36:17-20

Sociétés—Suite

Recherche et développement—Suite

Liste demandée par le Comité, 1:48-9

Situation, 36:8-9

Voir aussi Espace—Industrie; Programme spatial du Canada—Expansion industrielle régionale, ministère, rôle

Soins médicaux

Coûts, réduction, initiatives du CNRC, 39:15-6

Sols

Conseil national de recherches du Canada, étude, allusions, 26:25

Détérioration, problèmes, mesures, 26:27-8

Érosion, problème, 26:14

Satellites, utilisation, 26:28-9

Sonnen, Carl (Groupe d'étude du Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen))

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 4:12-3, 15, 17-8, 22-3, 25, 27-30, 34-6

Soufflerie aérodynamique, Uplands, Ont.

Exploitation, CNRC, responsabilité, 2:33-4

Secteur privé, acquisition, possibilité, 2:33; 12:30-1; 29:33-4

Sous-marins

Nucléaires

Construction, coût, utilité, etc., 28:107-8; 42:27, 32

Ou à l'hydrogène, décision, facteurs, 42:27-33

Sous la glace, détection, 28:105-6

Voir aussi Arctique; RADARSAT, projet

Space Bound 87

Allusion, 30:29

Spacecamp

Allusion, 28:33

Spar Aerospace Limited

Activités, importance, 19:5-6

Création, assistance du ministère de l'Expansion industrielle régionale, etc., 19:17-8

Employés, nombre, revenus, etc., 20:6

Et gouvernement, protocole d'entente, 19:7-8, 12, 14, 18; 20:6-21

Copie et précisions demandées, 19:23-4

Propriété canadienne, pourcentage, 17:13

Recherche et développement, investissements, pourcentage, 33:45

Représentant, témoignage. Voir Témoins

Voir aussi Agence spatiale canadienne; Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement; Espace—Industrie; Programme spatial du Canada—Contrats, adjudication—Entrepreneur principal et Développement industriel et régional; RADARSAT, projet; Satellites de communication—Contrats; Station spatiale américaine, Canada, participation

Spectre radiophonique, administration, Conférence mondiale à Genève. Voir MSAT, programme—Spectre, accord des États-Unis—Négociations—Issue

SPOT, système

Caractéristiques, 26:12, 17-8

SSO. Voir Station de service orbitale, programme

Stanley, Jim (Groupe d'étude du Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen))

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 4:4-12, 14-7, 19-22, 24-36

Stansfield, Ron E. (ministère des Affaires extérieures)

Programme spatial du Canada, étude, 22:18, 27

Station Churchill. Voir Fusées, lancement, programme

Station de service orbitale (SSO), programme

Conseil de l'industrie de l'hydrogène, proposition, 34:23-33

Station spatiale américaine

Autres pays

Participation, 15:13; 18:6-8; 22:26; 23:14; 24:26-7

Voir aussi sous le titre susmentionné Utilisation

Congrès américain, position, 18:6

Coûts, préoccupations et répercussions, 22:25; 23:20-1; 25:11; 28:43; 32:83

Description, 15:33; 18:6-7

Environnement, répercussions, 32:62-3

Et IDS, lien, 24:17

Et station spatiale européenne éventuelle, différence, 32:62

Installations, normes adéquates d'isolation et contrôle de la pollution, 32:57, 61-2

Scepticisme, 32:83

Travaux, retards, raisons, 29:27

Utilisation

Autres pays, rôle, influence, consultations, etc., 15:33-4; 22:16, 22-3, 25-6; 25:10-1; 28:106

Aviation Week, article en date du 22 décembre 1986, allusion, 22:17

Canada, position, 22:17-9, 27-8; 25:9-11; 28:106-7

Recommandations, 23:33-4; 28:21-2; 32:112; 33:28-31

The Globe and Mail, article, extrait, 25:9

Choix, possibilité, 22:16-7; 28:106-7

Civile et pacifique, 15:22; 18:7; 24:7

Militaire, 16:34; 22:15-6; 28:101

Canada, participation, rôle de surveillance, etc., 15:21-2, 34-5; 17:19-20; 28:103; 33:29

Impossibilité, 28:22

New York Times, article, extrait, 25:10

Weinberger, Caspar, déclarations, allusion, 32:110

Station spatiale américaine, Canada, participation

Accords

Description, 22:21-2

Négociations, ministère d'État des Sciences et de la Technologie et ministère des Affaires extérieures, rôle, 22:8

Associations, organismes, etc., position et recommandations Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York, 28:11-2, 16

