



PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE



SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM

Tournée canadienne 2000 des conseillers en science et technologie



Storage
CA1 FA163 2000S17 EXP
Science and Technology Counsellors
Canada Tour 2000. --
17192601

E 5036 01025839 E



LIBRARY E.A. / BIBLIOTHÈQUE A.E.

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES ET DU COMMERCE INTERNATIONAL (MAECI)

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Afin de promouvoir la prospérité du Canada ainsi que les objectifs de la politique étrangère canadienne, le MAECI apporte son appui, par l'entremise du Programme de science et technologie, au renforcement de la capacité stratégique canadienne en matière de science et de technologie, en mettant à disposition des renseignements scientifiques et technologiques pertinents; il contribue en outre à l'expansion du commerce extérieur en facilitant la participation du Canada à la recherche-développement sur le plan international. La mise en oeuvre du Programme de science et technologie fait appel à un réseau d'agents de science et de technologie affectés dans les missions du Canada à l'étranger et à l'Administration centrale du MAECI par la Division de la science et de la technologie (TBR).

Le réseau des conseillers aux affaires scientifiques et technologiques

Le ministère des Affaires étrangères (MAECI) se sert d'un volet clé de son Programme de science et technologie pour appuyer un réseau de conseillers aux affaires scientifiques et technologiques oeuvrant dans les principales ambassades et missions du Canada à l'étranger. On compte actuellement des conseillers aux affaires scientifiques et technologiques dans les missions suivantes : haut-commissariat à Londres, ambassades du Canada à Berlin, à Paris, à Tokyo et à Washington, mission du Canada auprès de l'Union européenne (dont le siège est à Bruxelles), et délégation permanente du Canada auprès de l'Organisation pour la coopération et le développement économiques (OCDE), dont le siège est à Paris.

Tournée des conseillers aux affaires scientifiques et technologiques du Canada, février 2000

Une fois par année, les conseillers aux affaires scientifiques et technologiques du Canada présentent à la communauté scientifique et technologique canadienne un aperçu des derniers progrès scientifiques et technologiques enregistrés dans les pays hôtes ou dans les organisations internationales. La tournée canadienne offre aux conseillers l'occasion de rencontrer les principaux clients et partenaires canadiens en matière de science et de technologie à l'échelon international.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
CONTACTS	iii
APERÇUS DES PROGRÈS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES	
Union européenne (UE)	1
Organisation pour la coopération et le développement économiques (OCDE)	9
France	15
Allemagne	23
Japon	29
Royaume-Uni	35
États-Unis d'Amérique	43
NOTES BIOGRAPHIQUES	53

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE: CONTACTS

Division de la science et de la technologie (TBR)
Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international
125, promenade Sussex, Ottawa, Canada K1A 0G2

Robert C. Lee, Directeur, Division de la science et de la technologie (TBR) robert.lee@dfait-maeci.gc.ca	tél.: (613) 995-2224 bél.: (613) 944-2452
Thierry Weissenburger, Directeur adjoint (TBR) thierry.weissenburger@dfait-maeci.gc.ca	tél.: (613) 995-0306 bél.: (613) 944-0111
Henry Yau Directeur adjoint (TBR) henry.yau@dfait-maeci.gc.ca	tél.: (613) 995-6634 bél.: (613) 944-1574

LES CONSEILLERS (AFFAIRES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES) DU CANADA

UNION EUROPÉENNE

Mme Claude Gagné Conseillère - Affaires scientifiques et technologiques claudette.gagne@dfait-maeci.gc.ca	Mission du Canada auprès de l'Union européenne Av. De Tervuren 2 B-1040 Bruxelles, Belgique	tél.: 011 32 2 741 0686 bél.: 011 32 2 741 0629
--	---	--

OCDE

Mme Pamela J. Deacon Conseillère pamela.deacon@dfait-maeci.gc.ca	Délégation Permanente du Canada auprès de l'OCDE 15 bis, rue de Franqueville 75116 Paris, France	tél.: (01) 44 43 20 10 bél.: (01) 44 43 20 99
---	--	--

FRANCE

M. Gilles Leclerc Conseiller - Affaires spatiales, scientifiques et technologiques gilles.leclerc@dfait-maeci.gc.ca	Ambassade du Canada 35 avenue Montaigne 75008 Paris, France	tél.: +33.1.44.43.28.12 bél.: +33.1.44.43.29.98
--	---	--

ALLEMAGNE

Dr. Bill Bhaneja Conseiller - Affaires scientifiques et technologiques bill.bhaneja@dfait-maeci.gc.ca	Ambassade du Canada Friedrichstrasse 95 D-10117 Berlin, Allemagne	tél.: (+49-30) 2 03 12-367 bél.: (+49-30) 2 03 12-142
---	---	--

JAPON

Dr. T. Philip Hicks Conseiller - Affaires scientifiques et technologiques philip.hicks@dfait-maeci.gc.ca	Ambassade du Canada 7-3-38 Akasaka, Minato-ku Tokyo 107-8503, Japon	tél.: (+81-3) 5412-6320 bél.: (+81-3) 5412-6247
--	---	--

ROYAUME-UNI

Dr. Caroline Martin Conseillère - Affaires scientifiques et technologiques caroline.martin@dfait-maeci.gc.ca	Haut-commissariat du Canada Macdonald House, 1 Grosvenor Square Londres, W1X 0AB, R.-U.	tél.: 44 (0)207 258 6363 bél.: 44 (0)207 258 6384
---	---	--

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

M. Robert Webb Conseiller - Affaires scientifiques et technologiques robert.webb@dfait-maeci.gc.ca	Ambassade du Canada 501 avenue Pennsylvania, N.W. Washington, D.C. 20001, U.S.A.	tél.: (202) 682-7793 bél.: (202) 682-7795
---	--	--

L'UNION EUROPÉENNE
par
Claude Gagné

Dépenses R-D 1997

140,4 milliards \$US parités de pouvoir d'achat

R-D/PIB 1997

1,83 %

	<u>R-D exécutée 1996</u>	<u>R-D financée 1996</u>
les entreprises	62,4 %	52,8 %
l'État	15,8 %	38,3 %
l'enseignement supérieur	21,0 %	
Part mondiale de publications 1996	34,0 %	
Part de publication co-signées avec le Canada 1991-1996	33,0 %	

1. Survol de la politique européenne en matière de sciences et de technologie

La politique de l'Union européenne en matière de développement de la recherche et de la technologie (DRT) est fondée sur le Traité sur l'Union européenne, qu'ont accepté le Parlement européen et les États membres et qu'ont ensuite ratifié les parlements nationaux respectifs. Cette politique a pour objectifs principaux de renforcer les fonds scientifique et technologique de l'industrie au sein de l'UE et l'encourager à devenir plus compétitive sur le plan international; contribuer à d'autres politiques de l'UE (santé, environnement, protection du consommateur, cohésion sociale et économique, etc.). Loin de chercher à supplanter les initiatives et les pouvoirs des États membres, les mesures prises par l'UE ont pour rôle principal d'élargir, de compléter et de rehausser les activités de recherche de ces derniers.

Bien que la Communauté ait commencé à accorder son soutien aux activités de recherche à la fin des années 1950, notamment dans le secteur nucléaire, c'est au cours de années 1980 que ce soutien a pris une grande ampleur, grâce à l'élaboration de la première génération de programmes-cadres pluriannuels et à l'inclusion de la recherche et du développement (R-D) dans l'Acte Unique Européen à titre de « politique communautaire ». Depuis 1984, les activités de la Communauté en matière de DRT ont fait l'objet de planification stratégique et de coordination dans le cadre des programmes-cadres pluriannuels, dont l'objectif est de fixer les domaines prioritaires à traiter pendant la durée du programme. Entre 1990 et 1996, plus de 200 000 liens de coopération ont été établis entre les entreprises, les universités et les centres de recherche, et 90 p. cent de ces liens sont transnationaux et unissent plusieurs intervenants dans divers secteurs d'activité.

Les programmes-cadres sont des instruments qui reflètent les priorités scientifiques et technologiques, ainsi que les contextes économique et politique sur un certain nombre d'années. Le **cinquième programme-cadre (PC5)** fixe les priorités relatives aux activités de DRT de l'Union européenne pour les années 1998-2002. Comme son prédécesseur, le PC5 comporte deux éléments distincts : le programme-cadre de la Communauté européenne (CE), qui vise les activités de DRT, et le **programme-cadre d'Euratom**, qui porte sur les activités de recherche et de formation dans le secteur nucléaire. Un budget de 13 700 millions d'euros a été dégagé pour la mise en œuvre du PC5; combinée aux 1 260 millions d'euros alloués au programme d'Euratom, cette somme porte le budget global de recherche à 14 960 millions d'euros pour les

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - EU

années 1999-2002. Les dépenses de DRT de l'UE ont augmenté régulièrement, atteignant aujourd'hui 4 p. cent du budget total de l'UE. L'UE contribue jusqu'à 50 p. cent des frais des travaux, afin de favoriser l'établissement d'une coopération qui se maintiendra et évoluera spontanément. Les objectifs principaux sont l'effet à long terme et les effets de la synergie, en termes de l'amélioration de la coopération entre les équipes.

Le PC5 comporte quatre programmes thématiques : (1) les sciences de la vie, (2) la société de l'information, (3) la croissance durable de l'industrie et (4) l'énergie et l'environnement. Les « mesures clés » ont pour objet de mobiliser les disciplines scientifiques et technologiques voulues - tant dans la recherche fondamentale que dans la recherche appliquée - pour régler des problèmes précis, éliminant ainsi les obstacles entre les disciples et les organismes. Trois programmes horizontaux visent tous ces thèmes, soit (1) la confirmation du rôle international de la recherche effectuée au sein la Communauté; (2) la promotion de l'innovation et les encouragements à la participation des PME; et (3) l'amélioration du potentiel de recherche humain et du fonds de connaissances socio-économiques. Consulter le site <http://www.cordis.lu/fp5>

En plus du PC5, il existe d'importants autres programmes, initiatives et politiques de soutien à la recherche au niveau de l'Europe, qui ne sont pas gérés par la Commission européenne, à l'exception du programme COST :

- **COST** : Le programme de coopération dans le domaine de la recherche scientifique et technique, établi en 1971, comporte près de 200 Traités sur l'Union européenne mesures touchant la recherche fondamentale et la recherche préconcurrentielle ainsi que des activités d'utilité publique. Près de 30 000 scientifiques de 32 États membres en Europe et de plus de 50 établissements de pays non membres, y compris le Canada, participent au programme COST. Consulter le site http://www.cordis.lu/fr/src/f_003_fr.htm
- **ASE** : L'Agence spatiale européenne, formée en 1974, remplace les organismes responsables du satellite ESRO et du lanceur ELDO. Quatorze pays en sont membres. Le Canada participe à certains projets dans le cadre d'un accord de coopération, dont l'administration a été confiée à l'Agence spatiale canadienne; le conseiller scientifique et technologique du Canada à l'ambassade, à Paris, communique constamment avec l'agence, à ce sujet. Consulter le site <Http://www.esa.int>
- **EUREKA** : Créé en 1985, a déjà transformé la coopération en matière de recherche et de développement en Europe. Dans le cadre de ce programme, les industries et les instituts de recherche de 26 pays de l'Europe et États membres de l'Union européenne mettent au point et exploitent des technologies essentielles à la compétitivité mondiale et à l'amélioration de la qualité de vie. La démarche ascendante qu'on y pratique laisse les industriels et les chercheurs libres de choisir les domaines de recherche. Voir le site <http://www.eureka.be/home/index.html>
- **FES** : La Fondation européenne de la science, créée en 1974, compte 67 organismes membres qui se consacrent à la recherche scientifique dans 23 pays de l'Europe. La FES invite les scientifiques à travailler sur des questions d'intérêt commun dans le cadre de ses programmes scientifiques, de ses réseaux, de ses groupes de travail exploratoires et des conférences européennes sur la recherche. Souvent de longue durée, les programmes de la FES sont financés par les organismes membres, qui choisissent les programmes qu'ils veulent soutenir. Voir le site <http://www.esf.org/>

Enfin, certaines institutions, certains grands établissements et certains programmes exercent une influence prépondérante sur les sciences et la technologie en Europe, notamment le CERN (Organisation européenne pour la recherche nucléaire) et l'EMBL (Laboratoire européen de

recherche moléculaire, créé au cours des années 1970). On cite souvent les programmes Ariane et Airbus en exemple, lorsqu'on veut illustrer l'efficacité de la coopération en matière de recherche en Europe.

En résumé, la politique de DRT de l'UE joue de plus en plus un rôle clé de catalyseur dans l'univers diversifié de la recherche en Europe, en tirant parti de la complémentarité nationale.

2. Développements récents en S-T

Le PC5 en 1999

Au cours de la première moitié de 1999, l'UE a mis en œuvre le cinquième programme-cadre (1999-2002) et lancé une première série d'appels de propositions, ces dernières devant être soumises en juin. À la suite de l'évaluation des propositions, effectuée par des services externes, et de la sélection finale opérée par la Commission, la négociation des contrats a eu lieu à l'automne; les statistiques non consolidées et les résultats ont été mis à disposition en décembre 1999. Le taux de réussite était de 20 p. cent ou moins, selon le programme.

Réorganisation de la Commission européenne

Par suite de l'élection d'un nouveau Parlement européen en juin 1999, le portefeuille de la recherche, sous la présidence de M. Romano Prodi, a été confié à M. Philippe Busquin, de la Belgique. On a confié à M. Erkki Liikanen, de la Finlande, la responsabilité des technologies liées à la société de l'information (IST) et à l'innovation, et à M^{me} Loyola de Palacio, de l'Espagne, celle des transports et de l'énergie. La crise des OGM en Europe est l'un des facteurs ayant contribué à la décision de regrouper les activités de recherche en agriculture et en biotechnologie sous la gouverne de la Direction générale de la recherche. Dans tous les services, y compris l'administration du PC5, il y a eu d'importants changements afin d'améliorer la responsabilisation et la transparence.

Le PC5 à l'avant-plan de l'élargissement de l'UE

À l'automne de 1999, on a permis aux quelque 150 000 chercheurs, des onze pays qui cherchent à devenir membres de l'Union européenne au début du nouveau millénaire, de participer aux travaux de recherche en Europe. Il s'agit de la Bulgarie, de Chypre, de la République tchèque, de l'Estonie, de la Hongrie, de la Lettonie, de la Lituanie, de la Pologne, de la Roumanie, de la République slovaque et de la Slovénie. M. Busquin a prononcé son premier discours d'envergure en octobre, lors du lancement du cinquième programme-cadre en Pologne, afin de faire sentir que le processus d'élargissement est réel et dynamique et d'indiquer que la recherche se situe à l'avant-plan de cet élargissement. La Pologne a participé à 300 projets du quatrième programme-cadre, mais son accession à l'UE devrait accroître considérablement la participation des chercheurs polonais. Cette ouverture se produit au moment où un certain nombre de scientifiques ont accédé à des postes de haut niveau dans plusieurs pays d'Europe centrale et orientale.

Développements internationaux en S-T

L'Europe est un des principaux partenaires, à l'échelle mondiale, dans la formation d'alliances internationales en matière de technologie, comme les projets-pilotes du G7 sur la société de l'information, les systèmes de fabrication intelligents (SFI) et le réacteur thermonucléaire expérimental international (ITER). L'UE a signé des accords « d'intérêts mutuels » en matière de S-T avec de nombreux pays non membres, notamment l'Australie, le Canada, les États-Unis, l'Afrique du Sud, Israël, la Chine et la Russie. En 1999, l'Argentine est devenue le premier pays

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - EU

de l'Amérique latine à conclure un tel accord. Ces accords sont également d'importants instruments de mise en œuvre de la politique européenne en matière d'affaires étrangères, ce que prouve le report du renouvellement de l'accord avec la Russie en raison des événements en Tchétchenie. Par suite de la deuxième conférence UE-É.-U. sur les nouvelles perspectives à Stuttgart, en juin 1999, l'UE et les États-Unis ont signé de nouveaux arrangements relativement aux normes d'appréciation et à la recherche en matériaux de pointe et ont lancé simultanément des appels à propositions. L'UE et les États-Unis examinent présentement d'autres arrangements de mise en œuvre.

Coopération entre l'ASE et la Commission européenne

Le Centre commun de recherche de la Commission cherche à instaurer une « politique spatiale cohérente en Europe ». On a récemment lancé d'importantes initiatives afin d'atteindre à l'autonomie européenne dans deux domaines critiques : les systèmes globaux de navigation par satellite et la surveillance de l'environnement. L'étape de définition de Galileo, un satellite global de navigation sous contrôle civil, sera achevée en décembre 2000; les travaux relatifs au segment espace ou GalileoSat sont menés en coopération avec l'ASE. Dans le cadre de la mesure clé du PC5 portant sur la transformation du globe, le climat et la biodiversité, on cherche à mettre au point un élément européen à utiliser dans les systèmes globaux d'observation du climat, des systèmes terrestres et des océans; on cherche aussi à identifier et à combler les lacunes dans les capacités de l'Europe en ce qui a trait aux systèmes d'observation du globe.

Les conseils scientifiques au sein de l'UE

En 1997, par suite de la crise de la maladie de la « vache folle », la Commission européenne a restructuré la fonction de conseil scientifique avec la création de huit nouveaux comités scientifiques et du comité directeur scientifique. Ces comités ont fait l'objet d'un examen de mi-mandat dont les résultats ont été publiés en mai 1999. Le rapport précise que ces comités prouvent bien que les conseils scientifiques transparents, excellents et indépendants peuvent contribuer à rétablir la confiance du consommateur dans le système, confiance que la crise avait considérablement ébranlée. Sur les 157 opinions émises, le plus grand nombre (23) porte sur des questions reliées à cette crise, 15 sur la salubrité des plantes modifiées génétiquement et d'autres sur l'évaluation des pesticides, des additifs alimentaires, des matériaux qui entrent en contact avec les aliments et des ingrédients des cosmétiques. En janvier 2000, toutefois, plus de 50 groupes d'intérêts avaient déjà demandé par écrit à la Commission de faire preuve d'une plus grande transparence et réclamé l'adoption de règles communes pour tous les comités et de règlements plus précis sur les conflits d'intérêts, ainsi que l'imposition sanctions contre les membres qui ne s'y conforment pas.

Récemment, les campagnes contre les OMG en Europe, la découverte de dioxines dans les aliments pour animaux en Belgique et de listériose dans les pâtés français, ainsi que les problèmes des produits de Coca-Cola ont fortement ébranlé la confiance du public dans l'efficacité des conseils scientifiques et dans la capacité de la Commission de protéger les consommateurs et l'environnement. Au début de février 2000, la Commission a publié sa Communication sur l'application du principe de la prudence, qui justifie la prise de mesures précoces pour prévenir les incidences inacceptables sur l'environnement et la santé humaine en cas d'incertitude scientifique. Le mois précédent, la Commission européenne avait recommandé, par suite de la crise de « vache folle », la création d'une Autorité européenne des aliments indépendante qui serait chargée d'un certain nombre de tâches clés faisant intervenir des avis scientifiques indépendants sur tous les aspects se rapportant à la sécurité des aliments, au fonctionnement de systèmes d'alerte rapide, à la communication et au dialogue avec les consommateurs sur la salubrité des aliments et sur des questions de santé ainsi qu'à l'établissement de réseaux avec des organismes et organes scientifiques nationaux.

Mesure de l'effet des investissements européens en S-T

En 1997, il y a eu plus de publication au sein de l'UE qu'aux États-Unis, mais la marge était faible, alors qu'en 1982 le nombre de publications aux États-Unis était supérieur de 20 p. cent à celui de l'Europe. Il semble que le financement de l'UE a joué un rôle crucial dans la création de nouveaux centres scientifiques en Europe, notamment à Madrid, Milan, Stockholm et Helsinki. En termes de nombre de publications (production scientifique) et de demandes de brevets (production technologique), Paris est le centre européen de la S-T, Londres venant en deuxième place et Munich en troisième. En plus de confirmer le leadership des centres universitaires traditionnels, ce classement confirme la réussite des centres régionaux de S-T en Allemagne, qui compte 20 des 60 meilleures villes ou régions. La production scientifique s'est considérablement accrue à Barcelone, Rome, Milan et Lyon.

La production technologique au sein de l'UE, en termes du nombre de brevets, a cessé de décliner, mais reste bien en deçà de celle des États-Unis, dans de nombreux domaines, et de celle du Japon, dans les technologies de l'information et des communications. L'UE se spécialise dans l'aérospatiale, la chimie, les produits pharmaceutiques, les véhicules à moteur et les communications mobiles.

3. Orientations futures en S-T

La mise en œuvre du PC5 se poursuivra au cours des trois prochaines années, en même temps que l'intégration, l'élargissement et la consolidation en Europe. Jusqu'à présent, les critiques ne sont pas trop vives, si l'on exclut les plaintes habituelles de bureaucratie excessive et de délais administratifs. On dit également que le PC5 favorise peut-être trop la recherche appliquée, au détriment de la recherche fondamentale. La Fondation européenne de la science est en train de se transformer, avec le lancement, récemment, de sept nouveaux programmes scientifiques et de quatre nouveaux réseaux dans divers domaines des sciences physiques, des sciences de la vie et des sciences sociales, ainsi qu'en sciences humaines.

Lors d'entrevues récentes, M. Busquin a déclaré que la recherche en Europe était trop fragmentée en raison des réflexes protectionnistes, les intervenants cherchant d'abord à maximiser la prospérité dans leur propre pays, ce qui est de plus en plus inefficace dans le contexte de la mondialisation. Il a invité le CNRS, en France, et les Instituts Max Planck, en Allemagne, à se consulter davantage, afin d'éliminer le chevauchement de la recherche et d'améliorer l'efficacité. Il s'est également dit inquiet de ce que les indicateurs de S-T sont à la baisse, alors qu'entre 25 et 50 p. cent de la croissance économique en Europe est directement attribuable à l'innovation. Par exemple :

- (1) l'effort de recherche global de l'UE, en termes du PIB, décline constamment depuis dix ans, ayant chuté à 1,8 p. cent, et l'écart se creuse par rapport aux États-Unis et au Japon, où les dépenses de recherche sont près de 3 p. cent du PIB;
- (2) l'écart entre les dépenses de R-D des sociétés américaines et européennes est beaucoup plus grand que celui des dépenses du secteur public;
- (3) dans l'ensemble, il y a moins de chercheurs dans l'UE qu'aux États-Unis et au Japon, et les sociétés européennes comptent nettement moins de chercheurs que leurs concurrents américains et japonais;
- (4) les niveaux d'investissements dans la R-D dans les États membres varient encore considérablement;

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - EU

- (5) l'intensité de l'effort en R-D dans les pays cherchant à devenir des États membres est nettement inférieure à la moyenne de l'Europe des 15, et
- (6) le déficit commercial de l'UE en produits de haute technologie se creuse depuis 1987.

En janvier 2000, on a entrepris des consultations au sujet d'une stratégie visant à élaborer une politique véritable de recherche en Europe. L'objectif est de créer une zone de recherche européenne, où les ressources scientifiques serviront davantage à créer des emplois et à améliorer la compétitivité de l'Europe, notamment par le réseautage des centres d'excellence et par l'adoption d'une approche européenne relativement aux grands établissements de recherche. À cela s'ajoutent des mesures pour stimuler les retombées de la recherche. On cherchera à régler les problèmes de la fragmentation et du manque de coopération entre les chercheurs du secteur public et de l'industrie en Europe en assurant une meilleure coordination et en encourageant la mobilité des chercheurs. On espère que les États membres permettront à des ressortissants d'autres pays de participer à leurs programmes nationaux de recherche. Une enquête Eurobaromètre indique que 70 p. 100 des Européens estiment que l'Europe jouera un rôle actif dans la définition des nouvelles orientations de la recherche.

On envisage également :

- la création d'une agence européenne de recherche, indépendante de la Commission européenne, ou la décentralisation des programmes par secteurs (par. ex. l'aéronautique à Toulouse, en France);
- la création d'une base de données commune et publique sur tous les programmes de recherche en Europe, au niveau de l'UE, des pays et des régions;
- la participation de chercheurs d'autres États membres de l'UE aux programmes de recherche nationaux;
- la réalisation d'un plus grand nombre d'études de référence sur des thèmes intéressant l'ensemble de l'Europe, notamment la coopération entre les industries et les universités, les carrières en recherche, le développement de l'esprit d'entreprise chez les chercheurs;
- un recours plus efficace au Centre commun de recherche, en ce qui a trait aux conseils scientifiques;
- la participation d'éminents chercheurs étrangers, venant de pays (comme le Canada) ayant signé un accord de coopération, à des stages dans les centres d'excellence européens.

Au cours de la période où le Portugal assumera la présidence du Conseil (de janvier à juin 2000), il y aura une rencontre informelle des ministres les 6 et 7 mars à Lisbonne, et d'éminents scientifiques européens seront invités à y présenter leurs suggestions relativement à une nouvelle stratégie visant l'élaboration d'une politique européenne en matière de S-T. Les discussions s'intensifieront sans doute lorsque la France assumera la présidence du Conseil (de juillet à décembre 2000), grâce au leadership de M. Claude Allègre, ministre des Sciences et de la Technologie de la France, qui s'est montré favorable à la création d'une zone de recherche européenne en décidant de ne pas financer le synchrotron français Soleil mais d'appuyer plutôt le projet Diamond britannique. Une telle magnanimité pourrait entraîner un « juste retour des choses », par exemple la consolidation de la recherche aérospatiale européenne à Toulouse.

4. État actuel des relations bilatérales avec le Canada

Le Canada et l'UE demeurent conscients des liens historiques, traditionnels et culturels, ainsi que des liens de parenté qui les unissent, ainsi que des valeurs qu'ils partagent. Par suite de l'Accord cadre de coopération commerciale et économique entre le Canada et la Communauté européenne, signé en 1976, et de la déclaration de 1990 sur les relations transatlantiques, on a adopté en 1996 un plan d'action Canada-UE, en vertu duquel se tiennent deux sommets annuels, le premier en juin en Europe et l'autre en novembre ou décembre au Canada. Sous la coprésidence du premier ministre du Canada et du président du Conseil de l'Europe - qui change à chaque sommet, les participants à ces deux sommets examinent les progrès réalisés dans le cadre de l'Initiative commerciale Europe-Canada (ICEC) ainsi que d'autres grandes questions d'intérêt commun. Les fonctionnaires du gouvernement du Canada et de la Commission européenne participent aux réunions du Comité mixte de coopération qui précèdent ces sommets.

Au cours des années 1990, le Canada et l'UE ont conclu toute une série d'accords ou d'instruments de coopération afin de promouvoir le commerce, le dialogue et la coopération transatlantique en affaires, des alliances stratégiques en sciences et en technologie, la mobilité des étudiants, le dialogue constructif avec la société civile, la santé et la protection du consommateur. L'Accord de coopération scientifique et technique entre le Canada et la Communauté européenne a été signé en 1995 et ratifié en 1996. Cet accord n'est plus essentiel à la participation des Canadiens aux programmes-cadres, mais il n'a pas perdu toute son utilité. Il a été modifié en 1998 pour couvrir tous les domaines de recherche non nucléaire dans le cadre du PC5. On a également signé un Accord de coopération en recherche nucléaire. L'administration de l'Accord de coopération scientifique et technique entre le Canada et la Communauté européenne relève d'un comité mixte de coopération scientifique et technique (JSTCC) chargé de promouvoir et d'examiner les activités conjointes, de fournir des conseils sur la façon d'améliorer la coopération, de rédiger un rapport annuel sur le niveau, le contexte et l'efficacité de la coopération, ainsi que d'examiner le fonctionnement de l'accord en termes d'efficacité et d'efficience. La première réunion du JSTCC a eu lieu à Bruxelles, en janvier 1997, et la deuxième, à Ottawa, en juin 1998. La prochaine réunion aura lieu à Bruxelles le 23 mai 2000. Le lendemain, il sera question de coopération en recherche nucléaire.

5. Perspectives pour le Canada

Le cinquième programme-cadre européen constitue en soi une possibilité de 25 milliards de dollars pour ce qui est de stimuler de nouveaux travaux de recherche en Europe, sans compter que 90 p. cent de la recherche européenne est menée dans divers autres contextes. Le rôle et la dimension internationale des efforts publics européens en matière de recherche ont été confirmés dans le cadre du PC5, avec le résultat que les consortiums européens à capitaux publics peuvent coopérer avec des chercheurs de pays non-européens, comme le Canada.

À la fin de 1998, les Canadiens et les Européens participaient à plus d'une centaine d'initiatives de recherche. Des Canadiens travaillent dans plus d'une douzaine de consortiums créés en Europe en 1999, dans le cadre du PC5. En 1999, le niveau de participation canadienne aux appels à propositions en vertu du PC5 était comparable à celui du PC4, mais notre taux de réussite était inférieur. De nombreux Canadiens ont signalé les difficultés qu'ils éprouvaient à obtenir un financement au Canada.

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - EU

Le gouvernement du Canada et la Commission européenne préconisent tous deux la collaboration entre le Canada et l'Europe dans le domaine de la recherche. Parmi les gouvernements provinciaux, c'est celui du Québec qui a été le plus actif à cet égard. Tous les détails sont publiés sur les sites CORDIS. L'équivalent de 5 millions de dollars a été réservé aux appels dans le cadre de la coopération internationale spéciale, afin de stimuler la coopération européenne avec les pays émergents et les pays industrialisés qui ont signé un accord de coopération avec l'UE. À notre connaissance, aucun Canadien n'a présenté de demande, jusqu'à présent. Consulter le site <http://www.cordis.lu/inco2/calls/199909.htm>

Au cours de la dernière année, les États-Unis ont mieux fait que le Canada, en termes de coopération avec l'UE. Avec le soutien du Département d'État, de la *National Science Foundation*, des *National Institutes of Health*, du Département de l'énergie et d'autres organismes gouvernementaux des États-Unis, on a tenu des conférences, organisé des groupes de travail conjoints et lancé des appels à propositions conjoints. Les Européens ont annoncé récemment qu'ils financeraient un Euro-lien pour les communications transatlantiques à bande large, ce qui faciliterait la coopération entre les chercheurs des deux côtés de l'Atlantique.

Le Canada étant au sommet du triangle transatlantique qu'il forme avec l'UE et les États-Unis, quels devraient être ses objectifs en matière de politique scientifique et technologique, pour qu'il en tire les plus grands avantages? Comment peut-il trouver le juste équilibre entre l'UE et les États-Unis?

Il est urgent que les ministères et organismes canadiens à vocation scientifique stimulent la coopération scientifique et technologique avec l'Europe, pour notre avantage commun, car la conjoncture, qui nous est présentement favorable, pourrait jouer contre nous dans le contexte de l'intégration et de l'élargissement de l'UE, du récent accord de libre-échange UE-Mexique et des relations accrues entre l'UE et les États-Unis. On pourrait pour ce faire :

- identifier les priorités canadiennes en matière de coopération scientifique et technologique avec l'Europe;
- veiller à ce que tous les programmes fédéraux de R-D et de S-T comportent un élément international, afin d'accroître la pertinence de la recherche canadienne, d'accélérer l'innovation au Canada et d'améliorer notre contribution au développement humain dans le monde;
- permettre aux chercheurs canadiens de former plus facilement et à moindre coût des réseaux avec les meilleures équipes européennes, en favorisant la coordination efficace entre les gouvernements (points de contact nationaux dédiés, réunions à intervalles plus réguliers du JSTCC, arrangements clés de mise en œuvre et synchronisation des appels de propositions, et guichet unique pour conseiller les Canadiens sur le soutien, par l'État, de leur participation aux efforts de recherche internationaux).