Institut canadien des recherches avancées, études *Ham 1* et *Ham 2*, conclusions, 15:26-7; 17:20, 23-5, 27-32; 18:18-9, 32; 19:14, 21-2; 23:7, 14-5, 18-9, 27; 28:15-6, 42, 73-4

Ministre, position, 15:28-9

Spar Aerospace Limited, position, 17:8-9

Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:128

Lawyers for Social Responsibility, 32:110-1, 115-6

Station spatiale américaine, Canada...—Suite

- Associations, organismes, etc., position et...—*Suite*
Télesat Canada, 30:7, 11-2
- Astronautes canadiens, entraînement, programme, intégration, 18:9
- Astronomes, position, 32:106
- Avantages technologiques, retombées industrielles, économiques et autres, 15:6-7, 13-4; 16:31-2, 36-8; 17:12-3; 18:7, 9, 25; 23:25-6; 24:18-9, 27-8; 28:23-9, 32, 35, 74-6, 101, 128; 29:28-9; 31:19-20; 33:7-8, 17-8; 34:22; 37:32-3; 38:12; 39:13
- Coopers & Lybrand, étude
Communications, ministère, position, 20:25
Conclusions, 19:22
Dépôt demandé par le Comité, 15:28
Doutes, 28:79, 86-7; 32:111, 116-7
- Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement, critères suggérés, 24:8-9, 14-5, 21-2
- Centre d'entretien et de réparation mobile (MSC)
Automatisation et robotique, utilisation, 18:7
Budget, 18:10, 16, 18
Coûts, 19:20; 23:20-1; 25:11
Défi technologique, 23:14
Description, 15:13; 18:8
Gestion, 18:8-9
Travaux, *Challenger*, catastrophe, incidence, 29:27; 32:85
- Décision, imminence et liberté, 24:20; 38:18
- Défense nationale, ministère, Agence spatiale canadienne, etc., 16:34
- Dépendance du partenaire principal, 23:25
- Développement axé sur les utilisateurs, programme, 15:7; 18:8
Contrats, adjudication, 18:9, 31-2; 28:122-3
Description, 29:27-8
Fonds alloués, 18:10, 13
Industrie, PME, etc., participation, 18:32-4; 29:28
SED Systems Inc., 32:20
Objectif, 18:13; 29:27
Origine, 18:14
Signification, 19:21
Utilité, doutes, 23:8
- Développement technologique, programme, contrats, fonds alloués, etc., 18:8-10; 19:21
- Échéancier, 18:10, 14
- Entrepreneur principal
Politique, 18:25-6
Voir aussi sous le titre susmentionné Spar Aerospace Limited—Rôle
- Fonds alloués
«Conception en fonction du budget», 18:18
Dépassement, 15:29; 17:10, 33-4; 28:16; 38:27; 39:11-2
Évaluation, CCT, participation, 21:31
Montant, 15:24, 30; 17:30; 18:6, 24; 28:10; 39:18
Précisions demandées, 17:17-8; 18:16-7
Prévisions, 1,2 milliards \$, 39:11-3
Provinces, part, 15:18-9; 17:14-5; 18:24-5
Réalisme, suffisance, etc., 17:34; 28:124
Respect, prévisions, 18:9-10
Sources, 15:32-3; 20:24-5
Centre canadien de télédétection, 21:30-1
Utilisation, 28:124