**ORGANISATION DE COOPÉRATION
ET DE DÉVELOPPEMENT
ÉCONOMIQUES (OECD)**

par
Pamela Deacon

Dépenses R-D 1997 495,9 milliards \$US parités de pouvoir d'achat
R-D/PIB 1997 2,21 %

	<u>R-D exécutée 1997</u>	<u>R-D financée 1997</u>
les entreprises	69,2 %	62,3 %
l'État	11,3 %	31,4 %
l'enseignement supérieur	16,9 %	

1. Survol des activités liées aux S-T de l'OCDE

Fonctionnement de l'OCDE

L'OCDE est le « club » international des pays démocratiques et industrialisés ayant une économie de marché. Formée à l'origine en vue d'administrer le plan Marshall en Europe, l'OCDE compte maintenant 29 démocraties de l'Europe, de l'Amérique du Nord et de la région du Pacifique. L'OCDE sert de forum à la discussion et à l'identification d'approches compatibles, communes et constructives aux questions économiques et sociales, en vue de promouvoir la croissance économique durable et le développement de ses membres et de toute la communauté internationale. Les travaux qu'on y mène sont en constante évolution et portent sur toute la gamme des questions économiques et sociales que doivent aborder les gouvernements, comme les sciences, la technologie, l'environnement, le commerce, le travail et les affaires sociales, l'agriculture et ainsi de suite.

Le fonctionnement de l'OCDE relève de son organe directeur, le Conseil, que préside le secrétaire général, M. Donald Johnston, du Canada, et de son réseau de quelque 200 comités et groupes de travail. Quelque 40 000 délégués des diverses capitales assistent aux réunions de l'OCDE chaque année. Les comités sectoriels tiennent des réunions périodiques des ministres (la réunion des ministres du Comité de la politique scientifique et technologique ayant eu lieu en juin 1999). Le Secrétariat, qui compte 1 500 employés, assure le soutien au Conseil et aux comités et fournit des analyses professionnelles, de niveau mondial, des questions à l'étude, y compris des études comparatives et des évaluations comparatives. Le financement de l'organisation est assuré par des contributions obligatoires et volontaires. Son budget de fonctionnement pour 1999 était de 320 millions de dollars canadiens. La contribution obligatoire (fondée sur le PNB) du Canada était de 8 millions de dollars, auxquels s'ajoutent des contributions volontaires pour diverses activités. Les grandes études récemment achevées ou entreprises par l'OCDE portent sur l'emploi, le vieillissement des sociétés, la réforme de la réglementation, la corruption, le commerce électronique, la biotechnologie, le développement durable et les examens réguliers des économies nationales, surtout de type « horizontal ». Pour les études de ce type, on répartit normalement le travail entre les comités sectoriels compétents, et les résultats sont graduellement fusionnés.

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - OCDE

Organisation du Comité de la politique scientifique et technologique de l'OCDE et représentation canadienne

Le Comité de la politique scientifique et technologique (CPST) a la responsabilité, au sein de l'OCDE, d'encourager la coopération dans le domaine de la politique de S-T, bien que d'autres comités puissent être appelés à intervenir, selon le sujet. Le CPST approuve les mandats et les travaux de ses organes subsidiaires et recommande au Conseil d'approuver les rapports, études et conférences, etc. Le Canada est représenté au sein du Conseil par l'ambassadrice Suzanne Hurtubise et au sein du CPST par Marie Tobin, Directrice générale, Direction générale de la politique d'innovation, Industrie Canada. Le CPST se réunit deux fois par année.

Les quatre organes subsidiaires du CPST, qui se réunissent également deux fois par année, normalement, et les chefs de la délégation canadienne sont :

- **Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie (GENIST)** - Fred Gault, Directeur, Services, Division des sciences et de la technologie, Statistique Canada.
- **Groupe de travail sur la biotechnologie** - John Jaworski, Agent principal du développement industriel, Direction générale des sciences de la vie, Industrie Canada.
- **Forum mondial de la science** - Marshall Moffat, Directeur, Direction de l'infrastructure de la connaissance, Industrie Canada et Nigel Lloyd, Directeur général, Subventions de recherche, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie.
- **Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie (TIP)** - Jeanne Inch, Directrice, Innovation du marché, Direction générale de la politique d'innovation, Industrie Canada.

Exception du GENIST, où le représentant vient de Statistique Canada, Industrie Canada assure la direction politique pour le Canada, en coopération avec les ministères et organismes compétents à vocation scientifique. Comme pour la plupart des organismes de l'OCDE, toutefois, c'est le MAECI qui coordonne les instructions aux représentants canadiens et les principales positions politiques du Canada. Les instructions sont normalement données d'avance, et les rapports des réunions sont publiés par la délégation permanente du Canada.

Il y a de plus en plus d'activités entre les réunions, tant entre les pays membres et le Secrétariat qu'entre les membres intéressés, par courrier électronique et dans le cadre de divers groupes limités de discussion électronique. Le nouveau système de distribution électronique Olisnet, fondé sur Internet, qui a été mis sur pied en 1999, facilite l'accès des utilisateurs des gouvernements. Quatre observateurs au CPST venant de pays non membres, soit l'Afrique du Sud, la Russie, la République slovaque et Israël, qui ont presque les mêmes privilèges que les représentants des pays membres. Par suite d'un arrangement spécial, la Commission européenne participe à toutes les activités de l'OCDE. En outre, il y a de plus en plus de coopération avec le secteur privé et la société civile, de façon officielle et officieuse, y compris des consultations et des séances d'information spéciales (récemment, sur la biotechnologie), la participation sur invitation aux réunions de comités et la participation de représentants officiels auprès de l'OCDE pour les entreprises (Comité consultatif économique et industriel - BIAC) et les syndicats (Commission syndicale consultative - TUAC).

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - OCDE

Organisation du Secrétariat de l'OCDE et soutien des activités en matière de S-T

Le soutien des activités du CPST et des groupes de travail est surtout assuré par 30 professionnels en S-T du Secrétariat, de la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie (DSTI), directeur - Risaburo Nezu (Japon) et directeur adjoint - Michael Osborne (États-Unis). Daniel Malkin (France) dirige l'Unité de la politique scientifique et technologique, où se fait le plus gros du travail de S-T de l'OCDE, et Andrew Wyckoff (États-Unis) dirige l'Unité d'analyse économique et de la statistique, qui fournit des analyses et des données statistiques aux activités de la DSTI en matière de S-T et d'industrie. Sous la gouverne du secrétaire général Johnston, la responsabilité sectorielle de la Direction relève du sous-secrétaire général Herwig Schlögl. Le Groupe interne de coordination de la biotechnologie (ICBG), que préside DSTI/Osborne, mais dont font partie les unités responsables de l'agriculture, de l'environnement et du commerce, en est un exemple.

Comme l'ensemble de l'organisation, la DSTI a subi des compressions budgétaires et une réorganisation au cours des trois dernières années. Le nouveau millénaire devrait amener le retour de la stabilité sur le plan budgétaire (mais non la croissance) pour l'avenir prévisible. On continue d'insister sur l'établissement de priorités et sur l'arrêt ou le ralentissement de travaux de priorité moindre en faveur des nouvelles priorités identifiées par le Conseil.

Programme des travaux de S-T de l'OCDE

Les six activités principales du CPST sont :

- Analyse de la politique S-T
- Indicateurs de S-T
- Productivité, croissance et changement structurel
- Biotechnologie
- Forum mondial de la science
- Suivi des performances des entreprises et du changement structurel

Le CPST dresse son propre programme de travaux et approuve les programmes de ses organes subsidiaires en plus de recommander l'adoption des rapports de ces organes par le Conseil (voir la rubrique *Orientations futures en matière de S-T*). En plus de promouvoir la coopération entre les pays membres en matière de sciences, de technologie et de politique de l'innovation, le comité cherche à contribuer à l'atteinte des grands objectifs économiques, sociaux et scientifiques de l'OCDE, notamment sur le plan de l'intégration des politiques et du renforcement des systèmes scientifiques efficaces. Son mandat mentionne expressément la coopération avec les pays non membres, la communauté scientifique et les entreprises, la société civile, et d'autres organisations internationales et régionales, au besoin, en vue de la formulation et de la mise en œuvre des politiques de S-T et d'innovation.

Le Comité et ses groupes de travail viennent de terminer ou d'entreprendre les travaux suivants :

Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie (GENIST)

- mise à jour de bases de données de la R-D pour les indicateurs de S-T
- évaluation des méthodologies des enquêtes sur l'innovation
- établissement de nouveaux indicateurs pour une économie fondée sur le savoir
- mise en application des indicateurs de S-T de l'OCDE dans certains pays non membres, soit des pays en développement ou des marchés émergents

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - OCDE

Groupe de travail sur la biotechnologie

- conseils sur les nouveaux problèmes de fond en matière de sciences, de technologie et d'innovation afin d'aider à la mise au point, l'application et la diffusion de produits, de procédés, d'infrastructures et de services
- biotechnologies en matière de santé humaine, y compris la xénotransplantation, le vieillissement et les technologies dans le secteur de la santé, ainsi que les technologies moléculaires pour une eau potable
- les tests génétiques, y compris les répercussions sur les services et les coûts dans le domaine des soins de santé, ainsi que les nouveaux problèmes de fond d'ordre médical, juridique et éthique
- la biotechnologies pour un développement industriel durable
- les problèmes liés aux ressources et à l'infrastructure en biologie, y compris le soutien des centres des ressources biologiques
- la coopération avec d'autres directions de l'OCDE, en ce qui a trait à la sécurité des aliments, pour préparer le rapport destiné au prochain sommet du G8, à Okinawa

Forum mondial de la science

Il s'agit d'une activité menée dans le cadre de la Partie 2 du budget de l'OCDE (les membres doivent payer un supplément pour y participer). Traditionnellement, les travaux se déroulent de façon un peu plus autonome que ceux des autres organes subsidiaires du CPST, le Forum n'étant pas obligé de lutter pour sa part des ressources du CPST, qui sont rares. Jusqu'en 1999, le Forum était connu sous le nom de Forum Mégascience, mais son nouveau mandat, s'il est semblable en termes d'activités, a pour objet de rapprocher les priorités du groupe de celles de l'ensemble de l'OCDE en matière de S-T, surtout pour ce qui est de la sélection des nouveaux travaux à mener. Bien que son activité a tendance à être beaucoup plus spécialisées et davantage axée sur la science que celle des autres groupes de travail, les recommandations qu'il a déjà formulées au sujet de la radioastronomie et du Centre d'information mondial sur la biodiversité (GBIF) ont largement alimenté les discussions à la réunion des ministres des S-T de l'OCDE.

- nouveau projet sur de nouvelles approches de politique et de nouveaux mécanismes pour appuyer la coopération nationale en matière de recherche scientifique
- poursuite des travaux en neuro-informatique (connaissance de la structure et du fonctionnement du cerveau)
- nouvel atelier sur la génomique structurelle
- nouvel atelier sur la physique des hautes énergies
- nouvel atelier sur les installations faisant appel aux protons et aux faisceaux radioactifs

Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie (TIP)

- innovation et croissance économique (participation aux travaux sur la croissance dans l'ensemble de l'OCDE)
- innovation et développement durable (participation aux travaux sur le développement durable dans l'ensemble de l'OCDE)
- évaluation comparative des liens entre la recherche et l'industrie
- atelier sur les marchés du travail dans les domaines de la science et de la technologie : tendances et défis
- atelier sur les retombées des activités de recherche

- groupes de travail spécialisés sur les systèmes nationaux d'innovation (SNI) sur les grappes industrielles, les entreprises et réseaux innovants et la mobilité des ressources

2. Développements récents en matière de S-T à l'OCDE

Réunion des ministres chargés des S-T, OCDE, Paris, les 22 et 23 juin 1999

La réunion portait sur trois thèmes : le développement durable et les nouvelles perspectives d'emploi; la réaction à la mondialisation et l'amélioration de la coopération internationale, et l'adaptation de la réglementation aux impératifs du progrès scientifique et technologique. La délégation canadienne était dirigée par Gilles Cloutier, vice-président du Conseil consultatif des sciences et de la technologie. Sur fond de débat public sur les OMG en Europe, les ministres ont également discuté de la perception de la S-T par le public et du moyen pour les gouvernements d'en rehausser la crédibilité. Les conclusions de la conférence s'inscrivaient dans la foulée du Sommet de Cologne du G8 sur les défis mondiaux, y compris la biotechnologie et l'importance de l'investissement dans les personnes. Les différends au sein de l'OCDE au sujet de la biotechnologie ont été réglés en décidant de reproduire un paragraphe factuel adopté lors de la réunion précédente du conseil des ministres. Cependant, on n'avait pas prévu les difficultés que soulèverait la décision sur le Centre d'information mondial sur la biodiversité (GBIF), seule la France opposant son refus. Un compromis de dernière heure a permis aux ministres d'approuver les efforts des pays intéressés et d'encourager les initiatives en vue de la création d'un organe international de coordination chargé de créer le GBIF. La réunion des ministres a démontré que la plupart des membres de l'OCDE se penchent de plus en plus sur les nouveaux indicateurs de l'économie fondée sur le savoir, c'est-à-dire l'innovation et les investissements en R-D. On intègre davantage (mais pas assez rapidement) la S-T dans les portefeuilles clés des gouvernements, comme l'industrie, les transports, les communications, l'éducation et le commerce. Les ministres ont convenu de l'importance d'un contexte macroéconomique favorable, du cadre réglementaire et de l'insistance sur le développement durable. Ils ont également reconnu que l'élaboration des politiques doit se faire avec la participation des intervenants non gouvernementaux.

Demande du G8 - incidences des biotechnologies et d'autres aspects de la sécurité des aliments

Suite à la demande des dirigeants du G8 à Cologne, en 1999, L'OCDE a approuvé un programme de travaux sur les incidences des biotechnologies et d'autres aspects de la sécurité des aliments, en vue de la rédaction d'un rapport en prévision du sommet d'Okinawa en 2000. Après de longs et âpres débats, l'OCDE a décidé de faire parvenir aux sherpas du G8 : des rapports sur les travaux pertinents de deux organes de l'OCDE mentionnés par le G8 (groupe de travail sur l'harmonisation du suivi de la réglementation et groupe de travail sur les sécurité des nouveaux aliments destinés à la consommation humaine et animale), les résultats d'une conférence de l'OCDE sur les aspects scientifiques et sanitaires des aliments modifiés génétiquement, qui se tiendra à Édimbourg du 29 février au 2 mars 2000, et un compendium des systèmes nationaux et internationaux de sécurité des aliments, que préparera le nouveau Groupe *ad hoc* sur la sécurité des aliments.

3. Orientations futures de la S-T et valeur pour le Canada

L'OCDE cherche à adapter son programme de travail en S-T pour l'an 2000 et au-delà sur les priorités fixées lors de la récente réunion des ministres. Ces priorités correspondent bien aux intérêts du Canada en matière de S-T. Le nouveau mandat du CPST reflète l'importance grandissante qu'accordent les pays membres à la société mondiale fondée sur le savoir et sur l'importance des approches coordonnées et intégrées à la S-T, en coopération avec d'autres organismes du gouvernement, la société civile, la communauté scientifique et d'autres organes internationaux. Le Canada insiste également pour que le CPST et les autres comités de l'OCDE collaborent plus étroitement.

Un autre défi qui a récemment fait de discussions au sein du CPST et qui intéresse particulièrement le Canada a trait aux liens entre ce comité et ses organes subsidiaires. Puisque presque tous les travaux du comité sont menés par les groupes de travail, le comité a eu tendance à accorder automatiquement son approbation à ces travaux, de sorte qu'il est de plus en plus difficile d'attirer les hauts fonctionnaires responsables de la politique scientifique aux réunions du CPST. La délégation canadienne travaille, de concert avec le Secrétariat et d'autres, à tisser des liens plus étroits entre le comité et les organes subsidiaires, sur le plan de la politique. Une innovation en ce sens, c'est le fait d'avoir confié aux membres du bureau du CPST la responsabilité de groupes de travail précis. On cherche ainsi à s'assurer que le CPST, ayant une vision plus globale, aborde la politique de façon plus indépendante, notamment en recommandant des changements et de nouvelles orientations, et donne aux groupes de travail des orientations claires.

LA FRANCE
par
Gilles Leclerc

Dépenses R-D 1997 27,9 milliards \$US parités de pouvoir d'achat
R-D/PIB 1997 2,23 %

	<u>R-D exécutée 1996</u>	<u>R-D financée 1996</u>
les entreprises	61,5 %	48,5 %
l'État	20,3 %	41,5 %
l'enseignement supérieur	16,8 %	

Part mondiale des publications 1996 5,3 %
Part de publication co-signées avec le Canada 1996 7,1 %

1. Survol des Sciences et de la Technologie en France

Fidèle à une longue tradition, la science, la culture scientifique et l'enseignement des sciences se placent à un niveau très élevé en France. La France est la 4^e puissance scientifique mondiale. La France demeure dans le peloton de tête dans les domaines fondamentaux des mathématiques, de la physique et de la chimie. Dans le secteur des sciences de la vie, les groupes français comme l'Institut Pasteur et l'INSERM sont à l'origine de travaux importants en génétique moléculaire, en immunologie et en hormonologie. La France participe à l'effort international d'exploration du génome humain, notamment au Généthon à Evry et à l'INSERM. Le dynamisme de la recherche française a d'ailleurs permis la constitution d'une industrie dynamique en pharmacie et en biotechnologie (Pasteur-Mérieux, Genset, Rhône-Poulenc). L'Institut national de recherche agronomique (INRA) est très actif en recherche en biologie végétale et animale. En alimentation, la France est le 2^e exportateur mondial de produits et services agricoles et alimentaires. La France a donc développé une maîtrise de premier plan en conservation et hygiène des aliments, en protection des cultures. Dans le domaine des sciences de la terre, des équipes françaises participent aux grands programmes internationaux d'exploration des vallées océaniques ou de forage sous-marin. La France occupe une place éminente dans la recherche spatiale avec ses satellites SPOT pour l'observation de la terre et ses grands programmes de télécommunications par satellite (Stentor, Skybridge). En aérospatiale, la France s'est affirmée comme la seule grande rivale des États-Unis avec Airbus et Ariane. La France maîtrise et exploite l'ensemble de la filière électronucléaire et dispose avec le CEA (Commissariat à l'énergie atomique) d'un grand centre de recherche sur l'énergie nucléaire. Finalement, la recherche en sciences humaines et sociales, menée dans les universités et dans plusieurs centres d'excellence (Écoles normales supérieures, CNRS, École des hautes études en sciences sociales, etc) bénéficie de la longue tradition française en histoire, en archéologie et en sociologie, pour ne nommer que ceux-là.

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - FRANCE

Les faiblesses de la S-T et du système d'innovation en France

De manière générale, les principales caractéristiques du système de recherche français sont sa spécialisation sectorielle selon des filières 'classiques', l'importance du gouvernement et des entreprises publiques, et une internationalisation axée sur l'Europe.

La France a toujours eu une vision forte et cohérente de ses réalisations culturelles et scientifiques et de sa place dans le monde. Les 'Grands projets technologiques' qui ont permis à ce pays de se placer aux premiers rangs dans des domaines tels que l'aéronautique, la défense, l'espace, les techniques nucléaires et les transports terrestres, reçoivent encore un soutien considérable. La maîtrise de ces technologies stratégiques pour des raisons de sécurité, d'indépendance et de prestige demeure une priorité importante pour l'état français. Ces programmes comptent pour la moitié du financement public de la recherche mais bénéficient à un nombre très limité de grandes entreprises. L'effet négatif de ces programmes a été de limiter le champs d'action des grandes entreprises françaises et les a détourné de technologies à valeur plus commerciale. Ainsi, la France occupe une part prédominante du marché aéronautique et spatial avec Airbus et Ariane, une place importante en télécommunications (Alcatel), mais une place plus que modeste en électronique et en technologies de l'information. Un autre effet pervers de ce système est que la technologie étant la chasse gardée des grandes entreprises financées par de grands programmes, il y avait très peu de place pour les PME. Les technologies étaient considérées avant tout comme l'apanage du secteur de la grande entreprise. Ce n'est qu'en 1997 qu'a été créée une Direction de la technologie au sein du Ministère de la Recherche. Pour ajouter au problème, la France a continué à favoriser des technologies traditionnelles au moment où les États-Unis et le Japon investissaient dans des technologies émergentes telles l'informatique et les biotechnologies.

Les préoccupations sociales et environnementales ont commencé à influencer les orientations de la politique scientifique et les thèmes reliés à l'urbanisme, aux sciences médicales, aux technologies propres et performantes pour le transport retiennent de plus en plus l'attention des dirigeants politiques. Les priorités françaises basculent graduellement des technologies industrielles traditionnelles vers les technologies de l'information et de la qualité de vie ayant des bénéfices directs plus visibles et mieux démontrables dans la population. Sous l'impulsion de l'actuel ministre français de la recherche, Claude Allègre, des transformations fondamentales sont en train de s'opérer.

Conscient des problèmes profonds du système français d'innovation, le gouvernement a commandé en 1997 une étude détaillée de l'état de l'innovation en France. Le Rapport Guillaume sur la technologie et l'innovation avait constaté les faiblesses du système français. En 1999, des rapports de l'Assemblée nationale, du Commissariat au Plan puis de la Cour des Comptes, ont confirmé ses conclusions :

- la recherche française est de haute qualité mais elle produit moins que celle des pays qui y investissent moins;
- le système de recherche en France a mal vieilli: il est complexe et mal lisible;
- il faut décloisonner les universités, les organismes de recherche et l'industrie;
- le dispositif de diffusion de la technologie est trop complexe;
- les investissements en capital-risque sont insuffisants;
- les financements publics sont excessivement concentrés sur un nombre limité de secteurs techniques et de groupes industriels;
- les scientifiques ne sont pas assez entrepreneurs;
- le vieillissement des chercheurs (50 % partiront à la retraite dans les 12 prochaines années) et les difficultés d'intégration des jeunes chercheurs;

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - FRANCE

- l'évaluation des chercheurs et des laboratoires est très 'molle' et peu propice à la concurrence - la part des chercheurs statutaires est très élevée dans le modèle français.

2. Développements Récents en S-T

Les politiques et priorités en S-T

La politique française en S-T est sous la responsabilité du Ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie (MENRT), qui contrôle l'ensemble du budget civil de R-D du gouvernement. D'autres ministères gèrent des programmes et des activités propres de S-T mais obtiennent leur financement du MENRT. Le Comité interministériel de la recherche scientifique et technique (CIRST) décide les grandes orientations pour les prochaines années.

Il y a de nombreuses agences publiques de recherche employant tout près de 50 000 chercheurs et ingénieurs, dont les principales sont : le Centre nationale de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), le Centre national d'études spatiales (CNES), l'Institut national de recherche agronomique (INRA), le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), et l'Institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA).

3. Orientations présentes

À sa réunion du 1er juin 1999, le CIRST a déterminé que les deux grands objectifs de la politique scientifique française seront de redonner à la recherche française une place de premier plan dans tous les domaines et de faire de la recherche un moteur de l'essor de l'économie et de la lutte contre le chômage. Plus spécifiquement, le gouvernement actuel vise les objectifs suivants

- le soutien et la promotion de l'innovation, c'est-à-dire le développement de technologies menant à des applications commerciales et à la création d'emplois;
- le soutien à la création d'entreprises par les chercheurs et la promotion de l'esprit d'entrepreneur dans la communauté scientifique;
- simplifier et réduire l'administration et améliorer la mobilité du personnel de recherche;
- améliorer la coordination dans les secteurs stratégiques et dans les secteurs émergents principalement en sciences du vivant et en technologies de l'information;
- doter la France d'une politique de l'emploi scientifique faisant une plus grande place aux jeunes.

Priorités

La plus grande nouveauté de la politique scientifique française est sans doute la priorité qui est donnée pour la première fois en France aux sciences de la vie.

- **Sciences du vivant** : génomique, la post-génomique, les technologies appliquées à la médecine, les neurosciences, les sciences de la cognition et la lutte contre les maladies infectieuses.

Viennent ensuite :

- **Technologies de l'information et de la communication** : télécommunications, cryptologie, produits logiciels, nanotechnologies, avec la création d'un Comité de

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - FRANCE

coordination des TIC et l'avancement des travaux du réseau national de recherche en télécommunications.

- **Sciences humaines et sociales** avec la création du Conseil national pour un nouveau développement des sciences humaines et sociales et, dans le cadre de l'Université du troisième millénaire (U3M), d'un réseau des maisons des sciences de l'homme.
- **L'énergie** avec un nouvel effort sur les énergies renouvelables et la poursuite des travaux sur le cycle nucléaire et la sûreté nucléaire, ainsi que la constitution d'un réseau thématique de recherche et d'innovation technologiques sur les piles à combustible.
- **Les transports et le cadre de vie**, avec la confirmation du Programme de recherche et de développement pour l'innovation et la technologie dans les transports (PREDIT), une réflexion sur les technologies du futur pour l'aéronautique et la constitution d'un réseau technologique sur le génie civil urbain.
- **Les sciences de la planète et de l'environnement**, avec la création d'un Comité de coordination des sciences de la planète et de l'environnement chargé de définir un programme d'actions sur l'eau et l'environnement, les catastrophes naturelles, l'étude du système « Terre », la biodiversité et la sécurité environnementale.
- **L'espace**, avec la poursuite des programmes d'observation de la terre, la mise en oeuvre du programme européen de navigation par satellite et l'exploration martienne avec l'Agence spatiale européenne et la NASA.

Les outils

Au cours de 1999, le gouvernement, tel qu'il l'avait annoncé, a mis en place les instruments qui permettront à l'avenir de fixer les priorités au niveau national; ainsi recherche fondamentale et recherche appliquée seront simultanément confortées. Deux fonds d'intervention constituent les instruments privilégiés de la nouvelle politique française en S-T :

- le **Fonds pour la recherche technologique (FRT)** a pour objectif de développer des technologies de pointe orientée principalement vers la création d'entreprises innovantes (630 MFF)
- le **Fonds national de la science (FNS)** est destiné à développer et à coordonner des recherches de base multidisciplinaires nécessitant la coopération de plusieurs établissements (500 MFF).

La **Loi sur l'innovation** a été votée à l'unanimité par l'Assemblée nationale en juillet 1999. Cette loi est un outil important pour la modernisation de la recherche française car elle lève les principaux obstacles à la création d'entreprises innovantes par les individus, les universités, les grandes écoles d'ingénieurs ou les organismes de recherche. Elle simplifie la réglementation - très lourde et complexe en France - et enlève les barrières à l'exploitation commerciale des résultats de la recherche publique afin de favoriser l'essaimage. Par exemple, elle permet aux chercheurs de quitter momentanément les laboratoires publics pour créer une firme; ils ont le droit d'être conseiller scientifique d'une entreprise, de participer à son capital ou d'être membre de son conseil d'administration.

Un **Conseil national de la science (CNS)** a été créé en octobre 1998 avec mission d'éclairer les choix du gouvernement en matière de politique de recherche et de technologie. Il est formé d'une vingtaine de personnalités scientifiques françaises et étrangères (1/3) et de représentants du monde économique. Le conseil se réunit deux fois l'an sous la présidence du Ministre de la Recherche.

Le **Conseil national pour le développement des sciences de l'homme et de la société** a une mission très proche de celle confiée au CNS, i.e. conseiller le gouvernement sur les

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - FRANCE

opérations de recherche à mener en priorité. Le gouvernement s'était désintéressé des sciences humaines ces dernières années et souhaite maintenant créer des grands thèmes porteurs comme la ville, l'école et le milieu de travail.

Le gouvernement français monte présentement des Réseaux technologiques centrés sur des technologies précises reliant les laboratoires publics et les entreprises privées, incluant les PME. Le premier de ces réseaux appelé le Réseau national de recherche en télécommunications a vu le jour en 1998 et le second sur les transports terrestres (PREDIT), a suivi peu de temps après. Les projets, qui doivent être co-financés à hauteur minimum de 50 % sont sélectionnés par les membres du réseau et des représentants des ministères concernés. Pour favoriser les PME, des quotas seront établis à la fois pour la valeur totale des subventions et pour le niveau de cofinancement requis. En plus des réseaux déjà mentionnés, quatre réseaux de recherche et d'innovation technologiques ont été lancés au cours des derniers mois de 1999 : le réseau micro et nanotechnologies (RMNT), le réseau Génoplande (ingénierie de l'alimentation végétale) et plus récemment, le réseau génie civil et urbain et le réseau piles à combustible. Démontrant la priorité maintenant donnée aux sciences de la vie, le Réseau de recherche et d'innovation sur le génome humain appelé "Genhomme" vient d'être créé en décembre 1999 pour coordonner les travaux des laboratoires publics, des associations caritatives et des industriels afin d'accélérer la valorisation des connaissances sur la génomique humaine. Doté d'un budget annuel de 350 MF, Genhomme va comprendre un réseau de génopôles créés sur le modèle d'Evry, qui connaît beaucoup de succès. Des programmes fédérateurs similaires, Genoplantes et GenAnimal sont aussi mis en oeuvre. De plus, la mise en oeuvre de nouveaux réseaux est à l'étude sur des thèmes tels que les technologies pour la santé, l'eau et l'environnement, les matériaux et les procédés d'utilisation, les technologies logicielles et l'observation de la terre.

Le gouvernement entend continuer à réduire l'aide directe de l'état aux entreprises en les incitant plutôt à cofinancer des actions communes, comme cela se fait au Canada depuis plusieurs années. Finalement, comme mesure incitative originale, signalons un nouveau Concours de création d'entreprises innovantes qui à sa première édition en 1999, a attiré plus de 2000 propositions.

Futures actions

La France doit relever le défi de la mondialisation de la matière grise et faire en sorte que ses chercheurs trouvent des opportunités de carrière en France. Le chômage est une préoccupation majeure du gouvernement socialiste et celui-ci compte sur les PME innovantes pour créer des emplois. Depuis le début des années 90, la jeunesse la plus brillante en France émigrerait de plus en plus, faute d'embauche dans la recherche, mais faute aussi d'autonomie suffisante pour permettre de créer de nouvelles équipes. Pour résoudre ce problème et pour renouveler son personnel de recherche, le gouvernement français a adopté une politique de l'emploi scientifique qui permet de recruter chaque année 3 000 maîtres de conférences et d'ajouter 3 % à l'effectif total des organismes de recherche.

L'agence Edufrance, nouvellement créée, a reçu pour mandat de promouvoir les formations et les échanges éducatifs et scientifiques, mais aussi de rehausser l'image des universités françaises à l'étranger et de coordonner la réponse française aux appels d'offres internationaux. L'agence regroupe le gouvernement, la conférence des grandes écoles, les conférences des présidents d'universités et des recteurs des écoles d'ingénieurs.

L'ANVAR, l'agence nationale de valorisation de la recherche qui vient de fêter son 20^e anniversaire, continuera à jouer un rôle complémentaire d'appui aux PME/PMI. L'Anvar a reçu du gouvernement le mandat d'aller davantage vers les laboratoires afin d'adopter une

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - FRANCE

approche globale de l'innovation, depuis l'idée du chercheur dans son laboratoire jusqu'à l'entreprise cotée en bourse.

Un autre changement de cap significatif annoncé est la réduction du poids des **grands équipements scientifiques** par rapport aux budgets des laboratoires. Par exemple, le budget du CNRS est écrasé par 85 % de frais de personnel pour seulement 15 % de budgets d'opérations au moment où les gros équipements absorbent 50 % de l'augmentation des crédits de la recherche. Ainsi à l'avenir, tous les grands équipements seront construits dans un cadre multinational européen. Ce changement de politique a été démontré avec éclat lors de l'affaire du synchrotron de 3e génération 'Soleil' auquel le ministre de la recherche a préféré une coopération avec la fondation britannique Wellcome Trust plutôt qu'une solution strictement française, à la grande stupéfaction des chercheurs français qui sont descendus dans la rue démontrer leur colère au cours de l'été 1999.

En 1997, dès son entrée en fonction, le controversé et coloré Ministre de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie (MENRT), Claude Allègre (lui-même un chercheur de haut niveau), a clairement tracé le chemin de ses réformes afin d'améliorer la performance française en innovation technologique. Le ministre a commencé par annoncer une refonte des établissements publics de recherche afin de les rendre plus performants et efficaces. Le principal obstacle est une bureaucratie lourde et compliquée, que le Ministre Allègre, sitôt arrivé en poste en 1997 avait nommé le "mammoth" en promettant de le "dégraissier"! Après deux années de réformes marquées d'affrontements, de provocations du ministre et de démonstrations dans les rues, il y eu apaisement. Favoriser le travail multidisciplinaire ou créer des liens entre la multitude de grands laboratoires ultra-spécialisés qui existent en France n'est pas chose évidente. Faute de pouvoir restructurer l'ensemble du dispositif, Claude Allègre a donc choisi de le faire évoluer en utilisant le levier financier; en créant des fonds scientifiques et technologiques, des réseaux et des actions concertées incitatives. Et les premiers secteurs à bénéficier de ces fonds ont été la génomique et les technologies de l'information et de l'éducation.

Signe positif : dernièrement, il y a eu une augmentation très sensible des investissements dans capital risque et dans le nombre d'entreprises innovantes inscrites à la Bourse. En contraste, les dépenses de R-D dans les grandes compagnies ont été plutôt stagnantes. Selon un rapport de l'OCDE portant sur la politique de recherche et d'innovation française publié en novembre 1998, cela indique un virage dans le système d'innovation vers un plus grand rôle pour les PME.

La France a déjà tous les éléments d'une société basée sur le savoir et si le ministre Allègre réussit son pari de moderniser et d'ouvrir le système français au monde et à assouplir sa structure de R-D, la France, en mesure de répondre plus rapidement aux besoins de la nouvelle économie, affirmera sa position comme puissance scientifique et technologique.

4. État actuel des relations avec le Canada

Le Canada et la France partagent les mêmes priorités sectorielles et il y a déjà un volume important d'échanges et de collaborations en S-T entre nos ministères et agences, nos instituts et laboratoires et entre les chercheurs au plan individuel de part et d'autre de l'Atlantique. Ces collaborations s'étendent de manière plus large à des participations conjointes à des propositions pour les programmes de recherche de l'Union européenne, avec laquelle le Canada a un Accord de coopération en S-T de même qu'au sein des programmes de l'Agence spatiale européenne auxquels le Canada participe à titre d'état coopérant depuis plus de 20 ans.

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - FRANCE

Les relations formelles de gouvernement à gouvernement se font sous l'égide de la Commission mixte scientifique Canada-France (CMS). La dixième session de la commission mixte scientifique qui s'est déroulée à Ottawa le 29 septembre 1998, a permis d'établir un état de la coopération dans les secteurs privilégiés qui ont été confirmés à cette occasion :

- médecine et biotechnologies;
- agriculture;
- pêches et océans;
- forêts;
- sciences humaines et sociales;
- technologies de l'information et des communications.

Il a été également convenu d'accorder une attention particulière aux secteurs des biotechnologies et des nouvelles technologies de l'information et la communication et de faciliter la coopération technologique entre PME. La France et le Canada ont convenu de renforcer leur partenariat dans les sciences de base, en particulier en mathématiques. Les deux pays ont souhaité renforcer les échanges de chercheurs et de faciliter l'accès aux laboratoires et aux programmes de chaque pays de manière équilibrée, tant dans les relations bilatérales que multilatérales. Sur le plan institutionnel, les deux pays confirment leur intention de continuer d'intensifier les relations entre :

- le Conseil National de Recherches du Canada (CNRC) et le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).
- le Conseil de Recherches Médicales (CRM) et l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM);
- la Direction générale de la recherche à Agriculture et Agro-alimentaire Canada et l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).
- le Ministère des Pêches et Océans (MPO) et l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER);
- l'Agence Spatiale Canadienne (ASC) et le Centre national d'études spatiales (CNES).

La France et le Canada ont aussi convenu de faciliter la coopération technologique entre PME/PMI dans le cadre d'un accord signé entre l'ANVAR et le programme PARI du CNRC.

5. Perspectives pour le Canada

La France est un leader mondial dans bon nombre de secteurs d'une importance clé pour le Canada pour ne citer que les télécommunications, les biotechnologies, l'agriculture, la recherche médicale et l'espace. La France est intéressée à approfondir ses relations en S-T avec le Canada. Les Français sont particulièrement intéressés par l'expérience canadienne dans les sujets suivants :

- les secteurs prioritaires français, notamment les sciences de la vie, la génomique, les maladies infectieuses, la qualité et sécurité des aliments, les technologies de l'information et les télécommunications incluant en particulier les technologies éducatives, les piles à combustible.
- les liens qui existent entre les universités et le secteur privé;
- les fonds de capital-risque et notre régime fiscal incitatif;
- les mécanismes canadiens de transfert et de diffusion de la technologie;

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - FRANCE

- les actions en faveur de l'innovation et en particulier pour la création d'entreprises innovantes et de même que les programmes de formation d'entrepreneurs au niveau universitaire;
- le FNS favorisera en 2000-2001 de nouvelles actions sur les catastrophes naturelles et sur l'eau, deux nouvelles disciplines où une coopération pourrait s'avérer prometteuse.
- Le Conseil national du Développement des sciences humaines et sociales, créé à la fin 1998, a rendu public en octobre 1999 son premier rapport. On y préconise la création d'un réseau de Maisons des Sciences de l'Homme. L'un des principaux mandats sera l'insertion dans les réseaux internationaux : il y a là une opportunité à saisir.
- Le Canada est une destination de premier choix pour les jeunes chercheurs français qui souhaitent pratiquer des stages post-doctoraux. Les universités canadiennes attirent beaucoup plus d'étudiants français que les universités françaises n'accueillent de Canadiens.

La France participe à la construction de la communauté scientifique européenne. La présence de l'Union européenne comme soutien gouvernemental à la recherche augmente à mesure que la politique européenne en matière de recherche et d'innovation prend de la maturité. La France est le second contributeur et un important bénéficiaire des budgets de R-D de l'Union européenne. Les groupes français peuvent jouer un rôle facilitateur en amenant des partenaires canadiens dans leurs équipes pour préparer des propositions dans le Programme cadre de R-D. Les Canadiens peuvent participer en vertu de l'Accord de Coopération Canada-UE en S-T. Les réflexions relatives à la l'organisation de la future recherche européenne commenceront formellement lors de la présidence française de l'Union européenne du 2e semestre 2000 et les positions de la France, qui devront être suivies attentivement par l'ambassade à Paris, influenceront l'avenir du PCRD.

L'Ambassade du Canada à Paris organise périodiquement des ateliers de partenariat thématiques afin de favoriser la formation d'équipes pour répondre aux appels d'offres de l'Union européenne selon les règles d'accès établies dans l'Accord Canada-UE en S-T. Les derniers ateliers ont porté sur les technologies de l'information, sur l'agro-alimentaire, les biotechnologies et la télé-détection.

L'ALLEMAGNE

par
Bill Bhaneja

Dépenses R-D 1997 41,9 milliards \$US parités de pouvoir d'achat
R-D/PIB 1997 2,31 %

	<u>R-D exécutée 1997</u>	<u>R-D financée 1997</u>
les entreprises	67,2 %	61,6%
l'État	14,8 %	36,3 %
l'enseignement supérieur	18,0 %	
Part mondiale des publications 1996	7,0 %	
Part de publication co-signées avec le Canada 1996	6,22 %	

1. Survol des sciences et de la technologie en Allemagne

L'Allemagne figure parmi les cinq pays du G8 qui investissent le plus dans la recherche scientifique et le développement technologique (R-D). Ses dépenses globales de R-D se chiffrent à 84 milliards de DM (environ 72 milliards \$CAN), soit 2,7 p. cent de son PIB, ce qui la place au quatrième rang des pays du G7 et au cinquième rang européen. Avec une population de 80 millions d'habitants et un PIB de plus de 3,2 billions \$CAN, l'Allemagne constitue la plus grande économie d'Europe et est aussi un des pays qui dépensent le plus pour la R-D.

Plus de la moitié de la production industrielle de l'Allemagne est le fait d'industries à forte intensité de R-D. Les secteurs industriels allemands les plus puissants restent l'automobile, les produits pharmaceutiques et appareils médicaux, les produits chimiques et la mécanique de fabrication. Les nouvelles industries émergentes fondées sur la R-D englobent les télécommunications, les logiciels, la biotechnologie, les lasers et la technologie des microsystèmes.

Financement de la R-D

En Allemagne, le secteur privé est le principal bailleur de fonds de la recherche, contribuant plus de 60 p. cent au budget national de la R-D. En 1997, 62 p. cent des crédits de R-D provenaient de l'industrie, 37 p. cent du secteur public (19,4 p. cent du gouvernement fédéral et 18,2 des *Länder* ou provinces), et 0,2 p. cent d'institutions privées. La dépense de l'industrie allemande pour la R-D en 1997 a été supérieure de 10 p. cent à celle de 1995, avec près de 60 milliards de DM. Les chiffres qui seront publiés plus tard cette année devraient fait état d'une contribution accrue de l'industrie.

Le recul de la dépense globale en R-D au cours des dix dernières années (tombant de 2,9 p. cent du PIB en 1987 à 2,3 p. cent en 1997, avec une chute plus marquée depuis 1991) est principalement dû aux réductions des crédits de recherche publics. Les fonds ainsi prélevés, ajoutés aux contributions d'autres ministères gouvernementaux, ont servi après la réunification de l'Allemagne à financer le développement des *Länder* de l'ancienne Allemagne de l'Est. Le nouveau gouvernement de coalition SPD-Verts élu en octobre 1998 a alloué à la R-D 1 milliard

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - L'ALLEMAGNE

de DM supplémentaires (une hausse de 6,4 p. cent par rapport au budget de 1997) dans le budget de 1999.

L'Allemagne étant un État fédéral, la responsabilité pour la recherche scientifique et son exploitation est partagée entre les deux principaux paliers de gouvernement - le fédéral et les *Länder* ou provinces. Ce partage est concrétisé par un vaste réseau d'organisations de recherche, établi de longue date dans toute l'Allemagne, qui comprend les Instituts Max Planck chargés de la recherche fondamentale (71 instituts), les Centres nationaux de recherche Helmholtz axés sur la recherche appliquée (16 centres), les Instituts de la société Fraunhofer menant des recherches sous contrat (64 instituts). À cela s'ajoutent 83 instituts de recherche connus sous l'appellation d'institutions de la Liste bleue (maintenant connus sous le nom d'Instituts Leibniz).

Les Instituts Max Planck, les institutions de la Liste bleue et le Conseil de recherche allemand (DFG) - ce dernier étant l'organisme de financement central allouant les crédits de recherche aux universités allemandes - sont financés par les gouvernements fédéral et provinciaux (*Länder*), selon une formule de 50:50. Une formule de financement fédérale-provinciale de 90:10 est appliquée aux Centres nationaux Helmholtz et au financement de base des Instituts Fraunhofer. Ces derniers, toutefois, tirent de 30 à 60 p. cent de leur budget de travaux contractuels, selon le type d'institut.

2. Développements récents intéressant les politiques et programmes en matière de S-T

Au niveau fédéral, le ministère de l'Éducation et de la Recherche (BMBF), doté cette année d'un budget de 14,6 milliards de DM (environ 12,6 milliards \$CAN), est le principal responsable de la coordination et de la formulation des politiques et programmes nationaux en matière de S-T. En outre, des programmes de R-D sont élaborés et financés par d'autres ministères et organismes, tels que ceux de l'Économie, de la Santé, de la Défense, de l'Agriculture, des Pêches et Forêts et de l'Environnement.

Stratégie S-T

Le gouvernement SPD-Vers a décidé de donner priorité à des réformes structurelles du système S-T. En termes généraux, il cherche à déterminer, avec les *Länder*, comment rendre moins bureaucratique et plus efficace le soutien conjoint à la recherche. Il estime qu'une telle réforme est vitale au positionnement de l'Allemagne comme nation technologiquement avancée au XXI^e siècle.

La nouvelle stratégie S-T repose sur les grandes orientations suivantes :

- Sauvegarder l'excellence scientifique et accroître les ressources aux divers paliers du réseau d'instituts de recherche de l'Allemagne;
- Promouvoir l'innovation dans les technologies à base scientifique au moyen de projets et de programmes concertés;
- Renforcer l'éducation et la recherche dans les nouveaux *Länder* au moyen de programmes nouveaux tels qu'Inno Regio;
- Protéger et améliorer les perspectives de formation et d'emploi des jeunes, en tablant sur le « double système » éducatif traditionnel de l'Allemagne, particulièrement sur le volet apprentissage en entreprise;

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - L'ALLEMAGNE

- Réformer en profondeur les universités et les écoles supérieures professionnelles (universités et collèges techniques) dans le sens d'un raccourcissement des études, d'une plus grande mobilité des enseignants, de l'interdisciplinarité, de la collaboration avec des universités étrangères et de l'accueil d'étudiants étrangers (Cela exigera la modernisation des structures et des règles en matière d'emploi dans les universités, ainsi que l'amélioration des grandes installations et l'acquisition de matériel informatique de haute performance).

Les priorités allemandes en matière de S-T

Les priorités gouvernementales en matière de S-T ont évolué ces dernières années, au détriment de projets de grande envergure tels que la recherche énergétique et l'espace au profit de technologies « habilitantes » ayant un impact plurisectoriel, telles que l'informatique et la télématique à bandes larges, la science des matériaux, les matériaux de pointe, la technologie laser, la biotechnologie (y compris le génomique), la biomédecine et l'intégration de microsystèmes. Le BMBF soutient les activités de S-T proches de l'application qui ont besoin d'une intervention de l'industrie pour amener la R-D jusqu'au stade du projet pilote ou du prototype.

Nouveaux programmes

Un ensemble de nouveaux programmes et d'initiatives ont été lancés pour marquer le tournant du siècle et inaugurer le prochain millénaire. Il s'agit essentiellement de programmes à frais partagés en partenariat avec l'industrie. Le programme Biotech 2000 vise l'objectif ambitieux de faire de l'Allemagne le numéro un européen en biotechnologie. Son concours BioRegio octroie 150 millions de DM (120 millions \$CAN) sur une période de cinq ans aux trois régions biotechnologiques de pointe de l'Allemagne, en invitant les intervenants à proposer des lauréats pour des prix annuels. Le programme Info 2000, financé à hauteur de 0,8 milliard de DM par année, est destiné à promouvoir le développement du multimédia, de l'autoroute de l'information, des télécommunications à bandes larges et d'autres applications informatiques. De même, Recherche Santé 2000 est un autre programme, doté de 900 millions de DM, qui vise l'atteinte des objectifs prioritaires de la politique gouvernementale en matière de santé tels que la recherche sur le cancer, la médecine cardiovasculaire, la médecine moléculaire/génétique, la recherche clinique, la télématique, l'assurance de la qualité et le diagnostic médical.

En outre, le ministère de l'Économie (BMW) nouvellement restructuré a mis sur pied de nouveaux programmes destinés à créer un milieu propice à l'innovation. La plupart de ces programmes sont conçus pour aider les PME ou susciter la création d'entreprises dérivées des activités des universités et centres de recherche. Le programme « *Innovations Kompetenz* » cherche à promouvoir les capacités d'innovation des petites et moyennes entreprises. Le BMW a alloué 314 millions de DM pour ce programme en 1999.

3. Orientations futures de la S-T

L'organe consultatif le plus éminent, le Conseil des sciences allemand, a été créé en 1959 par un accord entre les gouvernements fédéral et provinciaux. Il a pour mission d'offrir des conseils et des évaluations indépendantes sur virtuellement tous les aspects des sciences. Parmi les importantes études entreprises par le conseil ces dernières années figurent la réforme des universités et la création de nouvelles organisations de recherche, telles que le nouveau Centre d'études et recherches européennes avancées, à Bonn (CAESAR - une organisation souple de recherche interdisciplinaire sur les technologies émergentes).

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - L'ALLEMAGNE

Le BMBF commande également des études pour déterminer les tendances technologiques futures. L'Allemagne a adopté la méthode japonaise des études Delphi et a déjà achevé deux cycles d'interrogation des milieux de recherche allemands sur les tendances à long terme en S-T au cours des 20 ou 25 prochaines années. Les études Delphi de 1998, publiées récemment, ont dégagé les tendances socio-économiques à long terme, mentionnées ci-dessous, qui définiront les nouvelles priorités de R-D en Allemagne. Les dix principales tendances en matière de S-T pour les années 2000-2024 sont les suivantes :

- 2001-2007 : les contraintes d'argent et de temps mènent à une intensification de la coopération en matière de R-D dans l'industrie et à une plus grande participation de la R-D contractuelle et des clients; l'industrie élabore de nouvelles structures organisationnelles;
- 2002-2007 : le multimédia devient un outil universel de la vie quotidienne;
- 2003-2009 : l'Internet de la prochaine génération devient un service universel; tous ont accès aux réseaux à bandes larges;
- 2005-2012 : le télétravail et le recours au aux entreprises à maillage électronique deviennent chose courante;
- 2006-2013 : le recyclage des produits et l'agriculture écologiquement durable sont largement pratiqués;
- 2007-2014 : la technologie des communications exerce une forte influence sur le volume des transports, la croissance économique se faisant sans autre augmentation du trafic;
- 2006-2014 : l'éducation permanente et l'éducation à distance sont largement disponibles;
- 2013-2023 : les nouvelles ressources énergétiques fournissent 10 p. cent de la consommation; les économies d'énergie exercent un impact majeur sur les procédés industriels et les ménages;
- 2014-2024 : la gestion écologique devient mondiale, notamment pour l'approvisionnement en eau potable et la biotechnologie agricole.

4. Collaboration internationale

En Allemagne, la collaboration internationale en matière de S-T est hautement considérée, tant dans le secteur privé que dans le secteur public et dans les milieux universitaires. Le gouvernement allemand est convaincu que :

« les découvertes et les nouvelles technologies apparaissent dans des réseaux internationaux d'établissements de recherche et d'entreprises, par une combinaison de concurrence et de coopération... les réseaux de recherche internationaux non seulement accroissent l'efficacité, ils renforcent également la compréhension politique et la cohésion, et favorisent l'intégration des pays en développement et nouvellement industrialisés dans l'économie mondiale ».

Au cours des 29 dernières années, le moteur de la relation canado-allemande en S-T a été l'Accord bilatéral de coopération scientifique et technologique, signé en 1971. Jusqu'à présent, plus de 500 projets, dans 14 secteurs, ont été menés à bien dans ce cadre, plus d'une centaine de projets étant en cours en ce moment.

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - L'ALLEMAGNE

L'Allemagne est un des plus gros bailleurs de fonds du cinquième programme-cadre de recherche. En outre, d'importantes ressources publiques sont consacrées à la gestion de programmes de coopération internationaux bilatéraux en S-T.

5. Perspectives pour le Canada

L'Allemagne, en raison de sa taille, de sa situation au coeur de l'Europe et des particularités de son profil S-T, offre au Canada des perspectives de collaboration en R-D dans un vaste éventail de technologies de pointe et de technologies commercialement éprouvées.

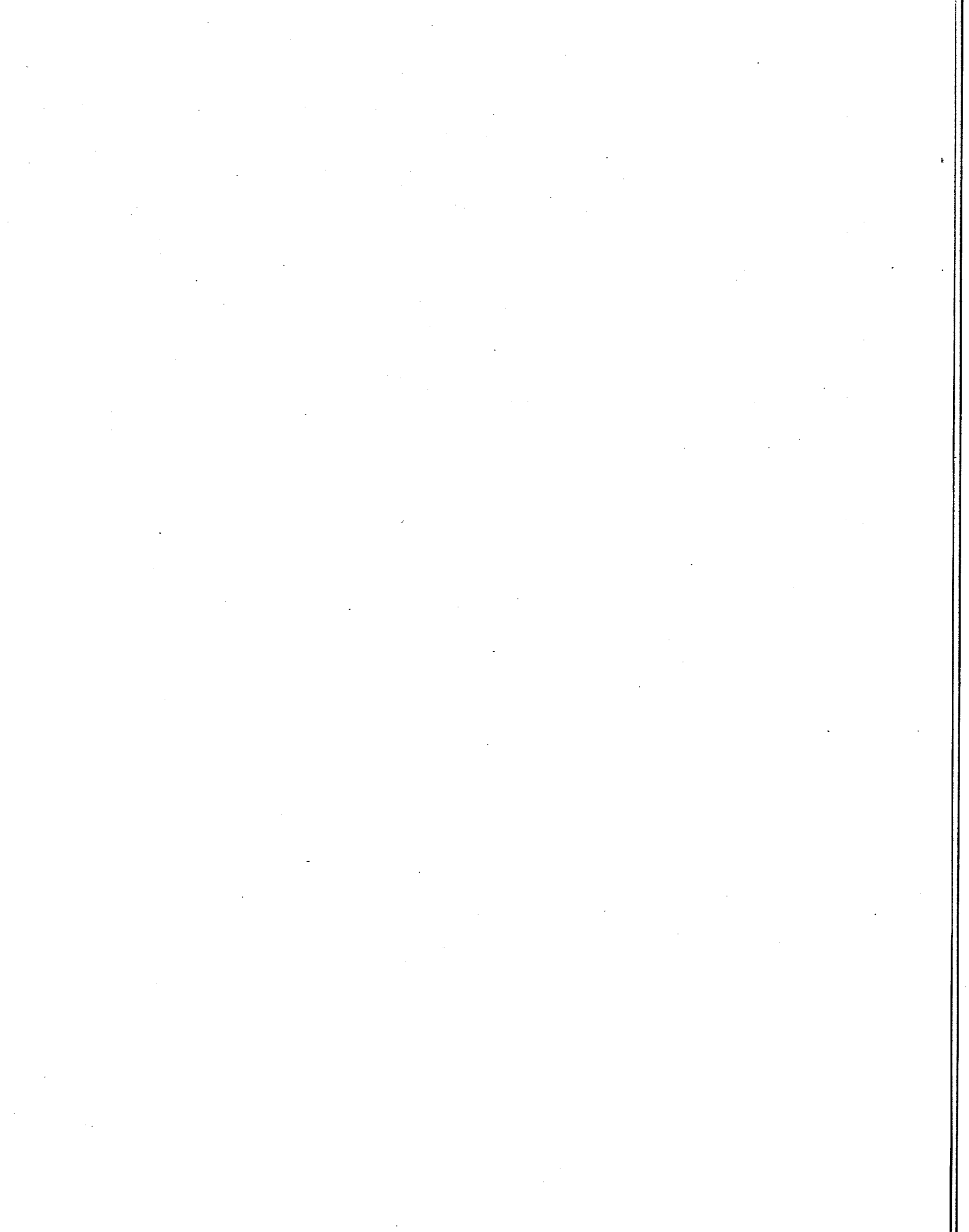
Le Bureau S-T de l'ambassade canadienne a identifié les domaines prioritaires suivants pour la recherche privée et publique canadienne, domaines dans lesquels l'Allemagne possède un savoir-faire de niveau mondial :

- biotechnologie et génomique
- R&D environnementale
- matériaux nouveaux
- lasers
- machines industrielles (dont robotique, mécatronique et mécanique de fabrication)
- Informatique et multimédia
- stratégies en matière d'innovation et de politiques/programmes S-T.

En plus de la collaboration soutenue dans le cadre de l'Accord bilatéral de coopération scientifique et technologique mentionné ci-dessus, le Bureau S-T de l'ambassade s'intéresse à un large éventail de secteurs axés sur les sciences dans le but de servir les entreprises canadiennes (principalement les PME) et les clients du secteur public sur les plans suivants :

- facilitation, renforcement et coordination de la collaboration bilatérale et multilatérale en R-D;
- acquisition de technologies de pointe allemandes commercialement éprouvées (activités PARI-PRT);
- renseignements commerciaux sur les politiques/programmes allemands en matière de S-T et d'innovation;
- partenariats d'investissement à orientation technologique (tels que biotechnologie, matériaux de pointe);
- développement des échanges commerciaux avec l'Allemagne dans les secteurs de l'environnement, de la géomatique, des lasers, de la robotique/intelligence artificielle et du matériel spatial; et
- promotion du Canada comme pays privilégiant la S-T.

En résumé, tant au niveau bilatéral qu'au niveau multilatéral, l'Allemagne offre aux Canadiens d'importantes perspectives, qu'il s'agisse d'établir une collaboration en R-D, d'explorer des sources de technologie ou de forger des partenariats ou des alliances.



LE JAPON
par
T. Philip Hicks

Dépenses R-D 1997 90,2 milliards \$US parités de pouvoir d'achat
R-D/PIB 1997 2,92 %.

	<u>R-D exécutée 1996</u>	<u>R-D financée 1996</u>
les entreprises	71,1 %	74,0 %
l'État	9,4 %	18,7 %
l'enseignement supérieur	14,8 %	
Part mondiale des publications 1996	8,07 %	
Part de publication co-signées avec le Canada 1996	4,77 %	

1. Survol des sciences et de la technologie au Japon

Contexte

Le Japon commence à sortir de la longue et pénible récession dans laquelle il a été plongé à la suite de pressions économiques et politiques, tant intérieures qu'extérieures, exercées pour le forcer à procéder à se restructurer et à se réorganiser en profondeur. Certains anciens aspects prisés de la vie japonaise, comme la garantie d'un emploi à vie et le suremploi, ont été érodés à tel point qu'aujourd'hui le Japon commence lentement à ressembler à certains pays occidentaux, du moins en ce qui a trait à l'économie et au monde des affaires.

Comme les analystes l'ont signalé dans le passé, le Japon se trouve dans une position plutôt unique en ce qui concerne le rapport entre le budget qu'il consacre aux activités scientifiques et techniques, d'une part, et la performance économique du pays, d'autre part. Question de politique gouvernementale, la plupart des pays, y compris et peut-être surtout le Canada, qui possèdent d'abondantes ressources naturelles, ont tendance à réduire les dépenses en S-T lorsque les temps sont durs et à délier les cordons de la bourse lorsque l'économie se porte bien. Au Japon, c'est l'inverse qui se produit. Lorsque ce pays traverse une période difficile sur le plan financier, le gouvernement appuie davantage les sciences et la technologie parce que c'est, selon les Japonais, le seul moyen de se tirer d'une situation ou d'améliorer une performance économique médiocre.

La vague de prospérité des années 80, qualifiée ici de « toki-bulle » ou d'« ère-bulle », a été suivie par une période de ralentissement dans les années 90 et, comme d'habitude, le budget des S-T dans les années 90 n'a cessé de grossir au rythme de la récession. Reste à voir combien de temps le gouvernement pourra continuer d'augmenter ses dépenses. On affirme déjà dans un nombre croissant de milieux que le dernier budget, annoncé en janvier 2000 pour la prochaine année financière, sera le dernier budget généreux pour les S-T à moins qu'il ne se produise un revirement dans l'économie, ce que peu se risquent à prédire.

La structure de la science au Japon

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGY - JAPON

Le financement des sciences au Japon, de même que la conduite et l'appui publics à cet égard, est encore plus fragmenté et décentralisé qu'au Canada et comporte en outre plus de dédoublements. Le Conseil des sciences et de la technologie (CST) est l'organe le plus centralisé et le plus influent en matière d'élaboration de la politique scientifique. Il conseille le premier ministre, qui en est par ailleurs le président. Le Conseil se compose de quatre membres du Cabinet, du président du Conseil des sciences du Japon, de deux autres membres à temps plein, de trois membres à temps partiel de l'industrie et d'un représentant d'un domaine autre que les sciences et le génie. L'Agence des sciences et de la technologie (STA) fait office de secrétariat pour le CST. De par la loi, le premier ministre est tenu de donner suite aux recommandations du CST sur les questions de politique générale fondamentale, recommandations qui seront ensuite mises en œuvre par les diverses branches de gouvernement.

L'élaboration de la politique scientifique par le CST est un processus qui part de la base. La tâche est confiée à des comités à plusieurs niveaux, de sorte que, lorsqu'une question d'orientation a franchi le labyrinthe de sous-comités et de comités, son approbation lors d'une « assemblée plénière » n'est plus qu'une formalité. Comme on peut se l'imaginer, ce long et laborieux processus est difficile à gérer, et les politiques qui y survivent, en émergent finalement abâtardies et dépourvues d'impact, ayant été diluées pour ne pas heurter ni froisser l'ordre établi plus qu'il ne le faut.

D'ici moins d'un an, dans le cadre de la réforme générale des structures de l'administration publique et du gouvernement, le CST sera remplacé au Cabinet par un nouveau conseil général, le GCST. Le Cabinet sera lui aussi nouveau. Le GCST sera formé de quatre membres à temps plein, au lieu de deux et comprendra un plus grand nombre de membres du secteur privé conformément à la politique du gouvernement d'accorder plus de liberté et une plus grande marge de manœuvre à ses institutions. Le GCST délibérera sur toutes les questions d'orientation d'importance nationale, y compris les dossiers pour lesquels le pouvoir décisionnel appartient actuellement à divers ministères, notamment ceux responsables de l'espace extra-atmosphérique, de l'énergie nucléaire et de l'environnement. Les sciences sociales et les sciences humaines feront également partie de ces dossiers. Le secrétariat du GCST sera renforcé pour être à même d'étendre le mandat du Conseil, organisme qui non seulement formulera des recommandations mais aussi élaborera des orientations stratégiques. L'ouverture et la transparence du Conseil font aussi l'objet de discussions en ce moment.

2. Évolution de la politique scientifique et technologique

Au fil des ans, le contenu de la politique scientifique et technologique a évolué, s'adaptant aux changements sociaux et structurels du Japon. Au moment où le Japon sortait du chaos de la dernière guerre, le point de convergence de la R-D est passé d'un déséquilibre colossal en faveur de la technologie et au détriment de la science à la situation actuelle, où il n'y a qu'un léger déséquilibre de la technologie par rapport à la science. Le Japon d'après-guerre a tout d'abord traversé une étape au cours de laquelle ses préoccupations en matière de S-T étaient centrées surtout sur des questions de survie, puis un stade marqué par la croissance de sa capacité de fabrication rudimentaire et ensuite une période au cours de laquelle l'environnement et l'énergie étaient au centre des préoccupations (tous les besoins du Japon industrialisé en matière de pétrole étant comblés par des sources étrangères). Enfin, le Japon est entré dans une ère où il s'est attaché aux aspects plus créateurs de la science fondamentale, ses universités ayant atteint la maturité et adopté des valeurs et des objectifs culturels axés sur l'occident. À l'heure actuelle, le Japon offre des programmes de recherche complexes et financièrement généreux centrés par

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - JAPON

exemple sur les programmes ERATO (Exploratory Research for Advanced Technology ou recherche exploratoire en technologies de pointe), CREST (Core Research for Evolutionary Science and Technology ou recherche fondamentale en sciences et technologies évolutives) et PRESTO (Precursory Research for Embryonic Science and Technology ou recherches préliminaires en science et en technologie embryonnaires), un généreux programme de bourses de recherches postdoctorales, des complexes modernes de type occidental (dans sa gestion) de recherche fondamentale à Wako-shi (RIKEN = Institut de recherche physique et chimique), à Tsukuba, à Okazaki, à Harima Science City, au parc scientifique de Keihanna, etc.

Le gouvernement japonais s'est maintenant doté d'un plan-cadre quinquennal pour les sciences et la technologie (que le Cabinet a approuvé pour la première fois le 2 juillet 1996). Les dépenses se chiffrent à 17 billions de yens dans ce plan, soit 3,4 billions de yens ou 3,8 milliards de dollars américains, par année. Le plan quinquennal vise à doter le pays d'une politique scientifique et technique pour la décennie (de sorte que le second plan présentement en cours d'élaboration ne différera probablement pas sensiblement du premier). Le plan actuel prendra fin le 31 mars 2001.