Station spatiale américaine, Canada...—Suite

- Fonds alloués—*Suite*
Voir aussi sous le titre susmentionné Développement axé sur les utilisateurs, programme et Développement technologique, programme
- Fournisseurs canadiens, liste, 18:6
- Gouvernement, rôle, 18:9
- Incertitudes, 16:21-2, 24
- Industries américaines, position, 17:28
- Inquiétudes, 33:8
- Maclean's*, revue, article de Stuart Smith, extrait, 23:18-9
- Modalités par écrit, nécessité, 28:22
- Nécessité, 28:109, 129-31; 34:16-7
Doutes, 23:24-5; 28:92
- Objectifs, 17:17-8; 18:7-8; 22:26; 33:91-3
- Pourparlers bilatéraux et multilatéraux, 15:35; 18:17-8
- Protocole de conduite, précisions, 18:15
- Recherche et développement*, bulletin n° 70, extrait, 33:41-2
- Recherche spatiale, possibilité, 28:124-5, 133
- Secteur privé, rôle, 18:9
- SED Systems Inc.
Rôle, 32:21
Voir aussi sous le titre susmentionné Développement axé sur les utilisateurs—Industrie, PME, etc., participation
- Solutions de remplacement, 33:8-9, 13
- Spar Aerospace Limited
Et CNRC, entente, exemplaire, dépôt demandé, 18:28
Rôle, «entrepreneur principal», 17:13-5; 18:21; 32:124
Voir aussi sous le titre susmentionné Associations, organismes, etc., position et recommandations—Institut canadien des recherches avancées, études Ham 1 et Ham 2, conclusions
- Type, choix, responsabilité, etc., 15:6-7; 16:23-4; 17:20; 18:24; 28:73; 38:18-9
- Voir aussi Conseil national de recherches du Canada—Programmes—Éliminés; Espace—Sciences spatiales—Fonds, affectation, suggestions; RADARSAT, projet—Ou; Recherche—Fondamentale—Ou*
- Station spatiale européenne.** *Voir Station spatiale américaine—Et*
- Statistique Canada**
Budget et ressources, réductions, 4:13, 34; 10:8, 12
Création, mandat, etc., 4:10
Enquêtes socio-économiques, 4:5-6, 9; 6:17; 7:13-4
Acier, industrie, catalogue intitulé *Fer et acier primaire*, 10:13
Automatisation accrue, 10:8-9
Confidentialité, 10:22-3
Pertinence, amélioration, mesures, 10:11
Public, réaction, 10:9-10
Sous-traitance, 10:5
Utilisateurs, 10:12-7, 20
Inexistence, hypothèse, inconvénients, 10:15
Ministre responsable, vice-premier ministre, suggestion, 10:6-9, 17, 19
Performance, 4:12; 10:11-2, 22-7
- Stuart, Alexander** (Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène)
Hydrogène, étude, 42:32, 37-8, 40, 43, 46-7

Stursberg, Richard (ministère des Communications)

Programme spatial du Canada, étude, 20:4-8, 12-27, 29-31

Suchoversky, Ihor (Association des manufacturiers canadiens)

Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:7-8, 12-3, 16, 18-20, 22-3, 25-9, 31-2

Suède

Forêts, reboisement, techniques, avancement, 26:26

Superconducteurs, projet

Canada, participation, 29:23-4

Conseil national de recherches du Canada, rôle, 39:6

IBM, percée, 28:46

Situation, 29:22-3

Voir aussi Tri-Université Meson Facility, programme—Kaon, usine, construction, projet—Et

Syndrome d'immuno-déficience acquise. Voir plutôt SIDA

Tavenas, François (Université Laval)

Programme spatial du Canada, étude, 33:7-20

Technologie

Acquisition plutôt que protection, nécessité, 39:20, 26, 28-31

Évolution, 42:7-8

Gestion

Projets de recherche, Conseil de recherche en sciences humaines, financement, 41:29-31, 38-9, 41; 45:13

Sciences sociales et humaines, rôle, 43:18

Politique nationale, table ronde, rapport, document d'étude, 13:4-36

Participants, 13:4-5, 31

Recommandations

Éducation, matériel d'enseignement, amélioration, 13:33

Recherche appliquée, fonds, affectation, priorité, 13:9-10, 30-1, 33

Recherche et développement, % du PNB, 13:31-2

Technologies stratégiques, choix, 13:32-3

Universités, position, 13:31

Produits, exportations, situation, étude, 25:6

Promotion à l'étranger, ministère des Affaires extérieures, rôle, 22:19-20

Recherche, projets expérimentaux, 41:38

Révolution

Canada, apathie, 13:8

Secteurs dominants, 16:14

Stratégie nationale, élaboration, priorités, etc., 13:7-15, 21-3

Technologies nouvelles, adoption, lenteur, 13:4

Transfert

Mécanisme, 36:14

Politiques, incidence sur l'accès aux PME, 39:19

Projet d'étude, redéfinition et retour au Comité pour examen, 38:5

Technologie—Suite

Voir aussi Aérospatiale, industrie; Charbon—Combustion; Chaussures, fabrication; Combustibles; Conseil national de recherches du Canada—Rôle, activités, etc.; Enquêtes—Gestion; Équipement électrique et électronique, industrie; Espace; Fabrication, industrie—Succès; Hydrogène; Petites et moyennes entreprises—Recherche et développement—Pour; Programme spatial du Canada—Usager; Recherche et développement; Saskatchewan; Station spatiale américaine; Université de Waterloo