Il y a dans le plan une section intitulée « Expansion des investissements du gouvernement en R-D », où l'on recommande fortement au gouvernement de faire vite et de doubler ses investissements en R-D afin que le niveau atteigne celui des principaux pays occidentaux d'ici le début du siècle actuel. Présentement, le secteur de la politique en matière de S-T de l'Agence des sciences et de la technologie se propose d'énoncer les mesures concrètes qu'elle prendra au cours des cinq prochaines années et qui formeront le deuxième stade du plan-cadre, dès l'année financière 2001, et ce, à compter du 1^{er} avril. En adoptant ce plan, le Japon visait en partie à porter à 10 000 le nombre de boursiers post-doctoraux d'ici la fin de la période en cours. Cet objectif est dépassé depuis longtemps. Un autre objectif par contre reste à atteindre, c'est-à-dire le rapport d'un technicien/chercheur pour chaque enquêteur principal dans les universités et autres laboratoires publics.

3. Réforme organisationnelle

Les structures gouvernementales qui sous-tendent la recherche subissent actuellement de profonds changements. Le premier jour ouvrable après le congé du Nouvel An, le ministère de l'Éducation (Monbusho), dont relève la centaine d'universités nationales fusionnera avec l'Agence des sciences et de la technologie et se nommera provisoirement ministère de l'Éducation et des Sciences. La décision a été prise l'année dernière, et le personnel prépare la fusion depuis plus d'un an. Certains échanges au sein de l'effectif ont déjà été effectués à titre d'essai. La fusion est un sujet très délicat et potentiellement incendiaire à cause de l'écart culturel fondamental qui sépare les deux groupes. Le ministère de l'Éducation et celui des Affaires étrangères (Gaimusho) sont les plus anciens, remontant à l'ère Meiji. Son personnel, profondément attaché à la forme et à la façon de faire les choses, a tendance à exprimer sa résistance au changement. Par contre, l'Agence des sciences et de la technologie est une institution qui a à peine 35 ans d'existence, et son effectif se compose majoritairement de personnes possédant une formation scientifique. Il est plus porté à être ouvert au point de vue des chercheurs et bien disposé à l'égard des besoins des savants. Les politiques et les programmes des deux unités reflètent ces différences. La communauté internationale des S-T et les intéressés japonais surveilleront avec le plus grand intérêt les incidences de cette fusion sur les divers groupes touchés.

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGY - JAPON

Outre les changements au ministère de l'Éducation et à l'Agence des sciences et de la technologie, le ministère de l'Industrie et du Commerce international appuie une activité scientifique considérable, en particulier par le truchement de son Agence des sciences et des techniques industrielles (AIST). L'Agence cherche à promouvoir le développement technique en repérant et cultivant des germes d'idées scientifiques et en concevant des utilisations industrielles pour les résultats. Elle s'efforce de promouvoir la R-D et d'appuyer les relations entre les milieux industriels, universitaires et gouvernementaux. Également touchée par cette réforme révolutionnaire des S-T au Japon, l'Agence subit aussi une transformation radicale sur le plan organisationnel. Ainsi, l'Agence, qui était formée de grands établissements de recherche appelés laboratoires, fusionnera ses 15 laboratoires. Ce nouvel institut, qui se nommera provisoirement Institut des sciences et techniques industrielles (Industrial Science and Technology Institute, en anglais) aura un effectif de 3 300 chercheurs à temps plein, ainsi qu'un autre groupe, plus nombreux composé de chercheurs invités travaillant dans l'industrie, de boursiers post-doctoraux et d'étudiants des 2^e et 3^e cycles. Son budget annuel, d'un milliard de dollars américains, sera supérieur à celui de tout autre institut et en fera le plus important centre public de recherche au Japon. Après ce changement, l'Agence deviendra légalement pas mal plus autonome et disposera ainsi d'une plus grande marge de manœuvre sur le plan administratif et financier. Pouvant plus facilement recueillir des fonds, elle pourra affecter directement les ressources aux domaines qu'elle jugera prioritaire. Son personnel ne sera plus assimilé à des fonctionnaires, et l'on s'attend à ce qu'une nouvelle culture se fasse jour et se développe.

L'Agence met en œuvre une autre initiative stratégique du gouvernement : les projets du millénaire. Des précisions seront fournies en temps utile, mais essentiellement ces projets visent les technologies de l'information, les sciences de l'environnement et le vieillissement (y compris la génomique). L'Agence contribuera positivement à la réalisation des activités dans le cadre de ce programme unique, inauguré l'an dernier par le premier ministre, M. Obuchi. D'autres programmes, dont la NEDO (New Energy and Industrial Technology Development Organization, ou nouvelle organisation pour le développement de l'énergie et de la technologie industrielle), relèvent également du ministère de l'Industrie et du Commerce international. La NEDO a pour mandat de promouvoir le développement technologique à titre d'« entreprise publique spéciale » et ses opérations sont celles d'un organisme semi-public. Ses activités étant centrées sur les cellules photovoltaïques et les piles à combustibles, elle soutient actuellement les mesures de conservation de l'énergie, les énergies de remplacement du mazout et l'environnement mondial.

Les universités nationales n'ont pas échappé à ce mouvement de restructuration et aux maux qui l'accompagnent, puisque les tentacules de la réforme de l'État parviennent aussi jusqu'à leur niveau. Les universités sont (entièrement) financées par l'État à l'heure actuelle et les professeurs sont considérés comme étant des fonctionnaires. Jusqu'à tout récemment, il leur était interdit d'entretenir des relations avec l'industrie en se servant de leurs fonds de recherche et de se livrer à toute activité autre que celles pour lesquelles ils sont rémunérés par l'université. Cette restriction a été levée il y a quelques années, mais il est difficile de se défaire de vieilles habitudes. Dans le cadre de la réforme qui s'opérera en 2001, les universités deviendront des « organismes ». Ces jours-ci, tout le monde se livre à des conjectures prudentes sur ce terme et personne ne peut affirmer catégoriquement ce qu'il signifie précisément. Néanmoins, il est clair qu'en changeant de statut, les universités et les professeurs pourront entretenir des rapports plus étroits avec l'industrie et le milieu des affaires. Les droits d'auteur provenant de brevets et de contrats de licence reviendraient aux laboratoires de recherche et ne seraient plus versés à l'État. En outre, on est en train d'adopter des mesures pour faciliter l'obtention de brevets, et les universités étudient les moyens de mettre en œuvre les transferts de technologie.

4. Relations entre le Canada et le Japon

Le Canada et le Japon ont signé en 1986 un accord bilatéral de coopération scientifique et technologique qui facilite énormément les relations entre nos deux pays, surtout pour le Japon parce qu'il lui permet d'obtenir des fonds pour des activités communes. Cet accord entre les deux gouvernements s'est avéré un excellent outil pour nouer d'étroits liens bilatéraux dans une foule de domaines spécialisés. Les ministères et organismes canadiens chargés des dossiers scientifiques ont manifesté leur ferme appui de ces relations bilatérales en assistant en grand nombre à la dernière réunion pour appuyer cet accord. Vingt délégués affiliés à 11 organisations ont assisté aux séances à Tokyo en juin 1997. La prochaine réunion aura lieu à Ottawa dans trois mois. Le Japon croit que sa relation bilatérale avec le Canada a très bien servi les deux parties et leur a permis d'aider leurs milieux scientifiques respectifs. Au fur et à mesure de l'actualisation et du renouvellement réguliers de l'accord, la relation se raffermi et les liens se resserrent. Deux groupes spéciaux d'experts ont été formés en vertu de cet accord : le Groupe spatial et le Groupe des sciences de la terre et de l'environnement du Pacifique Nord, qui se réunissent régulièrement et font rapport lors des réunions biennales du Comité conjoint Canada-Japon sur la coopération scientifique et technique.

De nombreuses autres possibilités d'interaction existent, dont certaines s'inscrivent directement dans le cadre de l'accord en vertu duquel a été créé le Comité conjoint. Par exemple, l'actif partenariat Canada-Japon pour les neurosciences, créé il y a quatre ans. Cette relation a en fait servi de prototype pour les instituts canadiens de recherche en santé (ICRS), qui l'ont utilisée pour organiser des activités internationales dans le cadre de leur mandat. Ce partenariat, dont le Conseil de recherches médicales a fait la promotion mais auquel d'autres organismes d'État (dont le CNRC) et des universités participent, a donné naissance à de nombreuses collaborations qui autrement n'auraient jamais vu le jour et abouti à la rédaction de douzaines de rapports de recherche et des recherches scientifiques qui ont eu un impact majeur sur de nombreuses catégories neuroscientifiques.

Une troisième réunion bilatérale, qui aura lieu en mars 2000 à Kyoto, traitera des matériaux composites de pointe. Les percées réalisées au Canada avec la collaboration de chercheurs japonais qui sont les chefs de file dans bien des sous-secteurs de ce domaine y auront la vedette. Les études sur les nouveaux matériaux, dont les céramiques, ont réuni des savants des secteurs public et privé dans ce domaine de recherche qui suscite de plus en plus d'intérêt.

En outre, le Centre japonais des sciences et techniques de la mer (JAMSTEC) et le ministère des Pêches et Océans collaborent activement. Mentionnons en particulier des échanges et escales de navires (p. ex., la visite du navire japonais le *Mirai*, qui sera à Victoria en août 2000), et les activités de l'Organisation pour les sciences marines dans le Pacifique Nord (PICES), auxquelles participent souvent le Canada et le Japon dans le cadre de projets spéciaux portant sur des dossiers d'intérêt commun (p. ex., la recherche sur les stocks de saumon).

Le président de l'Agence spatiale canadienne, M. Evans, et le président de l'Agence nipponne de développement de l'espace, M. Uchida, ont signé en septembre 1999 un protocole d'entente sur les échanges de personnel. Par ailleurs, les premiers ministres Obuchi et Chrétien ont signé récemment un communiqué sur la science de l'Arctique, centré notamment sur les dossiers relatifs aux changements climatiques.

Les recherches sur l'utilisation biomédicale des nouvelles technologies et thérapies dans le domaine de la santé génésique, prennent de l'ampleur, menées par les chercheurs médicaux de

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGY - JAPON

l'université d'Ottawa et de quatre grandes universités nationales du Japon œuvrant dans ce domaine (Fukui, Kobe, Gunma et Tokyo).

5. Perspectives pour le Canada

En somme, les principaux domaines où le Canada et le Japon ont ou devraient bientôt avoir des relations sont (dans le désordre) :

- sciences de la terre et changements dans l'environnement
- sciences de l'Arctique
- science nucléaire et énergie atomique
- science spatiale
- science biomédicale liée à la santé
- nouvelles technologies de communication.

Il y a dans tous ces secteurs des possibilités d'élargir davantage les relations actuelles. Ce sont la science biomédicale et la science de l'Arctique qui offrent le plus de perspectives à cet égard. En science biomédicale, deux domaines, les neurosciences et la génomique, retiennent surtout l'attention des deux gouvernements et font l'objet d'un afflux massif de capitaux dans les deux pays. Ces derniers mois, le gouvernement japonais et les organismes de financement ont fait une promotion et une publicité très active pour les nouveaux ICRS (en particulier dans des articles en japonais, par exemple dans le bulletin de la Fondation japonaise pour les sciences humaines : *Human Science*). Ces activités devraient favoriser l'accroissement de la collaboration dans de nombreux domaines. L'expertise du Canada à l'échelle internationale en matière d'essais cliniques constitue un puissant attrait pour les chercheurs japonais des domaines pharmaceutiques et médicaux qui désirent former des partenariats et des alliances. Enfin, si l'ITER fixe son choix sur le Canada comme pays hôte, les contacts avec les Japonais seront décuplés puisque le pays du soleil levant est si largement tributaire de l'énergie nucléaire, plus que tout autre pays développé axé sur l'occident.

LE ROYAUME-UNI

par

Caroline Martin

Dépenses R-D 1997 22,6 milliards \$US parités de pouvoir d'achat
R-D/PIB 1997 1,87 %

	<u>R-D exécutée 1997</u>	<u>R-D financée 1997</u>
les entreprises	65,2 %	49,5 %
l'État	13,8 %	30,8 %
l'enseignement supérieur	19,7 %	
Part mondiale des publications 1996	7,89 %	
Part de publication co-signées avec le Canada 1996	7,61 %	

1. Survol des sciences et de la technologie au Royaume-Uni

Les activités de S-T sont décentralisées au Royaume-Uni, chaque ministère étant responsable de celles qui se rattachent à ses propres champs d'intérêt. Il existe toutefois un service central, l'OST (*Office of Science and Technology*), qui est chargé des fonctions suivantes : coordination interministérielle et élaboration de la politique gouvernementale sur les sciences, le génie et la technologie; répartition du budget alloué aux sciences et donc de la solidité des connaissances scientifiques du Royaume-Uni; vulgarisation des sciences dans le grand public; et maximisation de l'efficacité des activités menées en collaboration avec l'UE et d'autres pays, compte tenu des objectifs du R.-U. Au milieu de l'année 1995, l'OST a été transféré du Cabinet au ministère du Commerce et de l'Industrie (DTI), afin de permettre à l'avenir une évolution parallèle des politiques scientifiques et industrielles. Bien que la solidité des connaissances en S-T au Royaume-Uni demeure la principale responsabilité de l'OST, le transfert de ces connaissances et leur exploitation par l'industrie relèvent des attributions du DTI, qui a pour mandat de stimuler l'innovation et de forger des alliances entre les entreprises, le gouvernement et le milieu universitaire afin de promouvoir le transfert de technologies, d'encourager le développement technologique et de favoriser l'adoption des meilleures pratiques, surtout dans les PME.

Le Royaume-Uni a la réputation d'avoir une forte capacité en S-T; avec seulement 1 p. cent de la population mondiale, il finance environ 4,6 p. cent de la recherche, publie environ 8 p. cent des travaux de recherche et reçoit environ 9 p. cent des citations. Les DIBRD s'y'élevaient à 14,7 milliards de livres en 1997, ce qui représente 1,80 p. cent du PIB. Le tiers environ de ces dépenses (32 p. 100) était financé par le gouvernement, la moitié (49 p. 100) par l'industrie, 15 p. cent par l'étranger et 4 p. cent par d'autres sources (oeuvres de bienfaisance et autres organisations sans but lucratif). Comparativement aux autres pays, le R.-U. se place donc en cinquième place parmi les membres du G7. Au chapitre des dépenses gouvernementales en sciences, en génie et en technologie en 1997-1998 (6,37 milliards de livres), 36 p. cent (2,31 milliards de livres) vont à la défense et le reste se divise entre le secteur scientifique - 21 p. cent, (1,33 milliard de livres), les ministères civils - 21 p. cent (1,33 milliard de livres), les conseils de financement de l'éducation supérieure - 16 p. cent (1,03 milliard de livres) et les contributions à l'UE - 6 p. cent (0,35 milliard de livres).

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - ROYAUME-UNI

Il semble, du moins pour le moment, que le fondement de la politique du gouvernement en matière de S-T demeure l'important livre blanc intitulé *Realising Our Potential - A Strategy for Science, Engineering and Technology*, publié en 1993, qui a pour objectif général de maintenir l'excellence des sciences, du génie et de la technologie au Royaume-Uni et de les mettre à contribution plus efficacement pour créer de la richesse et améliorer la qualité de vie. Le programme Foresight continue de fournir l'orientation générale de la majeure partie des priorités du R.-U. dans le secteur des sciences et de la technologie, tandis que le livre blanc sur la compétitivité publié par le DTI rattache de nombreuses questions touchant les sciences, le génie et la technologie à la stratégie gouvernementale sur la compétitivité nationale et la mise en place d'une économie fondée sur le savoir.

2. Développements récents en matière de S-T

Par suite de l'examen complet de ses dépenses par le gouvernement, dont les résultats ont été publiés en juillet 1998, il y a eu l'an dernier une série d'importantes déclarations sur la politique en matière de S-T au R.-U., notamment la publication du livre blanc sur la compétitivité et d'un document intitulé *Forward Look 1999* (qui indique comment le gouvernement dépense le budget consacré aux sciences, au génie et à la technologie et fixe les priorités et les résultats attendus); le lancement de la deuxième ronde du programme Foresight; l'établissement d'un groupe ministériel chargé de diriger la mise en oeuvre de la politique en matière de sciences dans tout le gouvernement et de veiller à l'utilisation des conseils scientifiques dans l'élaboration des politiques; ainsi que plusieurs initiatives destinées à rehausser la confiance et la compréhension du public relativement aux activités scientifiques et au processus réglementaire actuel.

Renforcement des connaissances scientifiques

L'examen complet des dépenses ont amené le gouvernement à s'engager à investir plus de 20 milliards de livres dans le secteur des sciences, du génie et de la technologie au R.-U. au cours de la période de trois ans de 1999-2000 à 2001-2002 - en termes réels, une augmentation de 1,8 milliard de livres par rapport au montant affecté à cette fin en 1998-1999, avant l'examen des dépenses - ce qui démontre que le renforcement des connaissances scientifiques est une grande priorité. Donc, un montant additionnel de 1 milliard de livres a été alloué au financement du secteur scientifique - cette augmentation de 15 p. cent constitue la plus forte augmentation consentie à un secteur des dépenses publiques. En outre, un montant additionnel de 400 millions de livres a été consenti par le Wellcome Trust, de sorte que l'augmentation globale nette des dépenses pour le fonds scientifique atteint près de 500 millions de livres par année. Cette hausse devrait corriger dans une certaine mesure le déclin graduel enregistré depuis 1980-1981; elle apportera en outre une certaine stabilité, puisque le budget scientifique est établi pour trois ans, ce qui permet de planifier à long terme.

La hausse de 1,4 milliards de livres du budget scientifique inclut un partenariat sans précédent de 570 millions de livres avec le Wellcome Trust en vue de l'établissement d'un fonds commun visant le remplacement et la modernisation de l'équipement des laboratoires universitaires; le Wellcome Trust a également fourni 110 millions de livres qui couvriront une partie des coûts d'une nouvelle source de rayons X synchrotroniques de haute intensité (le projet *Diamond*). Le reste des fonds a été dégagé pour couvrir les coûts de travaux de recherche dans les domaines prioritaires menés par les conseils de recherche et pour augmenter le nombre et la rémunération des scientifiques et des ingénieurs hautement qualifiés. Cet investissement donne déjà des résultats positifs, avec la mise en oeuvre de nouveaux programmes de recherche et l'établissement de nouveaux centres. La recherche biomoléculaire et biomédicale, notamment la

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - ROYAUME-UNI

recherche « post-génomique », a été privilégiée par suite de l'examen complet des dépenses. Le changement climatique (on a déjà établi un centre national de recherches sur le changement climatique), les ressources énergétiques nouvelles et renouvelables, l'utilisation plus efficace de l'énergie, l'assainissement des émissions, l'informatique et les communications, le vieillissement, les sciences sociales, le génie (en particulier les domaines du génie chimique et biochimique, plutôt faibles au R.-U.) sont tous considérés comme des secteurs de recherche hautement prioritaires. Enfin, les travaux interdisciplinaires, notamment ceux qui sont à la frontière entre les sciences de la vie et les sciences physiques, seront également financés. Le gouvernement s'est fixé deux objectifs en allouant ces nouveaux fonds : premièrement, maintenir « *maintenir l'excellence et la pertinence* » des connaissances en sciences et en génie par rapport aux normes internationales; et, deuxièmement, augmenter de 50 p. cent le nombre d'entreprises dérivées qui se créent chaque année par suite de l'activité scientifique du secteur public. Il a également réclamé un examen de la transparence du régime de soutien mixte afin d'obliger les universités à rendre des comptes plus détaillés sur leurs dépenses de recherche. Cet examen est en cours.

L'examen complet des dépenses a aussi entraîné d'autres mesures : une augmentation de 20 p. cent sur trois ans du budget de l'innovation du DTI, qui passe à 230 millions de livres, pour favoriser la collaboration entre l'industrie et les scientifiques; une augmentation de 8 p. cent du budget du ministère de l'Environnement, des Transports et des Régions, qui est désormais de 170 millions de livres, pour soutenir la recherche en vue d'intégrer davantage le réseau de transport afin de lutter contre la congestion et la pollution; un montant supplémentaire de 1 million de livres par année, au ministère du Développement international, pour mettre au point des vaccins contre les maladies infectieuses et le VIH dans les pays du Tiers Monde; l'aide à la lutte contre les inégalités dans le domaine de la santé, dans le cadre du programme de recherches de 70 millions de livres du ministère de la Santé; et la recherche sur les nouvelles techniques policières et la prévention du crime, au sein du *Home Office*.

Exploitation des connaissances scientifiques

Le R.-U. est reconnu pour l'excellence de son activité scientifique; cependant, les choses se gâtent quand vient le temps de transformer les connaissances scientifiques en gains commerciaux. Le livre blanc intitulé *Our Competitive Future - Building the Knowledge-Driven Economy*, publié par le gouvernement en décembre 1998, illustre le rôle important que jouent les connaissances scientifiques et technologiques dans la capacité d'innovation et l'esprit d'entreprise au pays et fait ressortir la nécessité de changer radicalement le climat d'innovation au R.-U. Il existe au R.-U. un certain nombre de programmes bien établis qui visent à favoriser le transfert des connaissances scientifiques à l'industrie et à encourager les partenariats entre les universités et l'industrie. Ces programmes continuent de bénéficier de fonds gouvernementaux accrus, par exemple le programme de recherche conjointe LINK, le *Teaching Company Scheme* et le *Network of Faraday Partnerships*. Par ailleurs, le livre blanc prévoit aussi plusieurs nouvelles initiatives de soutien à l'innovation, notamment le *University Challenge Fund*, au coût de 50 millions de livres, afin de fournir des fonds de démarrage visant à faciliter la transition entre l'étape de la recherche et celle de la commercialisation; le *Science Enterprise Challenge*, au coût de 25 millions de livres, afin d'établir dans les universités huit centres chargés de favoriser la commercialisation de la recherche et d'incorporer la formation en gestion d'entreprises dans les programmes de sciences et de génie (en plus du partenariat entre l'université de Cambridge et le MIT); le *Higher Education Reach Out to Business and the Community* (HEROBIC), qui fournira une troisième source de financement pour les universités qui travaillent déjà avec l'industrie. Le Trésor a également commandé une étude de la commercialisation des produits de la recherche menée par les établissements de recherche du secteur public, et le DTI cherche à déterminer si le *Research Assessment Exercise* constitue encore le moyen le plus efficace de financer les universités afin

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - ROYAUME-UNI

qu'elles produisent le type de recherche scientifique susceptible d'être commercialisé au profit de l'économie.

Parallèlement à ces efforts de partenariat axés surtout sur les universités, le gouvernement travaille en collaboration avec les entreprises pour encourager l'industrie à faire sa part, et pour promouvoir les transferts de technologies et l'adoption des meilleures pratiques. Il encourage la diffusion de la technologie dans les PME grâce à des programmes comme l'*Information Society Initiative* et *BioWise*, et encourage la R-D en accordant des prix *SMART* et de nouveaux incitatifs fiscaux (en vigueur en avril 2000). Il étudie la possibilité d'adopter de nouvelles mesures destinées à faciliter la formation de « grappes » qui permettraient de créer une masse critique de croissance, de collaboration, de concurrence et d'occasions d'investissement dans divers secteurs. Pour le secteur de la biotechnologie, le gouvernement a déjà annoncé qu'il prépare un plan d'action pour les grappes en biotechnologie intitulé *Action Plan for Biotechnology Clusters* et a publié un rapport intitulé *Genome Valley* - ces deux documents font état des défis que doit relever le R.-U. au cours du nouveau millénaire pour rester le numéro un européen en biotechnologie.

Les conseils scientifiques et la restauration de la confiance du public dans les sciences
En plus de maintenir l'excellence du secteur scientifique et de mieux exploiter les connaissances scientifiques pour en retirer des avantages concurrentiels, le gouvernement considère aussi que le recours aux conseils scientifiques est une grande priorité. Les progrès de la science, surtout en biologie, soulèvent souvent des questions de sécurité, d'éthique et de protection de l'environnement; le gouvernement doit donc pouvoir fonder ses décisions dans ces domaines sur les meilleurs conseils. La sécurité est la principale source d'inquiétude, et le processus réglementaire doit reposer sur le savoir et la raison et non sur l'émotion et l'influence des groupes de pression. Le gouvernement accorde beaucoup d'importance aux conseils scientifiques - le conseiller scientifique principal a publié des lignes directrices intitulées *Guidelines on the Use of Scientific Advice in Policy Making* et un groupe ministériel des sciences a été créé afin de veiller à l'application des ces lignes directrices dans tout le gouvernement. Un sous-comité du Cabinet chargé de la biotechnologie et des modifications génétiques a aussi été créé, ce qui reflète l'importance des progrès scientifiques dans ce domaine, et le cadre réglementaire et consultatif du R.-U., en ce qui a trait aux progrès en biotechnologie, a récemment fait l'objet d'un examen approfondi, qui a abouti à la création de deux nouveaux organismes : la *Human Genetics Commission* et l'*Agricultural and Environment Biotechnology Commission*, qui ont pour mandat d'examiner les incidences générales à long terme des progrès et l'acceptabilité de la technologie. Ces organismes travailleront bientôt de concert avec la nouvelle *Food Standards Agency*, qui sera responsable des aliments modifiés génétiquement. Le gouvernement estime que la franchise, la transparence et la communication sont essentiels pour le processus consultatif dans le domaine scientifique, surtout afin de restaurer la confiance du grand public dans les sciences et le régime de réglementation, la confiance étant présentement à son plus bas au R.-U. à la suite de la récente crise de la maladie de la « vache folle » et de la psychose alimentaire entourant les produits modifiés génétiquement.

Le gouvernement cherche aussi à accroître la compréhension des sciences par le grand public et sa perception des nouvelles technologies. À la suite des consultations récentes sur des questions comme les déchets radioactifs et les nouvelles découvertes en biosciences, le gouvernement examine actuellement le rôle des sciences et des scientifiques dans la société et cherche à déterminer comment les décideurs et les scientifiques peuvent présenter les sciences de la manière la plus efficace. Enfin, le Conseil des sciences et de la technologie cherche présentement à trouver des méthodes susceptibles d'aider les écoles et les professeurs de sciences à rehausser la qualité de l'enseignement des sciences et à accroître l'intérêt de la population pour les sciences.

3. Perspectives d'avenir en S-T

Le gouvernement peut compter sur son programme Foresight pour orienter ses décisions à long terme sur l'avenir de sa politique de sciences et de technologie. Ce programme interactif fait appel à la vision et au partenariat de tous les intervenants du milieu pour détecter les débouchés potentiels et les tendances futures en matière de technologie et leur incidence sur la prospérité et la cohésion sociale. Il aide à la prise de décisions et constitue un processus par lequel on peut orienter la politique, l'éducation, la réglementation et la législation. Au cours des cinq premières années de sa mise en oeuvre, de 1994 à 1998, le programme Foresight a connu des progrès et la nouvelle ronde, lancée en avril 1999, cherche à en rehausser l'efficacité en élargissant les domaines d'activité et en assurant une plus grande participation.

Bien que les ministres déclarent souvent que la recherche scientifique constitue « le fondement même de la force de l'économie et de la qualité de vie en Grande-Bretagne », en 1999, la Grande-Bretagne est passée de la quatrième à la huitième place dans la ligue de la concurrence mondiale; le Forum mondial sur la concurrence attribue cette situation en grande partie au manque d'enthousiasme de la Grande-Bretagne pour l'investissement en R-D. En termes réels, le gouvernement investit maintenant en R-D 20 p. cent de moins qu'au début des années 1980 et, même lorsque les résultats de l'examen complet des dépenses se feront sentir dans deux ans, le niveau de l'investissement dans la recherche sera encore inférieur de 17 p. cent à ce qu'il était il y a 20 ans. Seulement pour se situer dans la moyenne et non pas pour exceller, la Grande-Bretagne devrait donc investir un montant supplémentaire de 700 millions de livres chaque année dans le budget scientifique. Certains intervenants ont d'ailleurs invoqué cet argument en novembre 1999, lorsqu'ils ont demandé l'élaboration d'une stratégie scientifique nationale, dont les principaux objectifs seraient, premièrement, de doubler au cours des dix prochaines années le niveau de financement de la R-D par le gouvernement, dans le domaine des sciences, du génie et de la technologie et dans celui de la santé - ils ont d'ailleurs fait valoir qu'en raison du niveau actuel des dépenses, le R-U. occupe la douzième place dans la ligue des 16 pays les plus industrialisés - et, deuxièmement, d'utiliser les connaissances scientifiques afin d'améliorer la performance du R-U. sur le plan de l'innovation. La rumeur veut aussi que, sous peu, le gouvernement fasse la première déclaration de politique scientifique d'importance au R-U. depuis 1993. La possibilité de la publication d'un nouveau livre blanc laisse entrevoir qu'on réexaminera en détail comment et pourquoi le gouvernement alloue les crédits à la recherche. Les nouvelles stratégies devraient compléter celles qui avaient été énoncées dans le livre blanc de 1993 et insister davantage sur les points suivants : promouvoir l'apprentissage à vie et une société du savoir; encourager la participation des PME; et redorer l'image des sciences dans le grand public. À la surprise générale, le gouvernement a aussi annoncé récemment qu'il allait entreprendre son deuxième examen des dépenses, CSR2000, un an plus tôt que prévu, peut-être en prévision d'élections anticipées. Les conseils de recherche travaillent donc assidûment à produire des mesures et des indicateurs de rendement susceptibles de justifier un nouveau financement pour les sciences. On craint en effet que le budget consacré aux sciences ne soit menacé par cet examen, puisqu'il est difficile d'évaluer l'efficacité des nouveaux investissements après seulement six mois. Toutefois, il semble que la recherche universitaire et sa commercialisation grâce aux liens avec l'industrie va demeurer une grande priorité, pour ce qui est du financement accordé par le gouvernement.

En plus de ces annonces récentes, le R-U. doit également faire face aux défis et aux occasions découlant de la délégation des pouvoirs. La création du Parlement de l'Écosse et des Assemblées législatives du Pays de Galles et de l'Irlande du Nord posent un grand défi, et leur impact sur les sciences, le génie et la technologie au R-U. sera crucial. La délégation des

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - ROYAUME-UNI

pouvoirs modifiera les responsabilités des composantes régionales du secteur des sciences, du génie et de la technologie et permettra d'utiliser les programmes scientifiques à meilleur escient pour soutenir les priorités propres à chaque région. L'Écosse est d'ailleurs en train d'élaborer sa propre stratégie scientifique. Il est toutefois essentiel, pour la force et la diversité de l'ensemble du secteur scientifique, et donc pour la compétitivité mondiale, que la délégation des pouvoirs n'entraîne pas la fragmentation et que les régions demeurent bien intégrées au secteur scientifique du R.-U. C'est d'ailleurs pourquoi on a décidé de ne pas créer de conseil de recherche distinct en Écosse, mais de maintenir le régime actuel en vertu duquel les conseils de recherche demeurent responsables du financement du secteur scientifique partout au R.-U., sur une base compétitive.

4. Les activités Canada-R.-U. en S-T et perspectives pour le Canada

Le R.-U. est conscient du fait que les activités dans le domaine des sciences, du génie et de la technologie prennent de plus en plus une dimension internationale, puisque bien des questions (comme le changement climatique et le projet de génome humain) doivent être traitées à l'échelle mondiale. Il comprend également que, ne menant que 8 p. cent des travaux de recherche dans le monde, il ne peut maintenir un secteur scientifique de niveau mondial ou réaliser seul tous les travaux en S-T nécessaires pour améliorer sa position concurrentielle ou trouver des solutions aux problèmes de politique. Le gouvernement souhaite donc vivement que le R.-U. crée ou renforce les liens avec ses principaux partenaires scientifiques dans le monde entier, en termes bilatéraux et multilatéraux, s'ils laissent entrevoir des avantages scientifiques, commerciaux ou politiques pour le R.-U. Le gouvernement estime que la meilleure approche, en ce qui concerne la collaboration internationale, consiste à confier aux chercheurs la tâche d'identifier les partenariats les plus prometteurs, en termes de rentabilité mutuelle. Il n'impose pas ces liens, mais il aide à en définir le cadre, par exemple en signant des accords de S-T avec d'autres gouvernements et en participant au financement des établissements internationaux.

Relations bilatérales

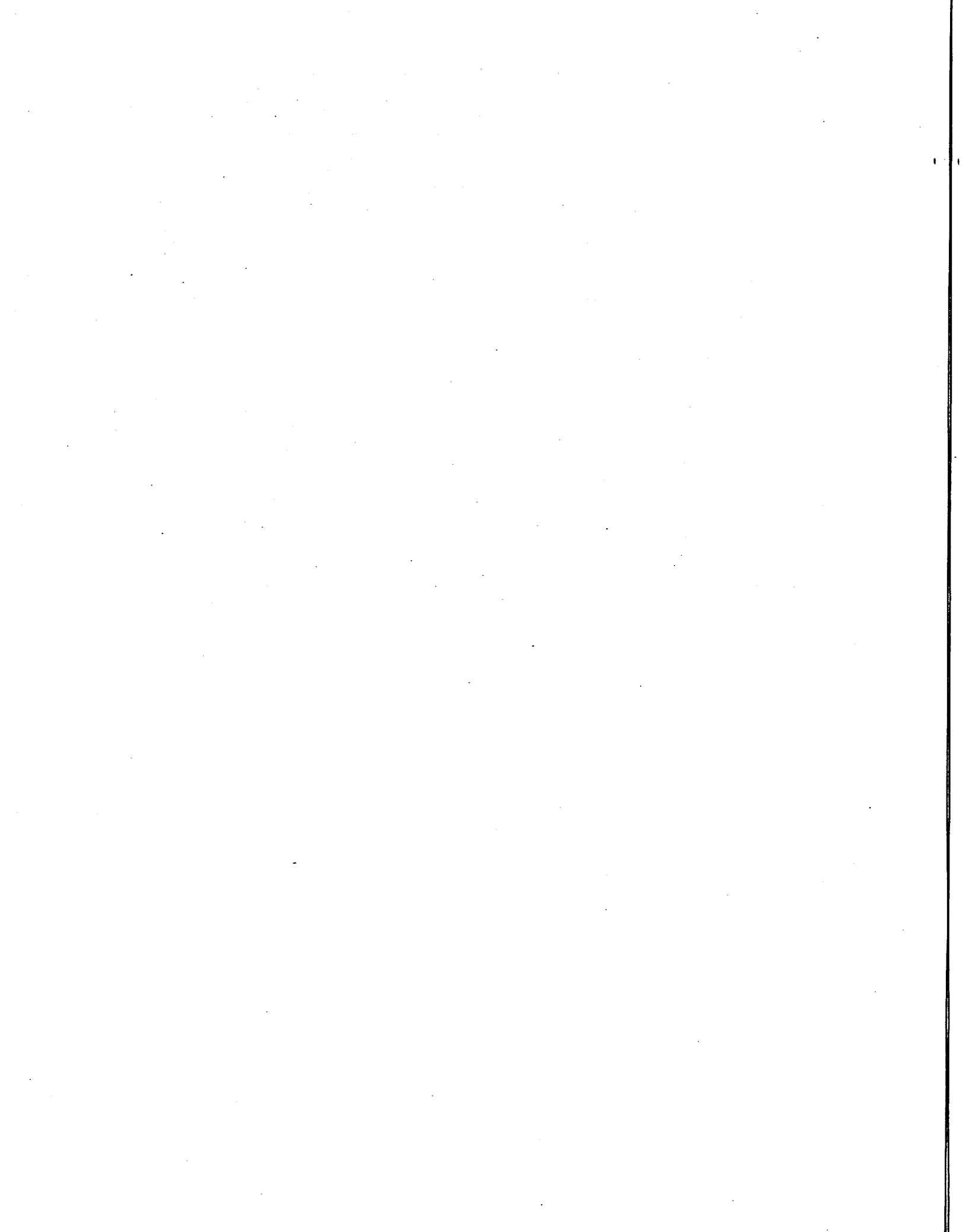
Le R.-U. considère qu'il a déjà des liens bien établis avec le Canada dans le secteur des sciences et de la technologie, surtout en raison des liens culturels, linguistiques, personnels et historiques entre les deux pays. Il n'existe pas d'accord officiel de coopération en S-T entre le Canada et le R.-U., mais il existe de nombreux protocoles d'entente bilatéraux entre des organisations des deux pays et des réseaux très actifs entre chercheurs canadiens et britanniques dans les secteurs de pointe comme les matériaux de pointe, l'aérospatiale, la biotechnologie, l'agriculture, la foresterie, la médecine et la technologie de l'information. Ces liens ont été encore resserrés par la signature de la déclaration conjointe Canada-Royaume-Uni, par les premiers ministres Chrétien et Blair, en juin 1997. Depuis, de nouveaux liens se sont également créés entre quelques-unes des organisations scientifiques les plus prestigieuses des deux pays. La déclaration conjointe constitue en outre une assise solide pour instaurer de futurs partenariats, tant dans le milieu universitaire que dans l'industrie. Par exemple, il existe présentement des ententes en S-T entre le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et le *British Council*; le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et la Société Royale; le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM) et le Wellcome Trust; Industrie Canada (Rescol) and le ministère britannique de l'Éducation et de l'Emploi (*National Grid for Learning*); et le Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA) du ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada et l'Institut de recherche alimentaire du Conseil de recherches en biotechnologie et en biologie (BBSRC) du R.-U. En outre, le programme *Radian* (recherche et développement entre l'Irlande et l'Amérique du Nord) cherche à stimuler, promouvoir et

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - ROYAUME-UNI

soutenir les coentreprises, sur le plan de l'innovation et de la technologie, entre les PME irlandaises et canadiennes, en vue de la mise au point de produits et de procédés, et l'Association des industries aérospatiales du Canada et la *Society of British Aerospace Companies* cherchent à travailler en collaboration sur un important projet de recherche visant le remplacement du cadmium dans l'industrie aérospatiale.

Activités au sein de l'UE

Bien que l'organisation consultative principale du gouvernement du R.-U., le Conseil des sciences et de la Technologie, ait récemment demandé un examen rigoureux du programme-cadre européen, en affirmant que ce dernier était peu rentable et moins en mesure de répondre aux besoins du R.-U. que les programmes nationaux comparables, le gouvernement britannique encourage encore fortement ses chercheurs à former des consortiums avec d'autres intervenants européens afin d'avoir accès aux fonds de l'UE. Le R.-U. investit actuellement 6 p. cent de son budget annuel de R-D (380 millions de livres) dans les programmes européens et cherche donc à retirer le maximum de cet investissement. La Grande-Bretagne demeure un partenaire de premier choix pour la plupart des autres États membres, sa participation aux activités du programme visant expressément les PME ayant dépassé jusqu'ici celle de tous les autres pays. Par conséquent, à la lumière de l'entente reconduite récemment par le Canada et l'UE dans les secteurs des sciences et de la technologie, les chercheurs canadiens ont bien des occasions de tirer parti de leurs liens avec le R.-U. pour profiter pleinement des nombreux avantages découlant de la participation aux activités du cinquième programme-cadre. On a d'ailleurs organisé et on organise encore des activités de partenariat précises entre le Canada et le R.-U. dans le cadre de ce programme (par exemple dans les domaines de la salubrité des aliments, de la biotechnologie et de l'informatique de pointe pour les réseaux).



L'ÉTATS-UNIS

par

Robert Webb

Dépenses R-D 1997 211,9 milliards \$US parités de pouvoir d'achat
R-D/PIB 1997 2,71 %

	<u>R-D exécutée 1997</u>	<u>R-D financée 1997</u>
les entreprises	74,3 %	64,3 %
l'État	8,2 %	31,9 %
l'enseignement supérieur	14,4 %	
Part mondiale des publications 1996	33,53 %	
Part de publication co-signées avec le Canada 1996	36,57 %	

1. Survol des sciences et de la technologie aux États-Unis

Au cours de la seconde moitié du XX^e siècle, les États-Unis étaient, dans une grande mesure, autonomes sur le plan de la technologie et du commerce. Toutefois, d'abord à cause des déplacements des gens et des communications (surtout dans le domaine scientifique), des arts et de la culture, et maintenant de la mondialisation du commerce, les États-Unis ont des liens de plus en plus étroits avec la communauté mondiale. L'économie américaine n'est plus complètement interne. Le pays a amorcé un virage international sur le plan du développement de la technologie et de l'économie et de nombreuses sociétés sont devenues très interdépendantes au niveau mondial. Les affaires électroniques et les réseaux de communications rapides et peu coûteuses ont créé un marché international, non seulement pour les produits traditionnels mais aussi pour la recherche industrielle et les services éducatifs.

Aux États-Unis, le gouvernement fédéral, désormais en situation d'excédents budgétaires, continue de soutenir la R-D, du moins celle qui concerne les priorités privilégiées. Pour l'exercice 2000, le soutien qu'il accorde à la plupart des domaines de R-D est légèrement à la hausse, malgré les coupures imposées à la dernière minute dans toutes les dépenses discrétionnaires. Le gouvernement a même augmenté considérablement les crédits qu'il alloue à certaines activités de R-D hautement prioritaires en matière de défense et de santé. Au cours de l'exercice 2000, les crédits totaux alloués à la R-D par le gouvernement fédéral atteignent 83,3 milliards de dollars, soit 4 milliards ou 5 p. cent de plus qu'en 1999, surtout en raison de la forte majoration des crédits de R-D alloués au Département de la défense (DOD) et aux instituts nationaux de santé (NIH). La plupart des organismes reçoivent plus de crédits pour la R-D, mais pour certains, les augmentations sont inférieures au taux d'inflation et pour d'autres il s'agit même de légères coupures.

La R-D en matière de santé (18,7 milliard de dollars, en hausse de 14,1 p. cent) et la R-D en matière d'énergie (1,3 milliard, en hausse de 9,3 p. cent) sont manifestement des priorités pour l'exercice 2000. Les crédits de R-D autres que pour la défense sont de 40,9 milliards de dollars, en hausse de 7,1 p. cent. Toutefois, si l'on exclut les 17,8 milliards de dollars (hausse de 2,2 milliards ou de 14,3 p. cent) alloués aux NIH, les crédits de R-D autres que pour la défense n'augmentent que de 2,4 p. cent, ce qui est à peine plus élevé que le taux d'inflation prévu de

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGY - ÉTATS-UNIS

2 p. cent; ces crédits sont de 23,7 milliards de dollars. Les crédits de R-D autres que pour la défense, au cours de l'exercice 2000, sont supérieurs de 12,1 p. cent à ceux de l'exercice 1994, les chiffres étant rajustés en fonction de l'inflation, mais cela est attribuable aux hausses consenties aux NIH. Si l'on exclut les NIH, les crédits de R-D autres que pour la défense sont inférieurs de 4,4 p. cent à ceux de 1994, les chiffres étant rajustés en fonction de l'inflation.

Après 10 ans de coupures ou d'augmentations très modestes, les crédits alloués à la R-D en matière de défense augmentent de 3,1 p. cent pour atteindre 42,5 milliards de dollars. Le volet sciences et technologie du budget du DOD (recherche fondamentale, recherche appliquée, études préliminaires de développement technologique) augmente de 11 p. cent pour atteindre 8,7 milliards de dollars. La recherche fondamentale est une grande priorité, d'après les crédits alloués au cours de l'exercice 2000.

Les crédits fédéraux alloués à la recherche fondamentale devraient atteindre 19,1 milliards de dollars au cours de l'exercice 2000, une augmentation de 1,8 milliard ou de 10,6 p. cent. Cette augmentation est toutefois destinée en grande partie aux sciences de la vie et à la recherche médicale financée par les NIH. Le financement actuel de la recherche fondamentale est de 9,6 milliards de dollars pour les *National Institutes of Health* (NIH), de 2,5 milliards pour la *National Science Foundation* (NSF), de 1,2 milliard de dollars pour le Département de la défense (DOD), de 2,3 milliards pour le Département de l'énergie (DOE) de 2,5 milliards pour la *National Aeronautics & Space Administration* (NASA) et de 0,7 milliard pour le Département de l'agriculture (USDA); les 0,36 milliard de dollars alloués à tous les autres organismes portent le total à un peu plus de 19,1 milliards de dollars. Au cours de l'exercice 2000, les NIH assurent, pour la première fois, plus de la moitié du soutien fédéral pour la recherche fondamentale.

On avait demandé, à titre de grande priorité, des crédits de 336 millions de dollars pour une nouvelle initiative lancée par six organismes; cette initiative, appelée *Information Technology for the 21st Century*, devait assurer un soutien à long terme pour la recherche fondamentale en TI. En fait, on a alloué seulement 235 millions de dollars à cette initiative, dont 126 millions pour la NSF et 60 millions pour le DOD. Pour de plus amples renseignements, consulter le tableau ci-dessous.

Le soutien qu'accorde l'industrie à la R-D continue de croître beaucoup plus vite que les crédits fédéraux en matière de R-D et que l'économie américaine dans son ensemble. La R-D industrielle devrait augmenter de 9,3 p. cent en 1999, niveau semblable à celui des trois dernières années. En raison de la prospérité de l'économie et de l'ampleur des profits, l'industrie américaine dépense massivement pour la R-D, selon le rapport du groupe des commerces qui dépensent le plus pour la R-D. En se fondant sur les données de la NSF, l'*Industrial Research Institute (IRI)* estime que les dépenses totales en R-D industrielle en 1999 atteignent 185 milliards de dollars, comparativement à 168,2 milliards l'année précédente et seulement 117,4 milliards en 1994. L'industrie elle-même a financé tout cet effort, l'an dernier, sauf pour les 20 milliards alloués par le gouvernement fédéral. L'industrie finance maintenant deux tiers de toute les recherches menées aux États-Unis. Toutefois, la plus grande part des dépenses du secteur privé - 71 p. cent en 1999 - porte sur la phase de développement des produits. Seulement 7 p. cent des dépenses de l'industrie portent sur la recherche fondamentale, bien que ce domaine connaisse aussi de fortes hausses, ayant plus que doublé depuis 1995 pour atteindre 11,8 milliards de dollars. Le gouvernement fédéral reste le plus grand bailleur de fonds pour la recherche fondamentale - les dépenses ayant atteint quelque 21 milliards l'an dernier. L'IRI affirme que les dépenses de l'industrie aux États-Unis représentent un tiers de l'investissement total en R-D au monde. Les plus gros bailleurs de fonds individuels sont les industries de transformation en produits de base - la General Motors ayant dépensé 7,9 milliards de dollars et

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - ÉTATS-UNIS

la Ford Motor 6,3 milliards l'an dernier. Lucent Technologies, avec des dépenses de 5,1 milliards de dollars, vient au troisième rang, suivi par IBM, avec des dépenses de 4,5 milliards. Selon l'IRI, les 100 entreprises qui dépensent le plus en R-D représentent deux tiers de tout l'investissement par le secteur privé aux États-Unis, les 10 premières entreprises représentant à elles seules 28 p. cent du total.

Malgré la part assez faible des crédits fédéraux en R-D qui leur est allouée, les collèges et les universités jouent depuis longtemps un rôle clé dans la R-D aux États-Unis. Ces établissements mènent beaucoup de travaux de recherche fondamentale et assurent la formation des scientifiques et des ingénieurs de demain. Soixante pour cent de la R-D menée par les universités est financée par le gouvernement fédéral, le reste des crédits provient des ressources financières des établissements eux-mêmes et, récemment, de subventions et de contrats accordés par l'industrie.

Au niveau fédéral, les NIH financent près de 60 p. cent de la R-D dans les universités, suivies par la NSF, qui en finance 15 p. cent. L'USDA a augmenté son financement de la R-D dans les collèges et universités de 75 millions de dollars ou 17,9 p. cent, pour un total de 493 millions de dollars, en prévision de l'augmentation du nombre de subventions de recherche accordées sur une base compétitive, dont la plupart devrait être accordée aux universités. L'augmentation du nombre de ces subventions devrait être neutralisée en partie par la réduction de la formule d'attribution des fonds de recherche aux universités ayant bénéficié d'une concession de terrain.

Les laboratoires de recherche financés par le gouvernement fédéral sont en mutation. Le DOE veut que les laboratoires qu'il finance protègent leurs secrets de recherche, par suite de fuites de renseignements classifiés à la Chine. Les sociétés privées qui financent des laboratoires veulent que ceux-ci justifient leur raison-d'être. Par contre, les laboratoires qu'exploitent directement les NIH et le DOD deviennent plus forts en travaillant avec l'industrie et bénéficient d'un financement accru.

Créé en 1979, le Programme expérimental visant à stimuler la recherche concurrentielle (EPSCoR) de la NSF est un partenariat du gouvernement fédéral et des États ayant pour objectif de promouvoir les capacités de recherche dans les États qui, par le passé, ont relativement peu bénéficié des dépenses fédérales en R-D. Le programme EPSCoR accorde des fonds, au mérite, aux États qui peuvent démontrer qu'ils veulent enrichir leur bassin de chercheurs et améliorer les programmes de recherches en sciences et en génie et les programmes d'éducation dans leurs universités et collèges. Le programme est présentement mis en oeuvre dans 18 États : l'Alabama, l'Arkansas, l'Idaho, le Kansas, le Kentucky, la Louisiane, le Maine, le Mississippi, le Montana, le Nebraska, le Nevada, le Dakota du Nord, l'Oklahoma, la Caroline du Sud, le Dakota du Sud, le Vermont, la Virginie de l'Ouest et le Wyoming, de même que le Commonwealth de Puerto Rico. En 1993, le DOD, le DOE, la NASA, les NIH, l'USDA et l'*Environmental Protection Agency* ont créé leurs propres programmes EPSCoR ou des programmes semblables.

2. Développements récents en S-T

Au cours des dix dernières années, certaines tendances ont entraîné des changements à la politique en matière de S-T aux États-Unis. Les « laboratoires de pensée » ont fait comprendre que le pays devait devenir plus compétitif à l'échelle mondiale (particulièrement dans le secteur de la fabrication); les départements et organismes du gouvernement fédéral ont fait état de l'augmentation rapide des frais de recherche et les grandes entreprises ont rationalisé leurs

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGY - ÉTATS-UNIS

services de recherche. Ces tendances ont amené les chercheurs à travailler en collaboration et entraîné la formation de nouveaux organismes qui aident à gérer les grands travaux de recherche conjointe, ceux qui supposent des scénarios de financement complexes et des arrangements difficiles en matière de propriété intellectuelle. Malgré le coût d'élaboration des travaux et la complexité de leur mise en chantier (partenariat, questions de PI), les universités, l'industrie et les laboratoires du gouvernement ont beaucoup travaillé en collaboration. Il a souvent fallu avoir recours à des crédits gouvernementaux au cours de la première étape de ces travaux, pour compenser les risques élevés. Des départements et organismes gouvernementaux (DOD, NSF, DOE) ont joué un rôle important dans l'élaboration de programmes de financement de travaux de recherche menés en collaboration dans des domaines industriels comme les véhicules de la nouvelle génération, la fabrication écologique, l'efficacité dans les procédés de fabrication afin de réduire les coûts en énergie et les émissions, l'utilisation de matériaux légers, etc.

En grande partie à cause de la cadence de l'innovation, on a récemment décelé, dans les travaux de recherche appliquée, une tendance en faveur des travaux à court terme menés en collaboration par l'industrie et les universités. Or, il faudra encore mener des travaux semblables à plus long terme très complexes, dont la gestion sera assurée par les associations sans but lucratif et d'autres associations, comme c'est présentement le cas. Des 240 milliards de dollars consacrés à la recherche, 60 milliards sont des crédits fédéraux, 180 milliards venant d'autres sources. Les liens en matière de S-T sont bien illustrés par le pourcentage de la recherche menée dans divers milieux : les universités - 52 p. cent, l'industrie - 22 p. cent et tous les autres milieux - 26 p. cent.

Le programme des technologies de pointe (ATP) du *National Institute of Standard* (NIST) offre à l'industrie un financement à frais partagés pour les travaux en R-D à risque élevé susceptibles d'être très avantageux pour l'ensemble de l'économie américaine. Le soutien qu'offre ce programme accélère considérablement la réalisation de travaux prometteurs en R-D. Il s'agit de travaux que l'industrie ne pourrait mener seule à cause des risques techniques et des délais fermes motivés par l'impératif de la réussite dans le marché mondial très compétitif. Dans le cadre de ce programme et d'autres programmes administrés par les États ou les régions, on cherche tout particulièrement à informer les petites entreprises de l'aide à la R-D offerte. En outre, les responsables du programme participent, partout au pays, à des conférences sur la recherche liée à l'innovation dans les petites entreprises, conférences que parrainent le gouvernement fédéral et les États.

Le gouvernement des États-Unis s'intéressant de près aux questions d'éthique que soulève la biotechnologie, le groupe de dialogue de l'*American Association for the Advancement of Science* (AAAS) estime que la science et la religion ont toutes deux un rôle significatif à jouer dans le débat public sur ces questions. Les membres du groupe ont retenu cinq principes pour ce débat : (1) nos traditions politiques et religieuses reconnaissent que tous les êtres humains sont égaux et ont une dignité inhérente, et ces traditions ne devraient pas être compromises par des différences génétiques; (2) les individus devraient avoir accès à des renseignements sur leurs génotypes; (3) les individus peuvent se protéger de la discrimination en limitant l'accès aux renseignements sur leurs génotypes; (4) la société, dans sa recherche du bien collectif, a la responsabilité de protéger les citoyens contre l'utilisation abusive de renseignements génétiques; et (5) les individus et la société devraient appuyer la recherche en génétique qui cherche, par des moyens légitimes, à soulager la souffrance qui accompagne la maladie.

Il faudrait trop de temps pour examiner ce qui se passe dans chaque région des États-Unis, mais la Californie est un bon exemple des tendances récentes. Traditionnellement, le développement des capacités de recherche de niveau mondial dans les établissements faisant partie de

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - ÉTATS-UNIS

L'Université de la Californie, à l'Université Stanford et dans d'autres établissements bénéficiait de l'appui généreux du gouvernement fédéral, tant pour les travaux que pour l'infrastructure de recherche. Depuis moins de quatre ans, il existe à l'Université de la Californie un programme appelé *Industry-University Cooperative Research* (IUCR), en vertu duquel on crée des partenariats de recherche entre l'industrie et le personnel enseignant de l'université. Le programme vise les travaux préliminaires de recherche susceptibles de créer de nouvelles technologies, de nouveaux produits et des emplois. En trois ans à peine, l'industrie et l'université ont investi plus de 100 millions de dollars dans des travaux de recherche menés par le personnel enseignant et les étudiants de l'université. Deux tiers des 323 entreprises qui participent au programme IUCR sont de petites entreprises. Elles apprécient particulièrement la possibilité de travailler avec le personnel enseignant de l'université sur de la recherche multidisciplinaire qu'il serait difficile ou impossible de mener dans le secteur privé. La recherche menée dans le cadre du programme IUCR jette les fondements des technologies et des produits de la prochaine génération et offre à des centaines d'étudiants participant aux travaux d'intéressantes perspectives de carrière. Les six secteurs qui participent actuellement au programme - la biotechnologie, les communications, la technologie de l'information, la microélectronique, le multimédia et la fabrication de semiconducteurs - sont importants pour l'économie de la Californie et de l'ensemble des États-Unis.

3. Orientations futures de la S-T

Il a plus de deux ans, le sous-secrétaire d'État, Strobe Talbott, a fait remarquer que, plus que jamais, les États-Unis doivent tenir compte du phénomène de l'interdépendance globale. Ce phénomène est attribuable, en grande partie, aux découvertes en technologies des communications, des transports et de l'information, qui font fi des frontières et établissent des liens plus étroits entre toutes les parties de la planète, malgré les distances. Un rapport publié récemment par les *National Academies of Sciences* sur le rôle des sciences dans la politique étrangère fait état des priorités nationales et régionales relatives à l'amélioration des perspectives en matière d'innovation dans le marché interne et les marchés internationaux, pour que la nation puisse prospérer dans une économie mondiale.

Dans un récent discours au *Jet Propulsion Laboratory* de la NASA, le Président a déclaré que son budget de l'exercice 2001 prévoit une hausse de 2,8 milliards de dollars pour le *21st Century Research Fund* (fonds de recherche du XXI^e siècle), afin d'appuyer une augmentation de 1 milliard de dollars dans le budget de la recherche biomédicale aux NIH. Il a également mentionné de fortes hausses de crédits pour divers domaines, allant de la technologie de l'information (36 p. cent) à l'exploration dans l'espace et à la mise au point de sources d'énergie moins polluantes. La recherche dans les universités permet de cerner les notions fondamentales qui sont si importantes, dans toute nouvelle technologie, et aide à former la prochaine génération de scientifiques, d'ingénieurs et d'entrepreneurs. En faisant observer que les progrès réalisés dans un domaine dépendent souvent des découvertes faites dans d'autres domaines, le Président a annoncé que le budget de la NSF serait doublé, ce qui aiderait beaucoup à la recherche dans les universités. On propose une importante nouvelle initiative nationale en nanotechnologie, dont les crédits seraient de 500 millions de dollars, afin de mettre au point des matériaux 10 fois plus résistants que l'acier ne pesant qu'une fraction de celui-ci, de faire tenir toutes les informations dont dispose la Bibliothèque du Congrès dans un objet de la taille d'un cube de sucre et de détecter des tumeurs cancéreuses ne contenant que quelques cellules. Le Président a déclaré que certains de ces objectifs de recherche nécessiteront des travaux s'échelonnant sur plus de 20 ans, d'où l'importance critique du soutien fédéral pour la recherche fondamentale.

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGY - ÉTATS-UNIS

Le partenariat en innovation sera la pierre angulaire de la richesse future du pays. Les tendances dégagées par la NSF comprennent les technologies de l'échelle téramétrique (l'informatique à ultra haute vitesse et l'infrastructure photonique), les technologies de l'échelle nanométrique (objets plus petits qu'un micron) et les technologies complexes (p. ex. la biodiversité). Aux deux extrémités du spectre, on fait reculer les frontières des échelles par un facteur de trois. Les fonds accordés par la NSF cibleront la biocomplexité dans l'environnement, la génomique, la robotique (échelle nanométrique) et les mathématiques (échelle téramétrique). Par exemple, il faudra des ordinateurs fonctionnant à 10^{12} opérations par seconde pour traiter du phénomène du repliement en génie protéique. Les nouveaux emplois, dans la « nouvelle économie » (la NSF devra créer des programmes à ce sujet afin de financer la recherche) seront ceux des techniciens en commerce électronique (comptabilité), des programmeurs en bioinformatique (agriculture) et des gestionnaires de promotion sur le Web (ventes-marketing).

Un rapport publié récemment par le *National Research Council* des États-Unis sur la fabrication visionnaire en 2020 énumère certains défis à relever au XXI^e siècle. L'étude qui a donné lieu au rapport envisageait l'entreprise humaine très intégrée dans une nouvelle architecture des entreprises, où la biotechnologie et la nanotechnologie occupent une place de choix. L'infrastructure du futur exige des études en génie des nanotechnologies, des technologies environnementales, des technologies du secteur des services, des technologies des communications sans fil et d'autres technologies de pointe. La NSF fera la promotion de ces études en créant des programmes de financement de recherches thématiques en génie.

4. État actuel des relations bilatérales avec le Canada

Les relations chaleureuses au sein de la communauté scientifique au Canada et aux États-Unis se maintiennent, malgré des tensions causées au cours des dernières années par la réduction, au Canada, des niveaux de financement de la S-T. Ces tensions ont quelque peu diminué par suite des récentes augmentations des niveaux de financement de la S-T au Canada, mais il y a encore beaucoup à faire, notamment en ce qui a trait au financement par le Canada de travaux conjoints à l'échelle internationale. Par suite d'allégations de vol de technologie américaine (notamment par la Chine), qui ont fait les manchettes, les États-Unis ont révisé les *International Traffic in Arms Regulations* (ITAR), en vigueur depuis longtemps, afin de renforcer les mesures d'octroi de licences et contrôle des exportations technologiques. Ces révisions ont considérablement restreint l'exemption dont jouissait le Canada en ce qui a trait à la plupart des exigences américaines en matière de licences d'exportation. Les États-Unis et le Canada cherchent à rétablir la plupart des modalités de cette exemption. Radarsat II est un exemple de projet de collaboration au sujet duquel, malgré les plus grands efforts des deux parties, il a été impossible de concilier les exigences américaines en matière de licences d'exportation et d'autres exigences avec les contraintes de planification et de financement des programmes au Canada.

L'énorme volume du commerce bilatéral depuis la signature de l'ALENA a considérablement influé sur les relations bilatérales. Les récentes arrestations aux États-Unis de personnes soupçonnées d'être des terroristes ayant des liens au Canada ont exacerbé les craintes de certains milieux américains au sujet de la vulnérabilité de la frontière canado-américaine. Les agents de sécurité, les agents des douanes et de l'immigration et les forces de l'ordre des deux côtés de la frontière collaborent encore plus étroitement qu'avant. Il est de plus en plus question de définir un « périmètre de sécurité commun en Amérique du Nord ». Le commerce et la sécurité ont des liens inextricables avec la S-T.

5. Perspectives pour le Canada

Les perspectives de S-T pour le Canada aux États-Unis sont très bonnes, mais nous ratons 90 p. cent des occasions qui se présentent. Là où nous réussissons le plus, c'est dans les demandes de financement présentées aux NIH par des chercheurs canadiens. Les NIH financent actuellement des travaux canadiens de recherche à hauteur de 48 millions de dollars par année, ce qui constitue la plus importante mise de fonds par les NIH à l'extérieur des États-Unis. L'Angleterre vient derrière avec 24 millions de dollars.

La NSF a créé un programme de collaboration avec le Mexique, par exemple, où les chercheurs américains et mexicains peuvent travailler à des projets conjoints. Il y a une grande collaboration entre les chercheurs mexicains dans le Maquila (à la frontière du Texas) et les chercheurs de certains États du sud (Arizona, Texas, Georgia Tech). Ces travaux ont servi de catalyseur à l'économie mexicaine, les usines du Maquila ayant dépensé 2 milliards de dollars en R-D seulement en 1998. En outre, la création d'industries de technologie de point dans le Maquila a créé une pénurie de travailleurs mexicains qualifiés dans la région. Huit collèges au Mexique cherchent actuellement à améliorer leurs programmes de formation pour les étudiants en développement technologique. Le Mexique entretient également des liens solides de collaboration avec le Japon, certains pays de l'UE - notamment la Hollande - et Puerto Rico. Le Mexique encourage les pays signataires de l'ALENA à conclure un arrangement tripartite de recherche, notamment dans le domaine de la technologie de fabrication.

L'ambassade à Washington continue de jouer un rôle clé afin d'encourager les organismes canadiens de S-T à travailler plus étroitement avec les organismes américains qui financent les travaux de S-T. L'ambassade a organisé une réunion, qui se tiendra sous peu, entre le CNRC, le CRSNG et la NSF, afin d'étudier la possibilité de créer des programmes financés conjointement, d'abord dans les domaines de la fabrication et des études de conception.

Le financement constitue également un problème en ce qui a trait aux programmes scientifiques internationaux dont fait partie le Canada, avec les États-Unis et d'autres pays, comme le programme de forage en mer. Traditionnellement, la valeur des contrats obtenus par le Canada est trois fois plus élevée que ce qu'il contribue à ces programmes. Cependant, le Canada a réduit graduellement les niveaux de son financement et risque d'être bientôt exclu de la participation à ces programmes, malgré les mesures de réduction des frais prises au moyen d'arrangements en matière de participation conjointe conclus avec l'Australie et d'autres pays.