Technologie avancée. Voir plutôt Technologie de pointe

Technologie de pointe. Voir Saskatchewan

Technologie de pointe, industrie

Balance des paiements, déficit, 1:33; 16:20

Infrastructure

Lacunes, 13:29-30

Renforcement, facteurs, 13:10-1, 25-6, 29, 35

Libre-échange canado-américain, Accord, incidence, 13:16-7

Petites et moyennes entreprises, soutien, mesures, 33:18, 40

Association canadienne sur la technologie avancée, position, 33:38-9

Situation, 13:7

Technologie et innovation, Conférence nationale

Politique nationale, annonce, 43:23

Tenue en 1988, annonce dans le Discours du Trône, 25:8

Technologie spatiale, programme. Voir Université de Waterloo

Téledétection

Canada, activités, compétences, etc., 28:103; 32:34

Dépenses, ventilation, 21:27-8

Données radar, exploitation, programme, approbation, 21:13-4, 17

Et surveillance par aéronef et par satellite, 28:97-9

Importance, 32:34

Produits et services canadiens, guide et promotion, 22:11-2

Système semi-commercial, possibilité, 21:18

Voir aussi Agence spatiale canadienne; Programme spatial du Canada—Projets; Université de la Saskatchewan—Recherche

Téléstat Canada

Activités, 19:5; 20:6; 30:4-5, 8-11, 20

Création, 20:5; 30:4

Employés, compétences recherchées, nombre, etc., 30:11, 20-1

Engins spatiaux et stations terriennes, achat à des fabricants canadiens, 30:4, 9

Et Agence spatiale canadienne, liens, 30:15, 18

Et universités, rapports, 30:20-1

États financiers, 30:4, 8-9

Priorité, 30:11

Produits, travaux de systémique, devis de performance, logiciels de maintenance et de commande, etc., 30:4-5, 9-10

Propriété, 19:5; 20:5, 16-7; 30:4

Renommée mondiale, 30:4-6

Représentant, témoignage. Voir Témoins

Satellites, lancement

Par le NASA et Arianespace, 30:5

Télesat Canada—SuiteSatellites, lancement—*Suite*

Soumissions, 30:15-7

Siège social à Ottawa, Ont., construction, 20:19

Voir aussi Anik E2, satellite—Lancement; Comité—

Témoins—Comparution, convocations, etc.; MSAT, programme; Programme spatial du Canada; RADARSAT, projet; Station spatiale américaine, Canada, participation—Associations, organismes, etc., position et recommandations

Télescope spatial de Hubble, projet

Coûts, administration, participation canadienne, etc., 32:59-60, 62, 99, 101, 105

Télévision

En direct dans les foyers, recherche, ministère des Communications, rôle, 30:18-9

Telluride de cadmium-mercure

Cominco, société, producteur, 30:29-30

Témoins

Affaires extérieures, ministère, 22:4-29

Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace, 28:80-95

Association canadienne des professeurs d'université, 41:16-26

Association canadienne sur la technologie avancée, 13:4-36

Association des industries aérospatiales du Canada, 16:12-22, 24, 27-8, 32-9

Association des Ingénieurs-conseils du Québec, 33:73-7, 79, 83

Association des manufacturiers canadiens, 36:7-34

Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada, 37:5-33

Association des universités et collèges du Canada, 41:4-16

Association montréalaise d'aéronautique, 33:20-32

Austin, professeur Geoffrey L., 44:4-30

BOMEM Inc., 33:33-9

Bristol Aerospace Ltd., 32:84-98

Canadian Astronautics Ltd., 16:5-11, 23-6, 28-37

Centre canadien pour le contrôle des armements et le désarmement, 24:4-28

Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec, 33:111-20

Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York, 28:5-34, 121

Chambre de commerce de Montréal, 33:95-8, 101-3, 105-8

Comité consultatif des perspectives de l'hydrogène, 42:4-11, 13-49

Comité consultatif indépendant de l'industrie chargé des sciences de la terre, 6:4-29

Comité interministériel de l'espace, 15:8-15, 27, 31

Comité multi-industriel sur les statistiques des entreprises, 10:4-28

Communauté urbaine de Montréal, 33:48-61

Communications, ministère, 20:4-33

Conseil de l'industrie de l'hydrogène, 34:21-8, 30-7

Conseil de planification du programme climatologique canadien, 9:4-37

Conseil de recherches de la Saskatchewan, 32:30-9

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, 27:4-28; 45:25-41

Conseil des sciences du Canada, 31:4-37; 43:4-29

Témoins—Suite

Conseil national de recherches du Canada, 2:5-38; 3:5-40; 18:4-34; 29:4-39; 39:4-17, 18-31