Les alliances technologiques constituent un domaine dans lequel certaines régions du Canada tirent avantage des secteurs technologiques en pleine expansion dans la région du Grand Washington. Par exemple, la région du Grand Halifax a conclu un partenariat, et la région d'Ottawa-Carleton et la Saskatchewan ont conclu des arrangements de collaboration dans le cadre de la Greater Washington Initiative, qui couvre Washington, la Virginie du Nord et le Maryland. De nombreux autres centres technologiques au Canada n'ont pas d'organismes locaux qui représentent la communauté technologique de la région. Il y a de nombreuses possibilités de collaboration, notamment en biotechnologie (régime animal, régime végétal, médecine et aliments), l'IT et T avec l'Internet à haute vitesse, le commerce électronique et les affaires électroniques, la fabrication (traitement des matériaux et développement de logiciels pour les entreprises), la recherche sur les combustibles et les programmes d'énergies renouvelables et d'énergie solaire. Le réseau d'agents du commerce et de la technologie dans les missions du Canada aux États-Unis peut aider les régions canadiennes à travailler avec les « grappes » de technologie dans ce pays.

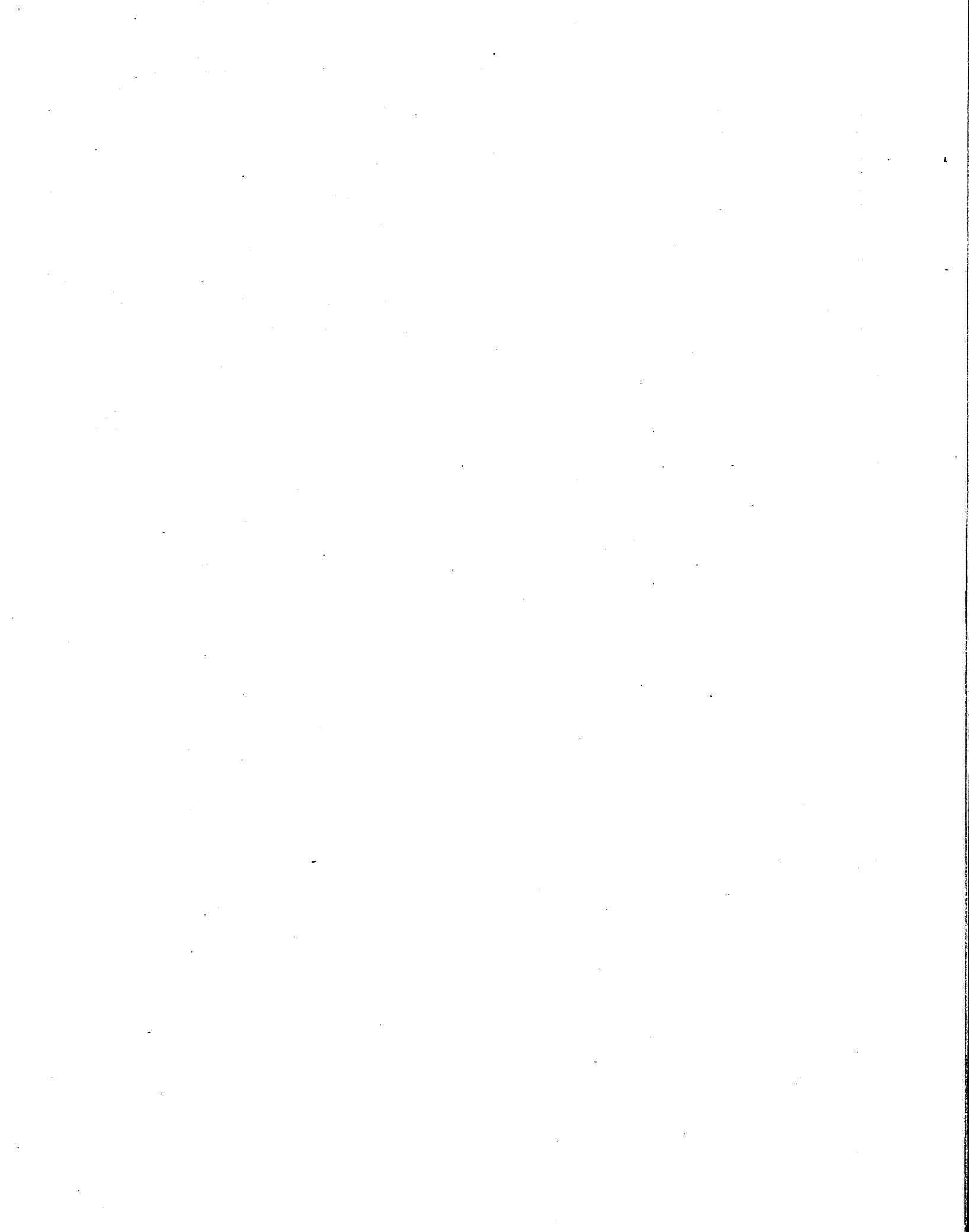
PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGY - ÉTATS-UNIS

FINANCEMENT DE LA S-T PAR ORGANISME (EN \$US)

AAAS - Financement, par organisme	1999	2000	2000
	Prévision	Demande	FINAL
Défense (militaire)	37,975	35,065	39,109
- ("S&T" 6.1,6.2,6.3 + Médecine)	7,791	7,386	8,652
- (Autres activités de R-D du DOD)	30,184	27,679	30,457
NASA	9,715	9,77	9,778
Énergie	6,974	7,467	7,232
Santé et services humains	15,75	16,047	18,094
- (National Institutes of Health)	14,971	15,289	17,125
National Science Foundation	2,714	2,89	2,854
Agriculture	1,638	1,85	1,693
Interne	567	584	562
Transport	603	836	643
Environmental Protection Agency	669	645	645
Commerce	1,075	1,172	1,096
- (NOAA)	600	600	617
- (NIST)	468	565	473
Éducation	224	276	246
Agency for Int'l Development	143	94	143
Department of Veterans Affairs	674	663	665
Nuclear Regulatory Commission	49	47	47
Smithsonian	138	146	143
Tous les autres organismes	443	353	395
Total - R-D	79,35	77,904	83,346
R-D (défense)	41,208	38,483	42,497
R-D (autre que pour la défense)	38,142	39,422	40,85
- moins les NIH	23,171	24,133	23,725

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE - ÉTATS-UNIS

Recherche fondamentale	17,276	18,101	19,112
Recherche appliquée	16,64	16,642	17,534
Total - Recherche	<u>33,916</u>	<u>34,742</u>	<u>36,646</u>
"21st Century Research Fund"	36,943	38,111	39,854
"S-T à l'étranger"	48,326	49,404	52,058



NOTES BIOGRAPHIQUES

B.K. (Bill) Bhaneja

Conseiller - Affaires scientifiques et technologiques, Ambassade du Canada, Berlin
Études : Ph.D. (Manchester), M.A. (Carleton, Ottawa), diplôme en génie civil (Bhopal).

M. Bill Bhaneja est conseiller aux affaires scientifiques et technologiques à l'ambassade du Canada à Berlin (Allemagne) depuis septembre 1998.

M. Bhaneja est entré au ministère canadien des Affaires étrangères et du Commerce international (MAECI) en 1983, après avoir occupé le poste de conseiller en politiques au ministère d'État fédéral chargé des Sciences et de la Technologie. Il a rempli les fonctions de conseiller aux affaires scientifiques et technologiques à l'ambassade du Canada à Bonn (Allemagne), de 1983 à 1987, et au haut-commissariat du Canada à Londres (Royaume-Uni), de 1993 à 1998. À Ottawa, il a été directeur adjoint à la Direction des sciences et de la technologie, de 1987 à 1990, et à la Direction de l'expansion du commerce en Asie de l'Est, de 1990 à 1993.

En sa qualité d'ingénieur civil, M. Bhaneja a travaillé sur des projets techniques variés, dans les secteurs public et privé, au Canada, en Allemagne, en Inde et au Bhoutan. Il est l'auteur de trois livres, et ses travaux érudits sur la responsabilité à l'égard de la diffusion de la technologie et des structures des politiques en matière de recherches scientifiques ont été publiés dans des revues spécialisées, notamment *R&D Management*, *Minerva*, *Social Studies of Science*, *Journal of Research Administrators*, *Journal of Constitutional and Parliamentary Studies*.

Pamela J. Deacon

Conseillère, Délégation permanente du Canada auprès de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Paris

M^{me} Pamela Deacon est un agent du service extérieur au ministère des Affaires étrangères et du Commerce international. Elle est affectée à la Délégation permanente du Canada auprès de l'OCDE depuis l'automne 1997, où elle est chargée de représenter les intérêts du Canada en ce qui concerne l'industrie, la science et la technologie; la technologie de l'information et les communications, y compris le commerce électronique; les problématiques sociales, les questions d'éducation, de santé, de travail et les enjeux hommes-femmes; les relations fédérales-provinciales. M^{me} Deacon est responsable des comités et des groupes de travail suivants, qui relèvent de la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie :

Comité de la politique scientifique et technologique (CPST)

- Groupe de travail sur la biotechnologie
- Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie

- Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie
 - Forum mondial de la science de l'OCDE
- Comité de la politique de l'information, de l'informatique et des communications (PIIC)
- Groupe de travail sur l'économie de l'information
 - Groupe de travail sur les politiques en matière de télécommunications et de services d'information
 - Groupe de travail sur la sécurité de l'information et la vie privée
 - Groupe de travail sur les indicateurs pour la société de l'information
- Comité de l'industrie
- Groupe de travail sur les petites et moyennes entreprises (PME)
 - Groupe de travail sur les statistiques
- Comité de la politique à l'égard des consommateurs

M^{me} Deacon a occupé de nombreux postes à l'Administration centrale de même qu'à l'étranger. Au Canada, ses affectations étaient liées aux problèmes d'environnement, au contrôle des armes et au désarmement, au contrôle des exportations et à la politique canadienne relative aux institutions financières internationales. En ce qui concerne ses affectations à l'étranger, elle a travaillé au Kenya, à Washington et à Manille. Elle possède un baccalauréat spécialisé du Trinity College, de l'Université de Toronto, ainsi qu'une maîtrise en science politique de l'Université Carleton.

Claude Gagné

B.Ps., MBA, Conseillère – Affaires scientifiques et technologiques, Mission canadienne auprès de l'Union européenne à Bruxelles (Belgique)

M^{me} Gagné défend activement la coopération entre le Canada et l'Europe dans le domaine de la science et de la technologie. Détachée au ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, elle a une bonne formation en technologie de l'information et des communications. Elle est arrivée à Bruxelles en mars 1999 et, depuis, parfait ses connaissances en matière de biotechnologie, de navigation par satellite, de fusion nucléaire, de matériaux nouveaux, de méthodes d'essai et de mesure, de physique corpusculaire, d'aérospatiale et de changement climatique du globe. À son programme des prochains mois figurent les consultations Canada-Euratom et les prochaines réunions du Comité mixte de coopération scientifique et technologie. Celui-ci supervise l'Accord de coopération scientifique et technologique entre le Canada et l'Union européenne, ainsi que le Comité mixte de coopération en recherche nucléaire.

M^{me} Gagné a été engagée dans la fonction publique fédérale peu de temps après avoir obtenu une maîtrise en administration des affaires à l'Université d'Ottawa, en 1978. Elle a travaillé au ministère de la Consommation et des Affaires commerciales, à l'Agence canadienne de développement international, au ministère du Patrimoine et au ministère de l'Industrie.

T. Philip Hicks

B.A., B.Sc., Ph.D., Conseiller - Affaires scientifiques et technologiques, Ambassade du Canada, Tokyo (Japon)

M. Philip Hicks, qui occupait le poste d'agent supérieur de recherches et de chef d'équipe (régénération et plasticité neuronales) à l'Institut des sciences biologiques du Conseil national de recherches du Canada, est maintenant détaché au ministère des Affaires étrangères. Il remplit, depuis octobre 1999, les fonctions de conseiller aux affaires scientifiques et technologiques à Tokyo, au Japon.

- 1996-1999 Agent supérieur de recherches et chef d'équipe, CNR, Ottawa (Ontario), Canada.
- 1993 Professeur invité, département de neurophysiologie, École de médecine de l'université d'Osaka, Japon.
- 1989-1996 Professeur agrégé (permanent), (résident permanent des É.-U.), University of North Carolina, É.-U.
- 1988 Professeur associé, Département de neurobiologie et de neuropharmacologie du développement, Université de Paris, France.
- 1981-1989 Maître de conférence/professeur agrégé, Heritage Medical Research Scholar, Université de Calgary, Canada.
- 1981 Bourse de recherches postdoctorales, Université de Gifu, Japon.
- 1979-1981 Bourse de recherches postdoctorales, Max-Planck-Institute fuer biophysikalische chemie, Goettingen, Allemagne.

M. Hicks a étudié à l'Université Carleton, à Ottawa (Ontario), (B.A., psychologie, 1973), à l'université Dalhousie, à Halifax (N.-É.), (B.Sc., spécialisation en biologie, 1976) et à l'University of British Columbia, en C.-B., (Ph.D., physiologie, 1979).

M. Hicks a réalisé des recherches nouvelles en neurosciences pendant 25 ans avant d'être détaché au MAECI comme conseiller aux affaires scientifiques et technologiques, au Japon. Il a publié environ 100 mémoires de recherche, chapitres de livres et communications sollicitées; il a révisé quatre livres en neurosciences portant sur la vision et la transmission synaptique, et il siège au sein de comités de rédaction de plusieurs revues scientifiques. Il a formé de nombreux étudiants diplômés et détenteurs de bourses de recherches postdoctorales. Il a enseigné dans des universités au Canada, aux États-Unis, en France, au Japon, en Allemagne et au Brésil, et a organisé de nombreux colloques scientifiques au Canada et à l'étranger. Il a été invité à titre de conférencier plus de 100 fois depuis 1984. Il a remporté plusieurs prix d'excellence en recherche au Canada, aux États-Unis, au Japon et en Allemagne, et a bénéficié tout au long de sa carrière de subventions de recherche octroyées par des conseils de recherche de nombreux pays et de contrats passés avec l'industrie. Ses travaux ont porté principalement sur l'organisation des chaînes sensorielles de la structure cérébrale gouvernant la vision et le toucher, les mécanismes d'action de la transmission synaptique assistée par les acides aminés et le rôle de l'activité neuronale dans la plasticité cérébrale, dont les dysfonctions sont peut-être liées aux affections dégénératives comme la maladie d'Alzheimer et la maladie de Parkinson.

Gilles Leclerc

Gilles Leclerc est le Conseiller aux Affaires spatiales, scientifiques et technologiques à l'Ambassade du Canada à Paris depuis 1997. Il a été prêté aux Minsitère des Affaires étrangères par l'Agence spatiale canadienne où il travaille depuis 10 ans dans la gestion de projets internationaux en technologies spatiales. Il a été formé à l'Université Laval en génie physique puis à l'Université McGill en géophysique appliquée. Avant de se joindre au Gouvernement du Canada, il a occupé diverses fonctions comme géophysicien, professeur de physique puis comme conseiller en politique scientifique. Il est membre de l'*Institut canadien de l'aéronautique et de l'espace*, de l'*Ordre des ingénieurs du Québec* et de l'*Institut américain d'aéronautique et d'astronautique*.

Caroline Martin

B.Sc., Ph.D., Conseillère - Affaires scientifiques et technologiques, Haut-commissariat du Canada, Londres (Angleterre)

M^{me} Caroline Martin est gestionnaire du programme scientifique et technologique au haut-commissariat du Canada à Londres (Angleterre) depuis novembre 1998.

- 1995 - 1998 Maître assistante en chimie à l'Université de Cambridge et bye-fellow du Selwyn College. Chargée de diverses tâches administratives, d'enseignement et de recherche, notamment de coordonner un réseau de R et D de l'UE et de promouvoir la compréhension des sciences par le public; coauteur de plus de 40 publications scientifiques.
- 1994 - 1995 Maître de recherches post-doctorales, University College de Londres, département de chimie. Chargée de recherche dans le domaine des catalyses homogènes et hétérogènes.

Elle a fait ses études à l'Université d'Édimbourg, en Écosse, au Royaume-Uni (Ph.D. en chimie inorganique, 1994) et à l'Université d'Hertfordshire, en Angleterre, au Royaume-Uni (B.Sc. avec double spécialisation en chimie et systèmes de fabrication, 1990). Elle est née à St. Albans, dans l'Hertfordshire, au Royaume-Uni, le 19 mars 1969.

Robert N. Webb

B.Sc., Conseiller - Affaires scientifiques et technologiques, Ambassade du Canada, Washington

En 1968, M. Webb, qui est natif de Londres, a obtenu un baccalauréat ès sciences avec spécialisation en mathématiques et en économique de l'Université de Leicester. Pendant un certain nombre d'années, il a travaillé au sein de grandes sociétés à vocation technologique, tels TRW, Westinghouse, GBC, LSI Logic, Commodore et Northern Technologies, assumant la vice-présidence et la direction des services de commerce international. Il s'est ensuite joint à la fonction publique canadienne, acceptant un poste au ministère des Affaires extérieures. Avant d'être nommé conseiller (sciences et technologie) à l'ambassade du Canada à Washington, il a passé cinq années dans le Midwest américain en qualité d'agent de liaison auprès de la Base de l'armée de l'air Wright-Patterson, en Ohio, et du National Center for Manufacturing Sciences, à Ann Arbor au Michigan, puis à titre de directeur adjoint de programme au consulat du Canada à Detroit.

stor
CA1
EA163
2000S17
EXF



SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Science and Technology Counsellors Canada Tour 2000



.b 4072066 (E)
.b 4072078 (A)

**DEPARTMENT OF FOREIGN AFFAIRS
AND INTERNATIONAL TRADE
(DFAIT)**

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM

In order to advance Canada's prosperity and foreign policy goals, DFAIT, through its Science and Technology Program, strengthens Canada's S&T policy capacity by providing S&T intelligence, and promotes International Business Development by facilitating Canada's participation in international R&D. The S&T Program is delivered by a network of S&T officers at Canadian missions abroad, and at DFAIT headquarters by the Science and Technology Division (TBR).

Science and Technology Counsellors Network

Canada's Department of Foreign Affairs and International Trade, as an essential component of its S&T Program, supports a network of Science and Technology Counsellors (STCs) at key Canadian embassies and missions abroad. At the present time there are Science and Technology Counsellors and specialists at the Canadian High Commission in London, and at the Canadian Embassies in Berlin, Paris, Tokyo, and Washington, as well as at the Canadian Mission to the European Union (EU headquarters in Brussels), and at the Permanent Delegation of Canada to the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD headquarters in Paris).

Science and Technology Counsellors' Canada Tour, February 2000

Once every year, Canada's Science and Technology Counsellors present to the Canadian S&T community an overview of the most recent Science and Technology developments in their host countries, or international organizations. The Canada Tour provides an opportunity for STCs to meet with key Canadian clients and partners in international science and technology.

171260111
171260511

Dept. of Foreign
Min. des Affaires

JUN 14 2006

Return to Departmental Library
Retourner à la bibliothèque du Ministère

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
CONTACTS	iii
SCIENCE AND TECHNOLOGY OVERVIEWS	
European Union (EU)	1
Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)	9
France	15
Germany	23
Japan	29
United Kingdom	35
United States of America	41
BIOGRAPHICAL NOTES	49

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM CONTACTS

Science and Technology Division (TBR) Department of Foreign Affairs and International Trade 125 Sussex Drive, Ottawa, Canada K1A 0G2

Robert C. Lee Director, Science and Technology Division (TBR) robert.lee@dfait-maeci.gc.ca	Tel.: (613) 995-2224 Fax: (613) 944-2452
Thierry Weissenburger Deputy Director, International S&T Policy and Intelligence (TBR) thierry.weissenburger@dfait-maeci.gc.ca	Tel.: (613) 995-0306 Fax: (613) 944-0111
Henry Yau Deputy Director, International R&D Business Development (TBR) henry.yau@dfait-maeci.gc.ca	Tel.: (613) 995-6634 Fax: (613) 944-1574

CANADA'S SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNSELLORS

EUROPEAN UNION

Ms. Claude Gagné Counsellor - Science and Technology claud.gagne@dfait-maeci.gc.ca	Mission of Canada to the European Union Av. De Tervugen 2 B-1040 Brussels, Belgium	Tel.: 32 2 741 0686 Fax: 32 2 741 0629
---	--	---

OECD

Ms. Pamela J. Deacon Counsellor pamela.deacon@dfait-maeci.gc.ca	Permanent Delegation of Canada to the OECD 15 bis, rue de Franqueville 75116 Paris, France	Tel.: (01) 44 43 20 10 Fax: (01) 44 43 20 99
--	--	---

FRANCE

Mr. Gilles Leclerc Counsellor - Space Affairs, Science and Technology gilles.leclerc@dfait-maeci.gc.ca	The Canadian Embassy 35 avenue Montaigne 75008 Paris, France	Tel.: +33.1.44.43.28.12 Fax: +33.1.44.43.29.98
---	--	---

GERMANY

Dr. Bill Bhaneja Counsellor - Science and Technology bill.bhaneja@dfait-maeci.gc.ca	The Canadian Embassy Friedrichstrasse 95 D-10117 Berlin, Germany	Tel.: (+49-30) 2 03 12-367 Fax: (+49-30) 2 03 12-142
---	--	---

JAPAN

Dr. T. Philip Hicks Counsellor - Science and Technology philip.hicks@dfait-maeci.gc.ca	The Canadian Embassy 7-3-38 Akasaka, Minato-ku Tokyo 107-8503, Japan	Tel.: (+81-3) 5412-6320 Fax: (+81-3) 5412-6247
--	--	---

UNITED KINGDOM

Dr. Caroline Martin Advisor - Science and Technology caroline.martin@dfait-maeci.gc.ca	The Canadian High Commission Macdonald House, 1 Grosvenor Square London, W1X 0AB, U.K.	Tel.: 44 (0)207 258 6363 Fax: 44 (0)207 258 6384
---	--	---

UNITED STATES OF AMERICA

Mr. Robert Webb Counsellor - Science and Technology robert.webb@dfait-maeci.gc.ca	The Canadian Embassy 501 Pennsylvania Ave, N.W. Washington, D.C. 20001, U.S.A.	Tel.: (202) 682-7793 Fax: (202) 682-7795
--	--	---

THE EUROPEAN UNION

by

Claude Gagné

R&D Expenditures 1997 140.4 billion \$US purchasing power parities
R&D/GDP 1997 1.83%

	<u>R&D Performed 1996</u>	<u>R&D Funded 1996</u>
Industry	62.4%	52.8%
Government	15.8%	38.3%
Higher Education	21.0%	

World Share of Publications 1996 34.0%
Share of Co-authorship with
Canada 1991-1996 33%

1. Overview of Science and Technology in the European Union

The European Union's research and technological development (RTD) policy is anchored in the Treaty on European Union, which has been agreed by the European Parliament and the governments of the EU Member States, and subsequently ratified by the respective national parliaments. Its main objectives are strengthening the scientific and technological bases of EU industry, encouraging it to become more competitive at the international level, and contributing to other EU policies (health, environment, consumer protection, economic and social cohesion, etc.). Far from seeking to replace national initiatives and powers, the principal role of EU action is to extend, complement and enhance the research activities of the Member States.

Although the Community began providing support for research activities in the late fifties, mainly in the nuclear sector, the big breakthrough came in the 1980s with the establishment of the first generation of multi annual Framework Programmes and the elevation of research and development to the status of a "Community Policy" in the Single European Act. Since 1984, Community RTD activities have been strategically planned and coordinated within multi annual Framework Programmes, the purpose of which is to set out the priority areas to be covered during the life of the programme. Between 1990 and 1996, more than 200,000 cooperative links were established between enterprises, universities and research centres, and 90% of these links are transnational and involve multiple actors belonging to different sectors of activity.

Framework Programmes are instruments which reflect the scientific and technological priorities of their particular time, as well as the prevailing economic and political circumstances. The **Fifth Framework Programme (FP5)** sets out the priorities for the European Union RTD activities for the period 1998-2002. Like its predecessor, FP5 has two distinct parts: the European Community (EC) framework programme covering research, technological development and demonstration activities; and the **Euratom Framework Programme** covering research and training activities in the nuclear sector. The budget for FP5 is 13,700 million euro and that for

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - EU

Euratom of 1,260 million bring the global budget for research during 1999-2002 to 14,960 million euro. EU spending on RTD has gone up regularly, now reaching 4 % of the EU's total budget. The EU financial contribution covers a maximum of 50% of project costs, its purpose being to encourage the development of collaboration which will continue and evolve spontaneously. The main objectives are long term impact and the effects of synergy in terms of improved cooperation between teams.

FP5 is made up of four thematic programmes: (1) life sciences, (2) information society, (3) sustainable industrial growth, and (4) energy and the environment. Their "key actions" are intended to mobilise the scientific and technological disciplines - both fundamental and applied - required to address a specific problem, thus overcoming barriers between disciplines and organisations. Three horizontal programmes cut across all themes, namely: (1) confirming the international role of Community research; (2) promoting innovation and encouraging SME participation; and, (3) improving human research potential and the socio-economic knowledge base. See <http://www.cordis.lu/fp5>

In addition to FP5, there are other important programmes, initiatives and policies which support research at the European level, which are not managed by the European Commission, except for COST:

- **COST:** The European Co-operation in the field of Scientific and Technical Research, founded in 1971, has almost 200 Actions which cover basic and pre-competitive research as well as activities of public utility. COST involves nearly 30,000 scientists from 32 European countries. Eleven other countries including Canada participate in COST. See <http://www.netmaniacs.com/cost/>
- **ESA:** The European Space Agency, formed in 1974, replaces the ESRO satellite and ELDO launcher organisations. It has 14 member states. Canada takes part in some projects under a cooperation agreement, under the responsibility of the Canadian Space Agency to whom Canada's Science and Technology Counsellor at the Canadian Embassy in Paris reports on a daily basis. <http://www.esa.int>
- **EUREKA:** EUREKA, launched in 1985, has already changed the face of pan-European cooperative research and development. It is a framework through which industry and research institutes from 26 European countries and the European Union develop and exploit the technologies crucial to global competitiveness and a better quality of life. The bottom-up approach means that industrialists and researchers are free to choose their field. See <http://www.eureka.be/home/index.html>
- **ESF:** The European Science Foundation, established in 1974, counts 67 Member Organisations devoted to scientific research in 23 European countries. ESF brings scientists together in its scientific programmes, networks, exploratory workshops and European research conferences, to work on topics of common concern. Often long-term, ESF Scientific Programmes are financed by ESF Member Organisations who choose which programmes they will support à la carte. See <http://www.esf.org/>

Finally, there are European institutions or large scale facilities and programs that have an overarching influence on the European science and technology landscape, such as CERN (the European Organisation for Nuclear Research created in 1952) and EMBL (the European Molecular Biology Laboratory established in the seventies). The Ariane and the Airbus

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - EU

programs are also often cited as success stories illustrating the effectiveness of research collaboration in Europe.

To summarize, EURTD policy has played an increasingly central and catalytic role in this diversified research landscape, building on the strength of national complementarity.

2. Recent S&T Developments

FP5 in 1999

In the first half of 1999, the Fifth Framework Programme (1999-2002) was launched, and a first wave of calls for proposals issued with June deadlines. Following external evaluation of the proposals and final selection by the Commission, contract negotiations took place in the fall, and unconsolidated statistics and results became available in December 1999. Success rate was 20 % or lower depending on the programme.

Reorganisation of the European Commission

After the European Parliament elections in June 1999, the portfolio for research under the Presidency of Mr. Romano Prodi, was assigned to Mr. Philippe Busquin of Belgium. Responsibility for the Information Society Technologies (IST) and Innovation portfolios was given to Mr. Erkki Liikanen of Finland, and transport and energy to Mrs. Loyola de Palacio of Spain. The GMO crisis in Europe was one of the factors in the decision to consolidate research in agriculture and biotechnology under the Directorate General for Research. There have been important changes all over to improve accountability and transparency, including in the administration of FP5.

FP5 in the Front Line of European Enlargement

In fall 1999, European research opened up to the 150,000 or so researchers from eleven countries which are candidates for accession to the European Union early in this new millennium. These countries are Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Estonia, Hungary, Latvia, Lithuania, Poland, Romania, Slovak Republic and Slovenia. Mr. Busquin's first key speech was made in October, at the launch of the Fifth Framework Programme in Poland, to illustrate the reality of the enlargement process and its dynamism, and to signal that research is in the front line in the enlargement process. While Poland has already been involved in 300 Fourth Framework projects, full access to FP5 resources should help increase significantly the participation of Polish researchers. This opening occurs at a time when a number of scientists hold high political offices in several Central and Eastern European countries.

International S&T Developments

Europe is a leading worldwide partner in the formation of international technology alliances such as G7 Information Society Pilot Projects, Intelligent Manufacturing Systems (IMS) and the International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER). The EU has signed S&T agreements of "mutual interests" with many non-member countries, such as Australia, Canada, United States, South Africa, Israel, China and Russia. In 1999, Argentina was the first Latin American country to sign such an agreement. Such agreements are important instruments of European foreign policy, as illustrated by the fact that renewal of the agreement with Russia was postponed due to events in Chechnya. Further to the second EU-US New Vista Conference in Stuttgart in June 1999, EU-US implementing arrangements in standards measurement and

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - EU

advanced materials research were signed and synchronised calls for proposals launched. Several other implementing arrangements are in the works between Europe and the United States.

Cooperation between ESA and the European Commission

The European Commission's Joint Research Centre is now seeking to ensure what it calls a "coherent European space policy". Major initiatives were launched recently to achieve European autonomy in two critical areas: global satellite navigation and environmental monitoring. The Definition Phase of Galileo, a global navigation satellite under civil control, will be completed in December 2000; this is done in cooperation with ESA for the space segment or GalileoSat. The FP5 key action "global change, climate and biodiversity" which aims to establish a European component in global observation systems for climate, terrestrial systems and oceans, and will identify and help fill gaps in European earth observation system capacity.

EU Scientific Advice

In 1997, following the BSE crisis, the European Commission restructured the scientific advice function with the creation of eight new Scientific Committees and the Scientific Steering Committee. These committees were the subject of a midterm review published in May 1999. The report concluded they were proof that transparent, excellent and independent scientific advice can contribute to regaining consumer confidence into the system which the BSE crisis had substantially damaged. The lion's share of the 157 opinions dealt with BSE-related questions (23), followed by opinions relating to the safety of genetically modified plants (15) and the assessment of pesticides, food additives, food contact material and cosmetic ingredients. By January 2000, however, more than 50 interest groups had written to the Commission demanding greater transparency and calling for a common set of rules for all the committees, more specific regulations to govern what interests have to be declared and penalties for members who do not comply fully with these rules.

The recent European anti-GMO campaigns, dioxin in Belgian animal feed, problems with Coca-Cola and listeriosis in French pâté have seriously shaken public confidence in the effectiveness of scientific advice and the ability of the Commission to protect European consumers and the environment. In early February 2000, the Commission published its Communication on the application of the "precautionary principle" which justifies early action to prevent harm and an unacceptable impact to the environment and human health in the face of scientific uncertainty. The previous month the European Commission has recommended the establishment of an independent European Food Authority that would be entrusted with a number of key tasks embracing independent scientific advice on all aspects relating to food safety, operation of rapid alert systems, communication and dialogue with consumers on food safety and health issues as well as networking with national agencies and scientific bodies.

Measuring the Impact of European S&T Investments

In 1997, the EU outpublished the Americans by a small fraction, while in 1982 total US publication was 20% greater. It was speculated that EU funding has played a crucial role in the development of new scientific centers in Europe, such as Madrid, Milan, Stockholm, and Helsinki. Taking into account both number of publications (scientific production) and number of patent applications (technological production), Ile-de-France (Paris) is the leading European center of S&T activity, with London second and Munich third. Besides confirming the leadership of traditional university centers, the ranking underscores the success of German

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - EU

regional S&T centers, with 20 of the 60 top cities or regions. Barcelona, Rome, Milan, and Lyon all significantly increased their scientific publication.

The technological performance of the EU, measured in terms of patents, has halted its decline, but still remains well below that of the US in many fields and behind Japan in information and communication technologies. The EU fields of specialization are aerospace, chemistry, pharmaceuticals, motor vehicles and mobile communications.

3. Future S&T Directions

The implementation of FP5 will continue over the next three years in the context of continuing European integration, enlargement and consolidation. Criticisms so far have been rather muted, except for usual complaints about the excessive bureaucracy and delays associated with the administration of FP5. It is also said that FP5 may lean too much in favour of applications, to the detriment of more basic research. In the meantime, the European Science Foundation is undergoing a renaissance, with the recent launch of seven new scientific programmes and four new networks in a variety of fields drawn from the physical, life and social sciences, and the humanities.

In recent interviews, Mr. Busquin said that European research is too fragmented due to protectionist reflexes to maximise prosperity in one's country first, strategies which have become increasingly ineffective in the face of globalization. He invited the French CNRS and the German Max Planck to consult more in order to eliminate overlaps in research and be more effective. He expressed concern about S&T indicators pointing in the wrong direction when 25 - 50% of European economic growth is directly linked to innovation. For example:

- (1) the EU's overall research effort in relation to its GDP has been steadily declining for 10 years, down to 1,8%, and the gap is widening in relation to the US and Japan where research expenditures are approaching 3% of GDP;
- (2) the gap between R&D expenditure in American and European firms is much wider than the difference in public spending;
- (3) overall the EU has fewer researchers in comparison to the United States and Japan; furthermore, European firms employ significantly fewer researchers than their American and Japanese counterparts;
- (4) levels of R&D investment in the Member States still vary widely;
- (5) intensity of R&D in applicant countries is substantially lower than the EU-15 average, and
- (6) the EU trade deficit in high-technology products has been worsening since 1987.

Consultations on a strategy for a "real" research policy in Europe were launched in January 2000. The goal is the creation of a European research area, where scientific resources will be used more to create jobs and increase Europe's competitiveness, with special attention given to the networking of centres of excellence, and development of a European approach to large research infrastructures. This will be combined with measures to promote spin-offs from research. The problems of fragmentation and lack of collaboration between public and industrial research in Europe are to be addressed through better co-ordination and by encouraging the mobility of researchers. It is hoped that Member States will open up their national research programmes to

same time, a new Agreement for Cooperation in Nuclear Research was signed. The administration of the Agreement for Scientific and Technological Cooperation is the responsibility of a Joint Science and Technology Cooperation Committee (JSTCC) whose functions are to promote and review joint activities, advise on ways to enhance cooperation, provide an annual report on the level, status and effectiveness of cooperation and review the efficient and effective functioning of the Agreement. The first JSTCC meeting took place in Brussels, in January 1997, and the second took place in Ottawa, in June 1998. The next meeting will take place in Brussels, on May 23, 2000. Cooperation in nuclear research will be discussed the following day.

5. Opportunities for Canada

The European Fifth Framework Programme is itself a \$25 billion opportunity for stimulating new European research, not counting that 90 percent of European research takes place in a variety of other contexts. The international role and dimension of European public research efforts has been reiterated and confirmed under FP5, with the result that publicly funded European consortia can cooperate with researchers from non-European countries such as Canada.

At the end of 1998, more than a hundred research initiatives involving Canadians and Europeans were tabulated. There are Canadians involved in a dozen of European FP5 consortia formed in 1999. The level of Canadian participation in the 1999 calls for FP5 proposals is in keeping with that observed under FP4, but our success rate is lower. Difficulty in securing Canadian funding was reported by many Canadian applicants.

Both the Government of Canada and the European Commission promote research collaboration between Canada and Europe. Among provincial governments, the most active has been the Government of Quebec. All the details have been published on CORDIS. The equivalent of \$5 million has been set aside for special International Cooperation (INCO) calls to stimulate European cooperation with emerging economies and industrialised countries that have a scientific cooperation agreement with the EU. To our knowledge no one in Canada has applied yet. See <http://www.cordis.lu/inco2/calls/199909.htm>

In the last year, the US has succeeded in establishing a better track record of collaboration with the EU than Canada. With support of the Department of State, the National Science Foundation, the National Institutes of Health, the Department of Energy and other US government agencies, several "implementing arrangements" have been concluded, joint conferences and workshops organised and "joint calls for proposals" launched. The Europeans have announced recently that they will fund a transatlantic Euro-link for broadband communications across the Atlantic, thereby making it easier for researchers on both shores of the Atlantic to work together.

With Canada at the apex of the transatlantic triangle it forms with the EU and US, what should its science and technology policy objectives be in order to maximise benefits? How can it maintain the right balance between the EU and US?

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - *EU*

It is urgent for the Canadian community of science-based departments and agencies to stimulate more science and technology collaboration for mutual benefits with Europe as the window of opportunities could close rapidly as a result of the competing demands of EU integration and enlargement, the recent EU-Mexico Free Trade Agreement and deepening EU-US relations. This could be achieved by:

- identifying Canadian science and technology priorities with Europe;
- ensuring that federal R&D and S&T programs have an international component in order to enhance the relevance of Canadian research, accelerate the uptake of innovation by Canadians and contribute to global human development;
- making it easier and cheaper for Canadian researchers to network and team up with the best European teams, by supporting effective government-to-government coordination (dedicated national contact points, more regular JSTCCs, key implementing arrangements and synchronised calls for proposals, and a unique window for advising Canadians on public support for their participation in international research efforts).

**ORGANIZATION FOR ECONOMIC
COOPERATION AND
DEVELOPMENT (OECD)**

by
Pamela Deacon

R&D Expenditures 1997	495.9 billion \$US purchasing power parities
R&D/GDP 1997	2.21%

	<u>R&D Performed 1997</u>	<u>-R&D Funded 1997</u>
Industry	69.2%	62.3%
Government	11.3%	31.4%
Higher Education	16.9%	

1. Overview of OECD S&T-related Activities

OECD - How it Works

The OECD is the international "club" of the democratic, industrialized, market-economy countries. Originally set up to administer the Marshall Plan in Europe, the OECD now includes the 29 democracies of Europe, North America and the Pacific region. It provides a forum to discuss and identify compatible, mutually supporting and constructive approaches to economic and social issues, with the aim of promoting sustainable economic growth and development for its members and the international community as a whole. Its work is continuing to evolve and covers the entire spectrum of economic and social issues facing national governments, including science, technology, environment, trade, labour and social affairs, agriculture etc.

The OECD functions through its governing body, the Council, chaired by Canadian Secretary-General Donald Johnston, and its network of almost 200 committees and working groups. Some 40,000 delegates from capitals attend OECD meetings each year. The sectoral committees meet periodically at ministerial level (the Committee on Scientific and Technological Policy having met at ministerial level in June 1999). The 1500-strong Secretariat supports the work of Council and the committees and provides professional, world-class analysis of issues, including comparisons and "benchmarking." The organization is funded through both assessed and voluntary contributions. Its 1999 operating budget was CAN\$320M. Canada's (GNP-based) assessed share in 1999 was CAN\$8.0M, supplemented by voluntary contributions for various activities. Major recent or current OECD work has focussed on jobs, ageing societies, regulatory reform, bribery, electronic commerce, biotechnology, sustainable development, and continuing country economic reviews, mostly "horizontal" in nature. For horizontal projects, the work is generally divided among the relevant sectoral committees and is gradually brought together as a single product.

OECD S&T committee structure and Canadian representation

The Committee on Scientific and Technological Policy (CSTP) has the lead on S&T Policy cooperation in the OECD, although other committees may be involved, depending on the

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - *OECD*

subject. The CSTP approves the mandates and work of its subsidiary bodies and recommends reports, studies and conferences etc. to the OECD Council for approval. Canada is represented on the Council by Ambassador Suzanne Hurtubise and on the CSTP by Marie Tobin, Director General, Innovation Policy Branch, Industry Canada. The CSTP meets twice a year.

The four CSTP subsidiary bodies, which also normally meet twice a year, and the current Canadian heads of delegation are as follows:

- **Working Party of National Experts on S&T Indicators (NESTI)** - Fred Gault, Director, Services, Science and Technology Division, Statistics Canada.
- **Working Party on Biotechnology** - John Jaworski, Senior Industry Development Officer, Life Sciences Branch, Industry Canada.
- **Global Science Forum** - Marshall Moffat, Director, Knowledge Infrastructure Directorate, Innovation Policy, Industry Canada, and Nigel Lloyd, Director General, Research Grants, Natural Sciences and Engineering Research Council.
- **Working Party on Innovation and Technology Policy (TIP)** - Jeanne Inch, Director, Marketplace Innovation Directorate, Innovation Policy Branch, Industry Canada.

Except for NESTI, which is attended by Statistics Canada, Industry Canada has the policy lead for Canada, in cooperation with the interested science-based departments and agencies. As for most OECD bodies, however, Canadian instructions and major policy positions are coordinated through DFAIT. Instructions are normally provided in advance, and meeting reports are issued via the Permanent Delegation of Canada.

There is increasing activity between meetings, both between member economies and the Secretariat and among interested members, through E-mail communications and various limited electronic discussion groups. The new Internet-based "Olisnet" electronic distribution system for official OECD documents, which came into effect in 1999, facilitates access by government users. There are four non-member country observers to the CSTP, which have virtually the same privileges as full members, namely, South Africa, Russia, the Slovak Republic and Israel. The European Commission participates in all OECD activities by special arrangement. In addition, there is increasing cooperation with the private sector and civil society, through both formal and informal channels, including special consultations and briefings (recently on biotechnology), participation by invitation at committee meetings and through the official representatives to the OECD for business (the Business and Industry Advisory Committee - BIAC) and labour (the Trade Union Advisory Committee - TUAC).

OECD Secretariat organization and support for S&T

Secretariat support for the CSTP and its working parties comes mainly from some 30 professional S&T staff within the **Directorate for Science, Technology and Industry (DSTI)**, under Director Risaburo Nezu (Japanese) and Deputy Director Michael Osborne (American). Daniel Malkin (French), heads the **DSTI Science and Technology Policy Division**, the main focus of OECD S&T work, while Andrew Wyckoff (American) heads the **Economic Analysis and Statistics Division** which provides statistical support and analysis to both

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - OECD

the S&T and industry-related activities of DSTI. Under Secretary-General Johnston, Deputy Secretary-General Herwig Schlögl has sectoral responsibility for the directorate. DSTI also works horizontally with other directorates. The Internal Coordination Group for Biotechnology (ICBG), chaired by DSTI/Oborne, but involving the directorates responsible for agriculture, environment and trade, is a case in point.

As with the entire organization, DSTI has undergone budget cuts and restructuring over the last three years. The start of the new millennium will see a return to budget stability (but not growth) for the foreseeable future. The emphasis remains on prioritization and the discontinuation or slowing down of lower priority work in favour of new priorities identified by the Council.

OECD S&T Program of work

The six major activities of the CSTP are:

- S&T policy analysis
- S&T indicators
- Productivity, growth & structural change
- Biotechnology
- Global Science Forum
- Monitoring business performance & structural change

The CSTP sets its own program of work and endorses and approves the work programs of its subsidiary bodies as well as commending their reports to Council for approval (more on this under *Future S&T Directions*). In addition to the promotion of cooperation among member countries in the field of science, technology and innovation policy, the Committee seeks to contribute to broad OECD economic, social and scientific objectives, with particular attention to policy integration and the strengthening of effective science systems. Specific reference is given in its mandate to cooperation with non-member countries, the science and business communities, civil society, and other international and regional organizations, as appropriate, in the formulation and implementation of S&T and innovation policies.

Recent and ongoing activities of the CSTP and its working parties include the following:

Working Party of National Experts on S&T Indicators (NESTI)

- updating of R&D data bases for S&T indicators
- evaluation of innovation surveys methodology
- development of new indicators for the knowledge-based economy
- implementing OECD S&T indicators in selected non-member developing and emerging market economy countries

Working Party on Biotechnology

- providing advice on emerging policy-relevant issues of science, technology and innovation related to biotechnology with a view to assisting the development, application and diffusion of products, processes, infrastructure and services
- biotechnologies related to human health, including xenotransplantation, ageing and health technologies, and molecular technologies for safe drinking water

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - *OECD*

- genetic testing, including impacts on health care services and costs; and new medical, legal and ethical policy issues
- biotechnologies for clean environment and clean industry
- issues related to biological resources and infrastructure, including support for Biological Resource Centres
- cooperation with other OECD directorates on food safety-related work for the report to the G8 for the Okinawa Summit

Global Science Forum

This is a Part 2 budget activity in the OECD (members have to pay extra to participate) and has traditionally operated in a somewhat more independent manner than the other CSTP subsidiary bodies, not being forced to compete for scarce DSTI resources. Until 1999, it was called the Megascience Forum, but its new mandate, while similar in terms of project activity, is intended to bring the group closer to mainstream OECD S&T priorities, particularly in selecting new projects. Although its work tends to be more highly specialized and science-focussed than that of the other working parties, previous recommendations on radioastronomy and the Global Biodiversity Information Facility were a major contribution to the content of the OECD S&T Ministerial meeting.

- new project on new policy approaches and mechanisms in support of international scientific research collaboration
- continuing work on neuroinformatics (understanding the structure and function of the brain)
- future workshop on structural genomics
- future workshop on high energy physics
- future workshop on proton and radioactive beam facilities

Working Party on Innovation and Technology Policy (TIP)

- innovation and economic growth (input to OECD-wide Growth Project)
- innovation and sustainable development (input to OECD-wide Sustainable Development Project)
- benchmarking industry-research relationships
- workshop on S&T Labour Markets: Current Trends & Challenges
- workshop on Research-based Spin-offs
- focus groups on national innovations systems (NIS) in the areas of clusters, innovative firms and networks and human resources mobility

2. Recent OECD S&T-related Developments

OECD S&T Ministerial Meeting, Paris, June 22-23, 1999

The meeting was organized around three themes: sustainable development and new employment opportunities; responding to globalization and enhancing international cooperation, and adapting the regulatory environment to the needs of scientific and technological progress. The Canadian Delegation was headed by Dr. Gilles Cloutier, Vice-Chairman of the Advisory Council for Science and Technology. With the backdrop of the GMO debate in Europe, ministers also discussed the issue of public understanding of S&T and how governments could do better to enhance credibility. The conference conclusions continued the thrust of the G8

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - *OECD*

Cologne Summit on global challenges, including biotechnology and the importance of investing in people. Major differences in the OECD on the biotechnology issue were deftly finessed by deciding simply to quote a factual paragraph adopted at the preceding Ministerial Council meeting. Reaching a decision on the Global Biodiversity Information Facility (GBIF), however, proved unexpectedly difficult, with France alone in opposition. A last minute compromise resulted in Ministerial endorsement of efforts by interested countries and encouragement of initiatives aimed at establishing an international coordinating body that would implement a GBIF. The Ministerial demonstrated that most OECD members are increasingly focussing on the new currency of the knowledge economy, namely innovation and investment in R&D. S&T are being further integrated (although not fast enough for many) into key portfolios of government, including industry, transport, communications, education and commerce. Ministers agreed on the importance of a favourable macroeconomic environment, attention to the regulatory framework and a focus on sustainable development. It was also recognized that policy development must include non-governmental stakeholders.

OECD remit to the G8 on Biotechnology and Other Aspects of Food Safety

The OECD has approved a program of work on the implications of biotechnology and other aspects of food safety in response to a request by the G8 leaders in Cologne in 1999 that the OECD report on the subject in time for the 2000 Summit in Okinawa. After lengthy and difficult debate, the OECD decided to forward the following documents to the G8 sherpas: reports on the relevant work of the two OECD bodies mentioned by the G8 (Working Group on Harmonisation of Regulatory Oversight and the Task Force for the Safety of Novel Foods and Feeds); the results of an OECD Conference on the Scientific and Health Aspects of GM Foods, to be held in Edinburgh, February 29-March 2, 2000, and a compendium on national and international food safety systems to be prepared by the OECD's new Ad Hoc Group on Food Safety.

3. Future S&T Directions and Value to Canada

The OECD is seeking to pattern its program of work on S&T for the year 2000 and beyond on the priorities identified at the recent Ministerial meeting. These harmonize well with Canada's own S&T interests. The new mandate of the CSTP reflects the increasing emphasis in member countries on the global knowledge society and the importance of coordinated and integrated approaches to S&T, in cooperation with other agencies of government, civil society, the scientific community and other international bodies. Canada is also insisting that the CSTP and other OECD committees work more collaboratively.

Another challenge, recently discussed in the CSTP and of particular interest to Canada, relates to the Committee's relationship with its subsidiary bodies. Since most all of the Committee's work is developed within its working parties, there has been a tendency for the Committee to become something of a rubber stamp, with the result that it was becoming increasingly difficult to attract senior science policy officials to CSTP meetings. The Canadian delegation has been working with the Secretariat and others to develop closer policy links between the Committee and its subsidiary bodies. One innovation in support of this objective has been to give individual members of the CSTP Bureau direct responsibility for specific working parties. The aim is to assure that the CSTP, with its broader policy vantage point, engage in more substantive policy

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - *OECD*

debate, including recommending changes and new directions, and provide clear direction to its working parties.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - FRANCE

Weaknesses of S&T and the system of innovation in France

Generally, the French research system is characterized by sectoral specialization following traditional lines, the importance of government and public corporations, and internationalization focussing on Europe.

France has always had a strong, coherent view of its cultural and scientific achievements, and its place in the world. Through its 'key technology projects' France has become a leader in areas such as aeronautics, defence, space, nuclear technology and land transportation, all of which still receive major support. Mastering these strategic technologies for reasons of security, independence and prestige are still a major priority for France. Those programs account for half of France's public research spending, but benefit only a very small number of major companies. The programs have had a negative impact, restricting the scope of activity of major French companies, and steering them away from technologies with greater commercial value. Thus, although France has a major market share in the aeronautics and space industry with Airbus and Ariane, and an sizeable share in the telecommunication industry with Alcatel, it plays a more modest role in the electronics and information technologies markets. Another negative effect of this system is that because technology was the private preserve of large companies funded by major programs, there was very little room for SMEs. Technology was considered first and foremost the prerogative of large companies, and it was not until 1997 that a Technology Directorate was created within the Ministry of Research. To make things worse, France was still promoting conventional technologies when the United States and Japan were investing in emerging technologies, such as computer technology and biotechnology.

Social and environmental concerns have started influencing the directions of the government's scientific policy, and issues relating to urbanism, medical sciences, and clean, high-performance transportation technologies are attracting increasing attention from political leaders. France's priorities are gradually shifting from traditional industrial technologies to information and quality-of-life technologies that generate direct, more tangible benefits for the public. Under the direction of the current Minister of Research, Claude Allègre, fundamental transformations are taking place.

In 1997, aware of the profound problems with France's system of innovation, the government commissioned a detailed study on the status of innovation in France. The Rapport Guillaume sur la technologie et l'innovation [Guillaume Report on Technology and Innovation] listed the weaknesses of the French system. In 1999, reports from the National Assembly, the Commissariat au Plan [planning office] and the Cour des Comptes [Courts of Audit] confirmed those findings

- French research is high in quality but produces less than research in countries who invest less in research;
- France's research system has not aged well: it is complex and hard to read;
- universities, research agencies and industry should be decompartmentalized;
- the technology transfer mechanism is too complex;
- risk-capital investments are insufficient;
- public funding is excessively concentrated in a limited number of technical sectors and industrial groups;
- scientists are not sufficiently entrepreneurial;

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - FRANCE

- the research population is aging (50% will retire in the next 12 months) and there are problems integrating young researchers;
- the assessment of researchers and laboratories is too "soft" and not really conducive to competition - in the French system, the majority of researchers are staff researchers.

2. Recent Developments in S&T

S&T policies and priorities

France's S&T policy is the responsibility of the Ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie (MENRT) [Ministry of National Education, Research and Technology], which administers the government's entire R&D budget. Other ministries manage S&T programs and activities, but are funded by MENRT. The Comité interministériel de la recherche scientifique et technique (CIRST) [Interdepartmental Committee on Scientific and Technical Research] determines the major directions for the coming years.

There are numerous public research agencies employing close to 50,000 researchers and engineers. The key agencies are CNRS, INSERM, the Centre national d'études spatiales (CNES) [National Space Research Centre], INRA, the CEA and the Institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA) [National Informatics and Automation Research Institute].

3. Current Directions

At its June 1, 1999 meeting, the CIRST determined the two major objectives of France's scientific policy: restore French research to a leadership position in all sectors and use research as a means of economic growth and controlling unemployment. The current government's key objectives are:

- support and promote innovation, i.e., the development of technologies for commercial applications and to create jobs;
- support the creation of businesses by researchers and promote entrepreneurship in the scientific community;
- streamline administration and improve researcher mobility;
- improve co-ordination among strategic sectors and in emerging sectors, mainly the life sciences and information technologies;
- develop a scientific employment policy that makes more room for young people.

Priorities

The most significant new development in France's scientific policy is without a doubt the priority being given for the first time in France to the life sciences.

- **Life sciences:** genomics, post-genomics, technologies for medical applications, neurosciences, cognitive sciences and the combatting of infectious diseases.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - FRANCE

These are followed by:

- **Information and communication technologies:** telecommunications, cryptology, software products and nanotechnologies, with the creation of a Comité de coordination des TIC [ICT Co-ordination Committee] and progress being made by the national telecommunications research system.
- **Humanities and social sciences** with the creation of the Conseil national pour un nouveau développement des sciences humaines et sociales [National Council for the New Development of Humanities and Social Sciences] and, as part of the Université du troisième millénaire (U3M) [University of the Third Millennium], the creation of a network of social sciences centres.
- **Energy** with a new focus on renewable energies and continuing research on the nuclear cycle and nuclear safety, and the creation of a fuel cell technology research and innovation network.
- **Transportation and quality-of-life**, with confirmation of the Programme de recherche et de développement pour l'innovation et la technologie dans les transports (PREDIT) [Research and Development Program for Innovation and Technology in Transportation], research on aeronautics technologies of the future, and the creation of an urban civil engineering technology network.
- **Earth and environmental sciences**, with the creation of a Comité de coordination des sciences de la planète et de l'environnement [Co-ordination Committee on Earth and Environmental Sciences] mandated to develop an action plan for water and the environment, natural disasters, research on the "Earth" system, biodiversity and environmental safety.
- **Space**, by continuing earth observation programs, implementation of the European satellite navigation program and Mars exploration with the European Space Agency and National Aeronautics & Space Administration (NASA).

Tools

In 1999, as it had announced, the government implemented mechanisms for setting national priorities in the future that will simultaneously reinforce basic and applied research. Two funds will be the mechanisms of choice for implementing France's new S&T policy:

- the **Fonds pour la recherche technologique (FRT)** [Technology Research Fund] to develop leading-edge technologies directed mainly at creating innovative businesses (FF630 M);
- the **Fonds national de la science (FNS)** [National Science Fund] to develop and co-ordinate basic multidisciplinary research requiring the co-operation of several agencies (FF500 M).

The *Loi sur l'innovation* [Innovation Act] received unanimous assent in the National Assembly in July 1999. The Act is an important tool for modernizing French research by removing the main obstacles to the creation of innovative businesses by individuals, universities, major engineering schools or research agencies. The Act streamlines regulation - overly cumbersome and complex in France - and removes barriers to the commercial application of public research to promote expansion. For example, under the Act, researchers are able to take temporary leave from public laboratories to create businesses, and act as scientific advisors to companies, own an interest in those companies or sit on their Boards of Directors.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - FRANCE

A **Conseil national de la science (CNS)** [National Science Council] was created in October 1998 and mandated to advise the government on research and technology policy. The Council is composed of approximately twenty French and foreign scientists (1/3) and representatives from the economic sector. The Council's biannual meetings are chaired by the Minister of Research.

The mission of the **Conseil national pour le développement des sciences de l'homme et de la société** [National Social Sciences Council] is very similar to that of the CNS, i.e., advise the government on what areas of research should be made priorities. Government interest in social sciences has declined in recent years, and the government now wants to establish key themes, such as urban life, education and the workplace.

The government is currently launching **Technology Networks** focussing on specific technologies that bring together public and private research laboratories, including SMEs. The first network, the **Réseau national de recherche en télécommunications** [National Telecommunications Research Network] was established in 1998, and the second, the land transportation network (**PREDIT**) shortly after. The projects, which must be at least 50% cofinanced, are selected by members of the network and representatives of the ministries concerned. To help SMEs, quotas will be set on the total value of grants and required level of cofinancing. In addition to these two networks, four technology research and innovation networks were launched in late 1999: the **Réseau micro et nanotechnologies (RMNT)** [the Micro- and Nanotechnology Research Network], the **Réseau Génoplande** [Genoplant Network] (organic food engineering) and more recently, the **Réseau Génie Civil et Urbain** [Civil and Urban Engineering Network] and the **Réseau Piles à Combustible** [Fuel Cell Network]. To demonstrate the new priority given to life sciences, the **Réseau de recherche et d'innovation sur le génome humain** [Human Genome Research and Innovation Network] called "Genhomme" was recently created in December 1999 to co-ordinate research in public laboratories, non-profit associations and industry to accelerate human genome research. With an annual budget of FF350 M, Genhomme will be composed of a network of companies devoted to genomics based on the highly successful Evry model. Similar networks, Genoplantes and GenAnimal, have also been created, and new networks are being explored for sectors such as health, water and environmental technologies, materials and use procedures, software technologies, and earth observation.

The government intends to continue reducing direct public aid to companies by encouraging them to cofinance joint activities, as has been the case in Canada for several years. Finally, we should mention an original incentive measure, a new **Concours de création d'entreprises innovantes** [Innovative Business Creation Competition], the first of which was held in 1999 and attracted over 2000 proposals.

Future actions

France must meet the challenge of the globalization of the market for knowledge workers and ensure that its researchers have career opportunities in France. Unemployment is a major concern for the socialist government, which is counting on innovative SMEs to create jobs. Since the early 1990s, emigration among France's brightest young people has been on the increase, caused by a hiring freeze and a lack of the autonomy needed to create new teams. To solve this problem and renew the researcher population, the French government adopted a scientific employment policy aimed at recruiting 3000 senior instructors each year and increasing total staff in research agencies by 3%.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - FRANCE

The newly created **Edufrance** agency has been mandated not only to promote training and educational and scientific exchanges, but to enhance the image of French universities abroad and co-ordinate French bids in response to international calls to tender. The agency is an association of the government, major schools, and university and engineering school presidents.

ANVAR, the national research development agency, which just celebrated its 20th anniversary, will continue to play a complementary role, supporting SMEs/SMIs. ANVAR was mandated by the government to work with laboratories on adopting a global approach to innovations, from the researcher's original idea in the laboratory to publicly traded companies.

Another significant change announced is the reduction in laboratory budget allocations for **major scientific equipment**. For example, a whopping 85% of the CNRS budget is taken up by staff costs, and only 15% goes to operating costs, at a time when major equipment accounts for 50% of the increase in research funding. In the future, all major equipment will be built by European multinationals, as was the case for the construction of the third generation 'Soleil' synchrotron, for which the Minister of Research opted for co-operation with the British foundation Wellcome Trust, rather than a strictly French solution, to the huge surprise of French researchers, who took to the streets in protest in the summer of 1999.

When he assumed his position in 1997, the colourful Minister for National Education, Research and Technology, **Claude Allègre** - himself a senior researcher - clearly stated his intended reforms for improving France's performance in technology innovation. He started by announcing the reorganization of public research agencies to improve their performance and effectiveness. The biggest challenge is a cumbersome and complex bureaucracy, characterized by Mr. Allègre when he became minister in 1997 as a "mammoth" from which he promised to "cut the fat." After two years of reform marked by confrontation, provocations by the Minister and demonstrations in the street, things have calmed down. Promoting multidisciplinary or creating links among France's numerous ultra-specialized laboratories is no easy task. Unable to reorganize the entire structure, Mr. Allègre opted for imposing change via financial levers, creating science and technology funds and networks, and joint incentive initiatives. The first sectors to benefit from those funds were genomics and information and education technologies.

A recent positive sign was the significant increase in risk capital investments and the number of innovative companies registered on the stock market. At the same time, R&D expenditures in major corporations have stagnated somewhat. According to a November 1998 OECD report on France's research and innovation policy, these are signs that SMEs are playing a greater role in the innovation system.

France already has all the features of a knowledge-based society, and if Mr. Allègre is successful in his plan to modernize and open the French system to the world, and make its R&D structure more flexible, France will be in a position to meet the needs of the new economy more quickly and thus confirm its place as a science and technology power.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - FRANCE

4. Status of Relations with Canada

Canada and France have the same sectoral priorities; there are already a number of science and technology exchanges and a high level of co-operation among our departments, agencies, institutes and laboratories, and among individual researchers on both sides of the Atlantic. These co-operative efforts are expanding to include joint participation in proposals for research programs in the European Union, with whom Canada has a S&T cooperation agreement, and within European Space Agency programs in which Canada has been involved as a co-operant for over 20 years.

Official relations between the two governments are conducted under the aegis of the Canada-France Joint Scientific Commission. At the Commission's tenth session in Ottawa on September 29, 1998, the two countries reviewed the status of co-operation and confirmed the following priority sectors:

- medicine and biotechnologies;
- agriculture;
- fisheries and oceans;
- forestry;
- humanities and social sciences;
- information and communication technologies.

They also agreed to focus on the biotechnologies and new information and communications technologies sectors and to facilitate technological co-operation between SMEs. France and Canada agreed to strengthen their partnership in basic sciences, particularly mathematics. They also agreed to intensify exchanges of researchers and improve access to laboratories and programs in both countries, using a balanced approach, both in bilateral and in multilateral relations. With respect to institutions, they confirmed their intention to continue strengthening relations between the following:

- the National Research Council of Canada (NRC) and the CNRS.
- the Medical Research Council (MRC) and INSERM;
- the Research Branch of Agriculture and Agri-food Canada and INRA;
- the Department of Fisheries and Oceans (DFO) and the Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) [French Institute for Research on Sea Resource Exploitation];
- the Canadian Space Agency (CSA) and the Centre national d'études spatiales (CNES) [National Space Research Centre].

France and Canada also agreed to facilitate technological co-operation among SMEs/SMIs under an agreement signed by ANVAR and the NRC's IRAP program.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - FRANCE

5. Opportunities for Canada

France is a world leader in many sectors of critical importance to Canada - telecommunications, biotechnologies, agriculture, medical research and space, to name but a few. France wants to strengthen its S&T relations with Canada, and is particularly interested in benefiting from Canada's expertise in the following areas:

- French priority sectors, i.e., life sciences, genomics, infection diseases, food quality and safety, information and telecommunications technologies and in particular, educational technologies and fuel cells;
- existing university-private sector links;
- risk capital funds and our tax credit system;
- Canadian mechanisms for transferring and disseminating technology;
- means of promoting innovation, and in particular, creating innovative companies and researcher training programs at the university level;
- in 2000-2001, the FNS will promote new initiatives on natural disasters and water, two new sectors where co-operation could prove promising;
- In October 1999, the Conseil national du Développement des sciences humaines et sociales [National Council on the Development of Social Sciences], created in late 1998, released its first report, which recommends the creation of a network of social sciences centres. One of the key mandates will be joining international networks; there is an opportunity here;
- Canada is still a prime destination for young French researchers on post-doctoral fellowships. Canadian universities attract many more French students than French universities attract Canadian students.

France is participating in the construction of the European scientific community. The European Union's role in providing government support for research is growing as Europe's research and innovation policy continues to develop. France is the second highest contributor to and a major beneficiary of the EU's R&D budgets. French groups can act as facilitators, bringing Canadian partners into their teams to prepare proposals under the R&D Framework Program. Canadians can participate under the Agreement for Scientific Co-operation between Canada and the European Union. Discussions on the organization of European research will officially begin, under France's presidency of the European Union in the second quarter of 2000, and France's positions, which should be followed closely by the Embassy in Paris, will have an impact on the future of the R&D Framework Program.

The Canadian Embassy in Paris periodically organizes partnership workshops on specific themes in order to encourage the creation of teams to bid on EU calls to tender in accordance with the access rules of the Agreement for Scientific Co-operation between Canada and the European Union. Recent workshops addressed information technologies, the agri-food sector, biotechnologies and remote sensing.