Consortium national des sociétés scientifiques et éducationnelles, 41:26-42

Énergie, Mines et Ressources, ministère, 21:4-31

Équipe de transition de l'Agence spatiale, 15:17, 26-7

Expansion industrielle régionale, ministère, 19:4-36

Experimental Space Technology Programme de l'Université Queen, 30:22-33

First Merchant Equities Inc., 32:120-34

Franklin, Ursula, 23:7-10, 18-25, 27-31, 33-4

GENTEC Inc., 33:39-48

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), 4:4-36; 7:5-21, 26

Institut canadien des recherches avancées, 17:22-34; 45:4-8, 11-7

Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, 28:123, 125-38

Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:110-38

Institut professionnel de la Fonction publique du Canada, 12:4-36

Institute for Technology Policy, 4:3

ITRES Research Ltd., 32:78-84

Lawyers for Social Responsibility, 32:110-20

MacDonald Dettwiler et associés, Limitée, Richmond, C.-B., 34:4-8, 10-9

MacNabb, Gordon, 23:4-7, 11-8, 21, 25-7, 31-3

Montreal Board of Trade, 33:95-111

Ordre des Ingénieurs du Québec, 33:62-73, 77-8, 80-3

PRECARN Associates Inc., 45:8-10, 13-4, 17-25

Québec, gouvernement, ministère du Commerce extérieur et du développement technologique, 33:120-35

Resonance Limited, 28:54-64

R.L. Walker and Partners, 8:4-29

Saskatchewan, gouvernement, 32:65-78

Sciences et Technologie

Ministère d'État, 15:15, 18, 23-4, 32; 25:13-4; 40:4-22

Ministre d'État, 1:15, 17-26, 28-38, 40-51; 15:4-8, 17-35; 25:5-27; 38:7-23, 25-30

SED System Inc., 32:16-30

Société canadienne d'astronomie, 32:53-64

Société royale du Canada, 26:5-34

Spar Aerospace Limited, 17:4-22

Télesat Canada, 30:4-21

Université Concordia, 33:83-92

Université de Calgary, 32:98-109

Université de la Colombie-Britannique, 11:11-6, 18-21

Université de l'Alberta, 32:40-53

Université de la Saskatchewan, 32:6-15

Université de Montréal, 33:88-9

Université de Toronto, 28:64-80

Université de Waterloo, 28:34-53

Université Laval, 33:7-20, 135-41

Université McGill, 33:92-4

Working Group in International Surveillance and Verification, 28:95-109

Tennyson, R.C. (Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto) Programme spatial du Canada, étude, 28:123, 125-38

Terre**Changements**

Conséquences, 26:8-9, 11, 15
Observation, satellites, utilité, 26:12-3

Problèmes interdisciplinaires, 26:10

Système, complexité, 26:11

Voir aussi Arctique—Réchauffement

Thacker, Blaine A. (PC—Lethbridge—Foothills)

Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 2:19-21

Thompson, Eldon D. (TéléSAT Canada)

Programme spatial du Canada, étude, 30:4-21

Thomson, K.P.B. (Université Laval)

Programme spatial du Canada, étude, 33:135-6, 139-41

Tiffin, Scott (Institute for Technology Policy)

Travaux du Comité, planification, 4:3

Townsend, Stanley J. (Working Group on International Surveillance and Verification)

Programme spatial du Canada, étude, 28:101-2

Transport

Carburant, hydrogène, utilisation

Japon, position, 34:35

Pétrole et gaz, industrie, incidence, 34:33-5

Voir aussi Hydrogène

Transport, ministre d'État. *Voir* Comité—Témoins—

Comparution, convocation, etc.

Travaux du Comité

En vertu de l'art. 96(2) du Règlement

Centres d'excellence nationaux, 40:4-22; 41:4-42; 44:4-30; 45:4-41

Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 1:15-51; 2:4-38; 3:4-40; 12:4-36

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, 4:4-37; 6:4-33; 7:4-26; 8:4-29; 9:4-38; 10:4-28; 11:4-22

Hydrogène, 42:4-49

Programme spatial du Canada, 15:4-35; 16:4-39; 17:4-35; 18:4-35; 19:4-37; 20:4-33; 21:4-31; 22:5-30; 23:4-34; 24:4-28; 26:5-36; 28:5-138; 30:4-33; 32:5-135; 33:5-141

Sciences et technologie, programmes et politiques, examen, 37:5-33

Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, 13:4-36

En vertu de l'art. 104(2) du Règlement, nomination par décret

Sciences et Technologie, ministère d'État, secrétaire, 5:5-17

Planification, 1:5; 4:3; 12:3; 14:20; 18:3; 23:3; 26:3; 36:4; 38:4; 40:3

Nomination par décret, étude, 1:11-2

Séances, tenue, 1:12-4

Sciences et technologie, budget principal

1987-1988, 27:4-28; 29:4-39; 31:4-37

1988-1989, 38:7-30; 39:4-31; 43:4-29

Tremblay, Serge (Centre d'adaptation de la main-d'oeuvre aérospatiale au Québec)

Programme spatial du Canada, étude, 33:111-20

TRIUMPH. *Voir* Tri-University Meson Facility**Tri-University Meson Facility (TRIUMPH), programme**

Conseil national de recherches du Canada

Coupures budgétaires, 3:15-6; 29:9

Participation, 29:20-2

Financement, sources, 29:22

Kaon, usine, construction, projet

Coûts, prévisions, 29:21; 34:19

Et superconducteurs, projet, comparaison, 29:24

Groupe de travail, étude, 29:21

Impact, 29:21

Pays, participation, possibilité, 29:21-2

Saskatchewan, établissements, participation, 32:71-2

Tupper, Bill (PC—Nepean—Carleton; président)

Acier, industrie, 10:24

Aérospatiale, industrie, 19:10

Agence spatiale canadienne, 12:23; 15:15; 16:34; 28:38, 52-3, 132; 32:95; 33:76, 114; 34:6-7

Agence spatiale européenne, 20:32; 22:11-3, 21, 28; 33:13-4

Association canadienne des physiciens, division d'aéronomie et physique de l'espace, 28:90

Association des manufacturiers canadiens, document intitulé *Relever le défi de la concurrence en recherche-développement industrielle*, exposé de stratégie, étude, 36:14-6, 26-8, 34

Association des organismes de recherche provinciaux, 32:39

Astronomie, 32:103, 107

Baie James, bassin hydrographique, 8:28

BOMEM Inc., 33:34-5

Bésil, 22:11

CAN-MATE, 36:12

Centre de recherches sur les communications, 20:21-2, 32-3

Centre for Research in Experimental Space Science, 28:27-8

Changement global, projet, 23:11, 22; 26:28, 31-2; 31:25

Comité des parlementaires scientifiques et ingénieurs, 23:10

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, 22:21, 28-9

Conseil de l'industrie de l'hydrogène, 34:20-1, 35-6

Conseil des sciences du Canada, 28:80; 31:7, 11, 15

Conseil national de recherches du Canada, 29:19-20, 37-8

Politiques, examen, 1:21, 43-4; 3:30-2, 40; 12:22, 27-9, 36

Conseils consultatifs, 36:16

Consortium, 25:25

Défense, matériel, industrie, productivité, programme, 36:14

Élection à titre de président, 1:7

Enquêtes, 4:9, 18, 28-30, 35-6; 6:8; 7:26; 9:4; 10:4, 18-9

Environnement, ministère, 8:20

Environnement et ressources naturelles, 8:19-21, 24-5, 27; 9:20-1

Espace, 19:25; 22:29; 23:21; 25:21-2, 38; 28:91; 32:13, 29, 96; 33:124

First Merchant Equities Inc., 32:123

Fusées, lancement, programme, station Churchill, 15:27-8

Fusées et ballons-sondes, lancement, programme, 28:21; 32:9

Geokata International, magazine, 26:6

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes

(Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 4:9, 18, 28-30, 35-6; 6:8; 7:26; 8:19-21, 24-5, 27; 9:4, 20-1, 24-6, 37; 10:4, 17-9, 24, 27

Hydrogène, 34:31

Tupper, Bill—Suite

- Initiative de défense stratégique, projet américain, 33:43
 InnovAction, stratégie nationale, 33:87
 Institut de recherche biotechnologique, 29:11
 Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, 28:137
 Institut Herzberg, 32:63-4
 Institut national de recherche sur les eaux, 8:20
 Institut pour les sciences spatiales et terrestres, 28:112-3, 118, 124
 Japon, 10:24; 22:11
 Laboratoires scientifiques gouvernementaux, 28:71; 29:36; 33:136; 34:14
 Lawyers for Social Responsibility, 32:112
 MSAT, programme, 15:31-2; 16:34-5; 19:24; 20:8-9, 11, 20; 22:21-2
 Observatoire de radiofréquences, Hawaï, 29:24; 32:64
 Observatoire radioastronomique d'Algonquin, 28:125; 29:26
 Ordre des Ingénieurs du Québec, 33:67-8
 Politique scientifique, 31:26
 Programme spatial du Canada, 28:70-1, 109; 29:38; 32:22; 33:5, 56, 60-1, 76-7, 81
 Propriété intellectuelle, 31:27
 Québec, 33:122-3, 131-2
 RADARSAT, projet, 9:37; 15:27, 31; 16:34; 19:24-5; 28:21, 103; 32:36; 33:13-4, 123
 Radon gazeux, 31:27-8
 Recherche, 1:42-3; 9:4; 10:4; 31:35-6; 33:141
 Recherche et développement, 1:50; 25:24; 33:53; 36:15
 Recherche industrielle, aide, programme, 32:71; 36:14
 Resonance Limited, 28:55
 Saskatchewan, 32:77
 Sciences et société, colloque, 25:24
 Sciences et technologie, 23:29; 25:26; 31:26; 32:53
 Budget principal 1987-1988, 29:19-22, 24, 26, 36-8
 Sciences et Technologie, ministère d'État, 31:15
 Nomination par décret, examen, 5:13-4
 Scientifiques, 23:11; 28:91; 32:11, 46-8
 Société royale du Canada, 31:25-6; 32:9-10
 Sols, 26:28
 Spar Aerospace Limited, 19:24; 20:21
 Station de service orbitale, programme, 34:30
 Station spatiale américaine, 22:22-3; 28:103
 Station spatiale américaine, Canada, participation, 15:22, 26-7, 33, 35; 16:34; 18:14-5; 22:21; 23:15; 32:124
 Statistique Canada, 10:17, 19
 Superconducteurs, projet, 29:22, 24
 Technologie, 13:30-2, 35
 Technologie de pointe, industrie, 33:38-9
 Télédétection, 28:103
 Télescope spatial de Hubble, projet, 32:59-60
 Tri-University Meson Facility, 29:20-2, 24; 34:19
 Université de Waterloo, 28:37
 Université Laval, 33:13, 19-20
 Universités, 9:24-6; 23:12; 33:25, 68, 84-5; 36:26-8
 Véhicule de lancement, 32:87-9, 95-6

Turner, Barry (PC—Ottawa—Carleton)

- Agence spatiale canadienne, 12:22
 Comité, 12:21
 Conseil national de recherches du Canada, politiques, examen, 2:21-3, 36-7; 12:21-3, 30, 35-6

Turner, Barry—Suite

- Pollution, 8:19
 Recherche, 12:22
 Recherche et développement, 12:21
- Union internationale des télécommunications (UIT)**
 Canada, participation, 22:7
- Union soviétique**
 Canada, coopération spatiale, avantages, 22:14-5
 Station spatiale MIR, 24:28
 Voir aussi États-Unis—Espace—Concurrence
- Université Concordia**
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations; NASA—Recherche, collaboration
- Université de Calgary**
 Représentant, témoignage. Voir Témoins
- Université de la Colombie-Britannique**
 Représentant, témoignage. Voir Témoins
- Université de l'Alberta**
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Voir aussi Appendices
- Université de la Saskatchewan**
 Institute of Space and Atmospheric Studies, historique, 32:6-7
 Recherche
 Et enseignement, répartition, 32:15
 Télédétection, contrat du Centre canadien de télédétection, 32:36
 Représentant, témoignage. Voir Témoins
 Voir aussi Programme spatial du Canada—Financement—Réorientation; SED Systems Inc.
- Université de Montréal**
 Représentant, témoignage. Voir Témoins
 Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations
- Université de Toronto**
 Représentante, témoignage. Voir Témoins
 Voir aussi Appendices; Institut des études aérospatiales
- Université de Waterloo**
 Formation, programme coopératif, 28:37-8
 Mémoire, teneur, 28:34-7
 Représentants, témoignages. Voir Témoins
 Technologie spatiale, programme, 28:37-8
 Voir aussi Consortium—Mise sur pied—Premier: Sciences et technologie—Public; Shad Valley, programme
- Université Laval**
 Faculté des sciences et de génie
 Génie physique, programme, 33:136
 Physique, département, activités, 33:137
 Recherche, fonds et travaux, 33:13, 19-20
 Rôle, collaboration avec l'industrie, etc., 33:12
 Sciences spatiales, cours, 33:15-6
 Nouveau programme, établissement, délai, 33:16
 Représentants, témoignages. Voir Témoins

Université Laval—Suite

Sciences et technologie de l'espace, école, mise sur pied, 33:137

Voir aussi GENTEC Inc.; Hermès, projet—Recherche; Massachusset's Institut of Technology—International; NASA—Recherche, collaboration; Objectif-Espace 87, Conférence

Université McGill

Frais généraux, financement, 44:12-3, 29

Représentant, témoignage. Voir Témoins

Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations

Université Queen

Alcan Aluminium Limitée

Collaboration, 30:32

Voir aussi sous le titre *susmentionné* Métaux liquides, programme—CRSNG

Et autres universités, collaboration, 30:32-3

Experimental in Liquid Diffusion Program (QUELD), description, 30:22-4

Experimental Space Technology Program (QUESTS) Description, 30:22-3

Expériences, exemples, 30:24

Représentant, témoignage. Voir Témoins

Retombées directes, 30:31

Métaux liquides, programme

CRSNG, Alcan Aluminium Limitée et CNRC, participation, 30:23, 27

Description, 30:27

Recherche fondamentale, financement, etc., 30:25-7

Voir aussi Conseil national de recherches du Canada—Getaway

Université York. Voir Centre for Research in Experimental Space Science; Resonance Limited

Universités

Collaboration inter-universitaires, 28:36

Enseignants plutôt que chercheurs, embauche, 28:89

Espace, programmes

Fonds, augmentation, recommandation, 33:23

Montréal, universités, 33:25, 84-5

Génie, programmes, accréditation, responsables, 33:68

Politique scientifique et politique technologique, programmes, absence, 31:5-6, 23

Recherche. Voir plutôt Recherche universitaire

Réseaux, existence, 44:16-7

Rôle, 38:10

Scientifiques, formation, problèmes, 23:12-3

Voir aussi Astronomie—Astronomie spatiale; Centres d'excellence nationaux—Création et Répercussions; Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Subventions; Conseil des sciences du Canada—Activités, compte rendu; Espace—Sciences spatiales; Institut pour les sciences spatiales et terrestres; Ontario—Centres d'excellence, programme; Programme spatial du Canada; Québec; Recherche—Fondamentale—Responsabilités; Technologie—Politique nationale, table ronde, rapport, document d'étude—Recommandations; Télésat Canada—Et; Université Queen—Et

University Research Incentive Fund. Voir Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie—Fonds de contrepartie, programmes

UTIEA. Voir Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto

Vankoughnett, A.L. (Conseil national de recherches du Canada) Programme spatial du Canada, étude, 18:10-4, 26, 28-32, 34

Veale, Brian (Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada) Sciences et technologie, programmes et politiques, objectifs, examen, 37:5-6, 11, 14-6, 31

Véhicule de lancement

Absence, désavantages, renseignements demandés par le Comité, 28:91

Construction

Canada, capacité, 32:86-7, 118-9

Coûts, estimations, 32:90-1

Délai, 32:89

Fusées *Black Brant*, technologie, utilisation, 32:87-8

Partenaires internationaux, 32:96-7

Secteur privé, participation, possibilités, 32:95-6

Véhicules à petite portée. Voir plutôt Fusées à petite portée

Vikis-Freibergs, V. (Conseil des sciences du Canada)

Sciences et technologie, budget principal 1987-1988, 31:21, 28

Votes en Comité

Comité

Séance, prolongation, m. (Berger, D.) rejetée, 2:38

Témoins, comparution, convocation, etc., Institut professionnel de la Fonction publique, m. (Halliday, B.) rejetée, 6:33

Am. (Berger, D.) rejeté, 6:33

Walker, Robert L. (R.L. Walker and Partners)

Groupe de travail chargé de l'examen des programmes (Nielsen), Groupe d'étude, rapport intitulé *Principales enquêtes*, étude, 8:4-29

WAMDII, projet

Calendrier, 28:91-3, 95

Weinberger, Caspar. Voir Station spatiale américaine—Utilisation

Welt, Thomas (Ordre des Ingénieurs du Québec)

Programme spatial du Canada, étude, 33:69-71

Whitham, Ken (ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources)

Programme spatial du Canada, étude, 21:4, 11, 13-8, 21-6, 28-31

Whiting, Jeff (Conseil de recherches de la Saskatchewan)

Programme spatial du Canada, étude, 32:36

Willis, Clive (Conseil national de recherches du Canada)

Programme spatial du Canada, étude, 18:14-5, 23-31

WINDII, projet

Calendrier, etc., 28:91-3, 95

Canada, collaboration, 28:31

Lancement, allusion, 28:29

Woodbridge, Roy (Association canadienne sur la technologie avancée)
Technologie, *Politique nationale, table ronde, rapport*, document d'étude, 13:5-29, 31-5

Working Group on International Surveillance and Verification
Représentants, témoignages. Voir Témoins
Voir aussi Agence spatiale canadienne—Rôle, mandat, etc.—Associations, organismes, etc., position et recommandations

Wright, rapport. Voir Conseil national de recherches du Canada; Laboratoires scientifiques gouvernementaux—Études; Recherche universitaire—Financement

Zuijdwijk, Tom J.M. (ministère des Affaires extérieures)
Programme spatial du Canada, étude, 22:12, 21

Kel.
10