GERMANY
by
Bill Bhaneja

R&D Expenditures 1997 41.9 billion \$US purchasing power parities
R&D/GDP 1997 2.31%

	<u>R&D Performed 1997</u>	<u>R&D Funded 1997</u>
Industry	67.2%	61.6%
Government	14.8%	36.3%
Higher Education	18.0%	
World Share of Publications 1996	7.0%	
Share of Co-authorship with Canada 1996	6.22%	

1. Overview of Science and Technology in Germany

Germany is among top five G-8 spenders on scientific research and technological development (R&D). Its overall spending on R&D is DM 84 billion (Can \$72 billion), 2.27% of its GDP, ranking fourth among the G-7 countries and number five in Europe. With a population of 80 million and a GDP of more than CAN\$3.2 trillion, Germany remains the largest economy and a key R&D spender in Europe.

Over half of Germany's industrial production is accounted for by R&D-intensive industries. The sectors of German industrial strengths continue to be: automotive, pharmaceutical and medical devices, chemicals, and production engineering. New emerging R&D based industries include firms involved in telecommunications, software, biotechnology, lasers and micro systems technology.

Financing of R&D

The dominant funder of German research is the private sector, contributing over 60% to the national R&D spending. In 1997, 62% of R&D funds originated from industry, 37% from the government sector (19.4% from the Federal and 18.2% from the Laender provinces), and 0.2% from private institutions. The German industry's expenditure on R&D was 10% higher in 1997 than in 1995, running at around just under DM60 billion. The new figures to be released later this year are expected to show further increase in industrial contribution.

The decline in the overall R&D spending over the past decade (from 2.9% of GDP in 1987 to 2.3% in 1997, showing a marked downward trend since 1991) has been largely due to cutbacks in the government funding for research. The funds were used after the re-unification of Germany along with contributions from other government departments, for the infrastructure development of Laenders in former East Germany. The new German SPD-Green coalition government elected in October 1988 allocated DM one billion (6.4% rise over the 1997 budget) increase for R&D in 1999 budget.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - GERMANY

As a Federal State, the responsibility for scientific research and its exploitation is jointly shared by the two main levels of government, federal and Laender-provincial through a long-established large net of research organizations across Germany involving 71 Max Planck Institutes which carry out basic research, 16 applied research oriented Helmholtz National Research Centres, 64 contract research performing Fraunhofer Society Institutes, and 83 research institutes known as Blue List Institutions (now named Leibniz Institutes).

The Max Planck Institutes, Blue List Institutes and the German Research Council, DFG (the central funding agency responsible for funding research in German universities) are financed federally and provincially on a 50:50 basis. A 90:10 federal-provincial formula is used in financing the Helmholtz National Centres and the base funding of Fraunhofer Institutes. Fraunhofer Institutes earn between 30 to 60% from contract work depending upon the type of Institute.

2. Recent S&T Policy and Program Developments

The Federal Ministry for Education and Research (BMBF) with a budget of DM 14.6 billion (\$12.6 billion approximately) this year is the main governmental body responsible for coordination and development of national S&T policies and programs. Additionally, the R&D programs are formulated and funded by other ministries and agencies eg. Economic Affairs; Health; Defence; Agriculture, Fisheries and Forestry; and Environment.

S&T Strategy

The SPD-Green government has decided to focus on the need for introduction of structural reform in the S&T system as its key priority. A broad aim of such exercise is to review with Laenders, how to make joint research support less bureaucratic and more effective. It has decided that such reform is vital to positioning Germany as an advanced technological nation in the 21st Century.

The following principal thrusts form the basis of its new S&T strategy:

- Safeguard scientific excellence and providing increased support for Germany's multi-tiered institutional research network.
- Promote technological innovation in science based technologies through collaborative projects/programs.
- Strengthen education and research in the new Laender through new such programs such as Into Region.
- Protect and enhance training and employment opportunities for youth, building on Germany's traditional "dual system" education, especially its in-company practical training aspect.
- Introduce basic reform in universities and Fachhochschulen (Technical universities/colleges) with a view to shorter graduation training, enhanced mobility for faculty, interdisciplinarity, cooperation with foreign universities and attracting foreign students. (This will require modernizing universities' personnel structures and personnel law as well as upgrading of large scale facilities and high performance computing equipment).

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - GERMANY

German S&T Priorities

Government's S&T priorities in recent years have shifted from large-scale projects such as energy research and space, to the support for "enabling" technologies which have cross sectoral impacts e.g. information and broadband width technologies, materials science, advance materials, laser technology, biotechnology (including genomics), bio-medicine, and micro systems integration. BMBF support is in the S&T areas which are near market and need industry involvement to bring the R&D to the pilot or prototype phase.

New Programs

A set of new programs and initiatives have been established to mark the turn of the century and in preparation for the next millennium. These are essentially cost-shared programs involving partnerships with industry. The Biotech 2000 program has been set up to meet the ambitious target to become number one in Europe in biotechnology. Its BioRegio competition grants DM 150 million (\$120 million) over a five year period to the three leading biotechnology regions in Germany over a five year period inviting proposals for annual awards. The Info 2000 program is funded with DM0.8 billion annually to advance the development in multimedia, the information highway, broadband telecommunication and other IT applications. Similarly Health Research 2000 is another program funded around DM900 million with aim to fulfil health policy functions of the government focussed on such thematic priorities as cancer research, cardiovascular medicine, molecular/genetic medicine, clinical research, telematics, quality assurance and medical diagnostic.

In addition, the newly reorganized Economics Ministry (BMW) has established new programs to create a favourable innovative environment. Most of these programs are designed to help small and medium sized enterprises (SMEs) and to encourage spin-offs from universities and research centres. The program "Innovations Kompetenze" aims to promote innovative capabilities of small and medium sized enterprises. BMW allocated DM314 million funding for this program for 1999.

3. Future S&T Directions

The most eminent senior advisory body, the German Science Council, was set up by agreement between the federal and provincial governments in 1959. Its mandate is to advise and provide an independent assessment on virtually all aspects of science. Important reviews undertaken by the Council in recent years include: the reform of the universities, and the establishment of new research organizations, such as the new Centre for Advanced European Studies and Research in Bonn (CAESAR - an interdisciplinary, flexible research organization for emerging technologies).

BMBF also commissions studies to assess future technology trends. Germany has adopted the Japanese Delphi Study approach and has gone through two cycles of questioning the German research community on long-term trends in S&T over the next 20 to 25 years. The recently published 1998 Delphi studies pointed to the following longer-term socio-economic trends which will define new R&D priorities for Germany. The top 10 S&T based trends for the years 2000-2024 are projected as follows:

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - GERMANY

- 2001-2007: cost and time pressure will lead to a further increase in R&D cooperation in industry and more participation of contract RandD and clients; industry develops new organizational structures
- 2002-2007: multi media will become an universal tool in our daily life
- 2003-2009: next generation Internet will become a universal service; everybody will have access to broadband networks
- 2005-2012: tele work and electronically networked companies will emerge fully
- 2006-2013: product recycling and sustainable agriculture will be widely practised
- 2007-2014: communication technology will have a significant impact on the volume of transportation; economic growth will continue without further growth of traffic
- 2006-2014: further education and distance education will become widely available
- 2013-2023: new energy resources will increase to 10% of consumption; energy efficiency will have a major impact on industrial processes and in households
- 2014-2024: global ecological management will emerge, in areas of drinking water supply, agricultural biotechnology, etc.

4. International Collaboration

In Germany, international S&T collaboration is highly regarded in the private and public sectors and in academia. The German government believes that:

"research results and new technologies are developed in international networks of research institutions and enterprises, in a mixture of competition and cooperation... international research networks not only increase efficiency, they also strengthen political understanding, coherence, and support the integration of developing and newly industrialised countries into the global economy."

Over the past 29 years, the driving force behind Canadian/German S&T relationship has been the Bilateral S&T Cooperation Agreement which was signed in 1971. To date under the aegis of the Agreement over 500 projects in 14 sectors have been carried out, with more than 100 projects in the pipe line at any one time.

Germany is one of the largest contributors to the Fifth Framework Research Program. Similarly, considerable government resources are devoted to manage the bilateral international cooperation S&T programs.

5. Opportunities for Canada

Because of its size, location in the heart of Europe, and specifics of its S&T profile, Germany presents opportunities for Canada for research collaboration in a wide range of R&D-based leading edge and commercially proven technologies.

The S&T office at the Canadian Embassy has identified the following S&T priority areas for Canadian private and public sector research in which Germany has a significant world class expertise:

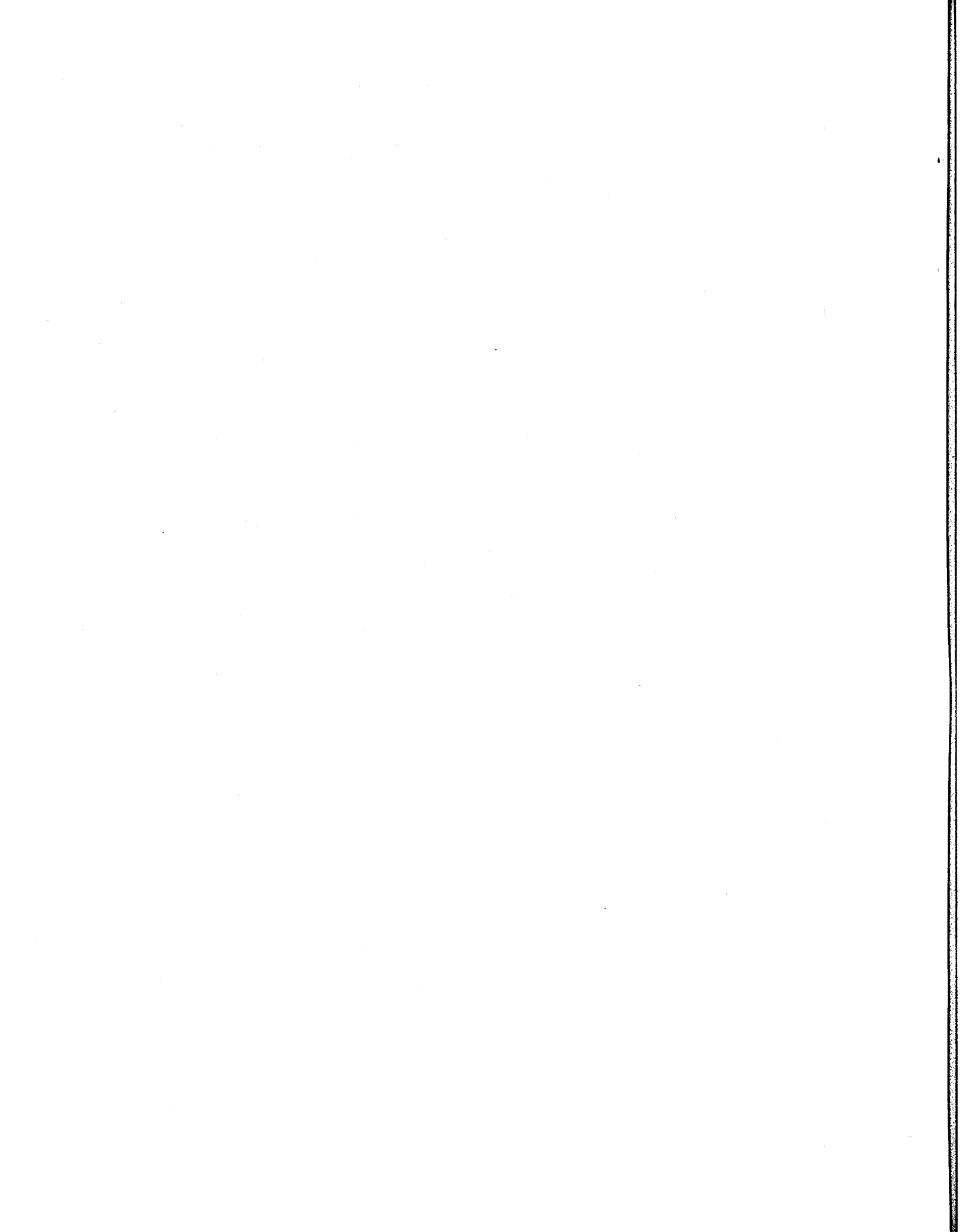
SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - *GERMANY*

- Biotechnology and Genomics
- Environmental R&D
- New Materials
- Lasers
- Industrial Machinery (including Robotics, Mechatronics, and Production Engineering)
- Information Technology and Multimedia
- Innovation and S&T policy/program strategies

In addition to the extensive R&D collaboration under the Canada/Germany S&T Cooperation Agreement mentioned earlier, the Post's S&T office is involved in a broad range of science-based sectors with a view to service Canadian business (mainly SMEs) and the public sector clients through:

- Facilitation, enhancement and coordination of bilateral and multilateral R&D collaboration;
- Acquisition of commercially proven leading -edge German technologies (IRAP-TIP activity);
- Market intelligence on German S&T and Innovation policy/programs;
- Technology oriented investment partnerships (eg. Biotechnology, Advanced Materials);
- Trade development with Germany in Environment, Geomatics, Laser, Robotics/AI, and space product sectors ; and
- Promoting awareness of Canada as a S&T based nation.

In summary, for both bilateral and multilateral linkages, significant opportunities exist for Canadians to strike R&D collaboration, explore technology sourcing, and forge partnerships/alliances with Germany.



JAPAN
by
T. Philip Hicks

R&D Expenditures 1997 90.2 billion \$US purchasing power parities
R&D/GDP 1997 2.92%

	<u>R&D Performed 1996</u>	<u>R&D Funded 1996</u>
Industry	71.1%	74.0%
Government	9.4%	18.7%
Higher Education	14.8%	

World Share of Publications 1996	8.07%
Share of Co-authorship with Canada 1996	4.77%

1. Overview of Science and Technology in Japan

Background

Japan is presently in the beginning stages of emerging from a long and painful recession in which it was forced by internal as well as external economic and political pressures to undergo fundamental restructuring and reorganisation. Certain long-standing, cherished aspects of Japanese life, such as the guarantee of lifetime employment and over-employment have been whittled away at to such an extent that the Japan of today is beginning slowly to resemble certain countries in the West at least insofar as the economy and the business world is concerned.

As has been pointed out in the past by analysts, Japan has a somewhat unique position with respect to the relationship of its budget that supports science and technology activity on the one hand, and the economic performance of the country on the other. As a matter of public policy most countries, including and perhaps especially Canada possessed of abundant natural resources, tend to cut back on S&T expenditures when times get tough and to spend rather more liberally whenever the economy is robust. Japan is just the opposite. Financially hard times in this country always are accompanied by increases in the government's support of science and technology because that is the only way that the Japanese can see their way through to getting themselves out of a position of poor economic performance.

The boom economy of the 80s known in this country as the 'bubble-toki', or 'bubble-time', gave way to poor times in the 90s and as per the usual pattern, the S&T budget in the 90s has been steadily growing to keep pace with the recession. How long the government can keep pace with this increased spending approach remains to be put to the test, but it is predicted in growing numbers of quarters that this past budget announced in January 2000 for the coming fiscal year will be the last generous one for S&T unless there is a marked turn-around in the economy, something which few are willing to predict.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - JAPAN

Structure of Science in Japan

Public conduct of, support for, and funding of science in Japan is handled in an even more fragmentary, decentralised, and overlapping manner than it is in Canada. With respect to the formulation of policy for science, the Council for Science and Technology (CST) is the most centralised and influential advisory body. It advises the Prime Minister and indeed, is chaired by him. The members are comprised of four Cabinet Ministers, the Chairman of the Science Council of Japan, two other full-time members, three industrial-sector part-time members and a representative from a non-scientific/engineering field. The Science and Technology Agency (STA) serves as the secretariat for the CST. As a matter of law, CST recommendations to the PM on basic S&T policy are required to be followed by him and these recommendations must then be carried out by the various branches of government.

The formulation of science policy by CST works from the grassroots level on up through the system. There are several levels of committees charged with this task. By the time a policy issue has wound it's way through the labyrinthine network of subcommittees and committees, final approval at the "plenary meeting" level is pretty much a formality. As can be imagined, this whole process is time-consuming, taxing, and difficult to manage. Furthermore, whatever policies there are that survive their journey through the system, emerge emasculated and lack any serious impact as they have been watered down so as not to offend or upset the established order any more than minimally.

In just under a year from now, as a part of the overall reform of their public administration and governmental structures, the CST will be replaced by a new "General CST" (GCST) in the Cabinet Office. The Cabinet Office itself will be new as well. The GCST will have four instead of two full-time members. It also will have more members from the private sector in keeping with the overall governmental policy of providing more freedom and flexibility to its institutions. The GCST will deliberate on all policy matters that are of national importance including matters currently decided at the individual ministries, such as those responsible for space, nuclear energy and the environment. Social science and humanities also will be added. The GCST secretariat will be strengthened in order to expand the GCST mandate beyond that of a recommending body to that of one which formulates strategic policy. The openness and transparency of the GCST is also a matter currently under discussion.

2. S&T Policy Evolution

As time has passed the content of the S&T policy formulation process has evolved to accommodate the social and structural changes Japan has undergone too. As Japan has emerged from the chaos of the last war, it's R&D focus evolved from a huge imbalance favouring technology over science, to the present situation in which there is only a moderate imbalance favouring technology over science. Post-war Japan first entered a phase in which it's S&T concerns were directed foremost to questions of survival, followed by a phase of growth in rudimentary manufacturing capability, and on into the subsequent foci of concern with the environment, issues relating to energy (industrialised Japan is completely dependent upon imported sources for its oil needs) and later into an era of more creative aspects of basic science as Japanese universities matured and adopted Western-oriented values and cultural objectives. Currently Japan offers sophisticated and financially generous research programmes centred around, for example, the ERATO (Exploratory Research for Advanced Technology), CREST

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - JAPAN

(Core Research for Evolutionary Science and Technology) and PRESTO (Precursory Research for Embryonic Science and Technology) Programmes, a very generous STA-supported post-doctoral fellowship programme, a modern, Western-styled (in the sense of how it is managed) basic science research complex in Wako-shi (RIKEN = Institute of Physical and Chemical Research), another such one in Tsukuba, another in Okazaki, in Harima Science City, at Keihanna Science Park, etc.

The Japanese government now operates according to a 5-year S&T Basic Plan (first approved by the Cabinet 02 July, 1996). S&T spending reached 17 trillion yen in this Plan, or 3.4 trillion yen (i.e., US \$3.8 billion) per year. The 5-year Plan is designed to provide the S&T policy for the country for the decade (so the second Plan under preparation right now probably won't differ markedly from the first). The current Plan will wrap up on 31 March, 2001.

There is a section of the Plan entitled: "Expansion of R&D Investment by the Government" where it is indicated that the government is strongly recommended to work fast to double Japan's R&D investments so as to raise the level to that of major Western countries by the early part of the present century. Currently, the S&T Policy Bureau of STA is now planning to lay out concrete measures that should be taken for the next five years as the second phase of the Basic Plan, starting from fiscal year 2001, beginning April 1. Part of the goal Japan had for this plan was to achieve a level of Post-Doctoral Fellows that reached 10,000 by the end of the current Plan. That goal has long since been surpassed. Another goal still remains to be achieved and that one is the establishment of a ratio of technicians to researchers in universities and other types of public sector labs of 1 technician for every principal investigator (PI).

3. S&T Organizational Reform

At present there are tremendous changes under way in the government structures supporting research in Japan. Beginning with the first day of business after the New Year holidays in 2001, Monbusho, the education ministry having responsibility for national universities (there are about 100 of these) will merge with the Science and Technology Agency (STA). The new Ministry's tentative name is The Ministry of Education and Science. This merger was decided last year and it has been worked on vigorously for more than a year by staffers. Some personnel exchanges have already taken place on a trial basis. The merger is highly sensitive and potentially inflammatory because of the fundamental cultural divide existing between the two groups. Monbusho, alongside of the Ministry of Foreign Affairs (Gaimusho) represents the oldest ministry dating back to the Meiji era. It is staffed by officials who care deeply about form and process and who tend to express resistance to change. By contrast, STA institutionally is only about 35 years old and staff-wise is weighted heavily in favour of scientifically-trained personnel. They are rather more receptive to listen to the opinions of researchers and to be sympathetic to the needs of the scientist. These differences are reflected in the policies and programmes of the two different units. How this merger will affect these diverse sets of groups will be an event watched with intense fascination by the International S&T community as well as by the Japanese interested parties.

In addition to Monbusho and STA, the Ministry of International Trade and Industry supports considerable scientific activity, particularly through the Agency of Industrial Science and Technology (AIST). AIST seeks to promote technology development by identifying and

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - JAPAN

cultivating germinal scientific ideas and building industrial usages for such results. They work towards R&D promotion and try to support industry-academia-government interactions. Not to be left out of this revolutionary period in Japanese S&T reform, AIST also happens to be undergoing equally serious drastic upheavals in internal organisation. In the past, AIST was set up into large research establishments called laboratories. This year coming, AIST will amalgamate all 15 laboratories in their system into a single new Institute. This Institute, provisionally to be called (in English) the Industrial Science and Technology Institute, will contain 3,300 full-time researchers plus a larger cohort consisting of: visiting researchers from industry, post-doctoral research fellows and graduate students. The budget will be the biggest for a single institute at \$1 billion (US) per year. It will be the largest public research institute in Japan. In making this change, AIST legally will become relatively more autonomous and as such will be permitted more flexibility administratively and financially. They will have their funds-raising liberalised and will be able to take charge more directly in resource allocation according to their own prioritised areas. Their staff will no longer be considered public servants. Increased numbers of foreign researchers will be hired. An entire new research culture is expected to flourish.

The AIST is carrying out another major policy initiative of the government, the Millenium Projects. Details of these will be presented in due course, but briefly here, these concern Information Technology, Environmental Science and Aging (including genomics). This Programme was initiated as a one-off programme last year by PM Obuchi and AIST will participate positively in the realisation of the activities. Also under the MITI umbrella is the NEDO Programme (New Energy and Industrial Technology Development Organisation) and others. NEDO is tasked to promote technological development as a "special public corporation", and functions as a semi-governmental organisation. It has focussed on photovoltaic and fuel cell technologies and currently supports energy conservation measures, oil-alternative energy technologies and global environmental issues.

The individual National Universities themselves are not spared any pain of restructuring either, as the government reform tentacles stretch as far down to the grass roots as their level, too. Universities currently are supported by the federal government (entirely). Their Professors are considered civil servants and as such have until recently been forbidden to engage in relationships with industry using their research funds or working on university time. That restriction was lifted some years ago but the progress away from that old pattern of working has been slow. With the reform of 2001 ahead, universities will become "Agencies". Everyone is discussing the semantics of that term very carefully these days and the jury is still out on the term's precise meaning. But it is clear that going to agency status will free up the universities and the professors to interact much more closely with industry and business. Royalty payments from patents and licensing agreements would be returned to the research laboratories instead of to the government and assistance with patent application is being put in place. Universities are studying means of implementing technology transfer.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - JAPAN

4. Canada-Japan Relations

In 1986 Canada and Japan signed a bilateral agreement on S&T Co-operation that greatly facilitates the interactions of our two countries, especially for the Japanese side with respect to their being able to access funding for joint activity. This government-to-government agreement has been an excellent tool in establishing and promoting strong bilateral linkages across a huge spectrum of areas of specialisation. Canada's science-based departments and agencies signalled their strong support for such bilateral interactions in the form of the size of the attendance at the last meeting in support of this agreement. Twenty delegates from 11 organisations attended the sessions in Tokyo, in June, 1997. The next meeting is scheduled to take place in Ottawa in about three months' time. The Japanese side believes that the bilateral relationship with Canada is one that both sides have been making excellent use of, in assisting our respective scientific communities. As this Agreement is updated and renewed on a regular basis, the relationship is strengthened increasingly, and the ties deepen. Two speciality panels exist under this agreement: the 'Space Panel' and the 'Panel on Earth Sciences and Environment in the North Pacific'. These panels meet on a regular basis and report to the biennial Canada-Japan Joint Committee on Scientific and Technological Cooperation.

Many other interactions exist, some of which fall directly under the umbrella of the CJJCS&T Agreement. For example, there is an active Canada-Japan Neuroscience Partnership which has been in effect for four years. This relationship has served in a very real way as a prototype for the Canadian Institutes for Health Research to use to assist it in the development of International Activities as part of its mandate. This Partnership Initiative, promoted by the Medical Research Council but participated in by other government agencies (National Research Council) and universities, has spawned numerous collaborations that otherwise would never have happened and has produced research papers that now number in the dozens and scientific research that has had major impact across numerous categories of neuroscience research.

There is also a third bilateral meeting being held (in March 2000) in Kyoto dealing with Advanced Composite Materials. This showcases advances made in Canada and in collaboration with the Japanese who are leaders in this field in many subsectors. Investigations into new materials studies including ceramics and other innovations have brought together scientists from both public and private sectors in this heating-up field of research.

As well, there is active co-operation between the Japan Marine Science and Technology Centre (JAMSTEC) and the Department of Fisheries and Oceans (DFO), including scientist exchanges, ships visits (e.g. the Japanese ship *Mirai* going to Victoria in August, 2000), and PICES (North Pacific Marine Science Organisation) interactions which often involve Japan and Canada on special projects of mutual issues (e.g., salmon stock research).

President Evans of the Canadian Space Agency and President Uchida of the National Space Development Agency of Japan signed an MOU in September 1999 with regards to personnel exchange, and an additional recent communique was also signed by PMs Obuchi and Chretien on Arctic Science, dealing in part with a central focus on climate change issues.

As well, there is a growing circle of research activity surrounding the biomedical use of new technologies and therapies dealing with Women's Reproductive Health, spearheaded by medical

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - JAPAN

researchers at the University of Ottawa and four leading Japanese National Universities involved in medical research (Fukui Medical, Kobe, Gunma and Tokyo Universities).

5. Opportunities for Canada

In summary, the key priority areas in which Japan and Canada have significant interaction already or are expected to do so in the coming period comprise (in no special order):

- earth science and environmental variations
- Arctic science
- nuclear and energy-related science
- space science
- health-related biomedical science and
- novel forms of communication technologies

Opportunities for greater interaction exist in all these sectors than is ongoing at present. The strongest possibilities for future growth in the ongoing interactions lie in the areas of health-related biomedical science, and Arctic science. In biomedical science, neuroscience and genomics research are twin pillars of attention by the governments of both countries. Large infuxes of federal money is occurring in both Japan and Canada in these target sectors. The new CIHR has been very actively promoted and publicised in Japanese government and funding body circles the past few months (in articles published in Japanese, for e.g. by the Japan Human Science Foundation Newsletter: Human Science) and these activities should help develop even more substantial cooperation in multiple areas. Canada's world-class expertise in clinical trials conduct is a strong magnet attracting Japanese pharmaceutical and medical researchers into partnerships and alliances. Finally, if Canada is selected as the host country for the International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER), the Japanese contacts will multiply very strongly as Japan is linked so tightly to nuclear power dependence, more than any other western-oriented developed country.

UNITED KINGDOM
by
Caroline Martin

R&D Expenditures 1997	22.6 billion \$US purchasing power parities
R&D/GDP 1997	1.87%

	<u>R&D Performed 1997</u>	<u>R&D Funded 1997</u>
Industry	65.2%	49.5%
Government	13.8%	30.8%
Higher Education	19.7%	
World Share of Publications 1996	7.89%	
Share of Co-authorship with Canada 1996	7.61%	

1. Overview of Science and Technology in the UK

Science and Technology in the UK is decentralised, with each government department being responsible for S&T within its own areas of interest. There is, however, a central unit - the Office of Science and Technology (OST) - which has responsibility for the cross-departmental co-ordination and development of government policy on science, engineering and technology (SET), the allocation of the science budget and hence the strength of the UK's science base, promoting the public understanding of science, and maximising the effectiveness of EU and international collaborations in meeting UK objectives. In mid-1995, the OST moved from the Cabinet office to its present position within the Department of Trade and Industry (DTI) to allow science policies to be developed alongside industrial ones. Whilst the health of the UK's S&T knowledge base remains a primary responsibility of the OST, the transfer of this knowledge and its successful exploitation by industry falls within the remit of the DTI, who are concerned with stimulating innovation and forging partnerships between business, government and academia to promote technology transfer, support technology development and encourage best practice, especially by SMEs.

The UK is known for its strong capability in S&T; with only 1% of the world's population, the UK funds about 4.6% of its research, publishes about 8% of the papers, and receives around 9% of the citations. The Gross Expenditure on R&D in 1997 was £14.7 billion, 1.80% of GDP, and of this expenditure approximately one third (32%) was financed by government, a half (49%) by industry, 15% from abroad, and 4% from other sources (charities and other non-profit organisations). When compared internationally, these figures place the UK fifth amongst the G7 countries. Of the government's total expenditure on SET in 1997-98 (£6.37 billion), 36% (£2.31 billion) went to defence, with the remainder divided between the Science Budget - 21% (£1.33 billion), Civil Departments - 21% (£1.33 billion), Higher Education Funding Councils - 16% (£1.03 billion), and contributions to the EU - 6% (£0.35 billion).

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - UNITED KINGDOM

The Government's S&T policy is, at least for the moment, based on its flagship 1993 White Paper '*Realising Our Potential - A Strategy for Science, Engineering and Technology*' which has a broad aim to maintain the excellence of UK SET and to harness it more effectively to wealth creation and enhancing the quality of life. The Foresight process continues to provide the central core and direction for much of the UK's S&T agenda, while the DTI's Competitiveness White Paper ties many SET issues into the Government's strategy for national competitiveness and the building of a *Knowledge Driven Economy*.

2. Recent S&T Developments

Following the Government's Comprehensive Spending Review (CSR) in July 1998, last year saw a series of major S&T policy announcements in the UK including: the publication of a Competitiveness White Paper and a Forward Look 1999 document (which highlights how the Government spends its SET budget, and identifies priority areas and expected outcomes); the launch of a second round of the Foresight exercise; the establishment of a Ministerial group to steer science policy across government and to implement the use of scientific advice in policy making; and a number of initiatives to improve public confidence in, and understanding of, science and the regulatory procedures in place.

Enhancing the strength of the science base

The Comprehensive Spending Review (CSR) saw a commitment from Government to invest over £20 billion in UK SET over the three year period from 99/00 to 01/02 - a real terms increase of £1.8 billion over its 98/99, pre-CSR, allocation - thus providing evidence that enhancing the strength of the science base is a major priority. Of this, an additional £1 billion has been allocated to the science budget - this 15% increase representing the highest proportional increase of any budget across Government. When further augmented by the £400 million provided by the Wellcome Trust, the overall net increase in public spending on the science base is nearly £500 million annually. This increase should go some way to reverse the gradual decline in Government R&D expenditure seen since its peak in 1980-81. Moreover, since the science budget is fixed for three years it should add a degree of stability and enable long term plans to be made.

Included within the £1.4 billion increase to the science budget is an unprecedented £750 million partnership with the Wellcome Trust to establish a Joint Infrastructure Fund (JIF) to modernise and re-equip research infrastructure within universities, and the Wellcome Trust have also provided £110 million towards the costs of a new synchrotron facility (the Diamond project). The remaining funds are being used to support specific, priority, research within the Research Councils and to boost the numbers and stipends of highly qualified scientists and engineers. Positive results are already stemming from this investment, with new research programmes being implemented and new centres being developed. Biomolecular and biomedical research did particularly well in the CSR, with a real emphasis placed on 'Post-Genomic' research. Understanding the impacts of Climate Change is another major priority (a national Climate Change Centre has recently been established), together with research into new and renewable energy resources, more efficient energy use, and cleaner emissions. IT and Communications, Ageing research, Social Sciences, and Engineering (particularly chemical and biochemical engineering - an area of weakness in the UK) also feature as high research priorities. Finally, funding is also being directed towards interdisciplinary work, especially at the interface between

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - UNITED KINGDOM

the life sciences and the physical sciences. On allocating this new funding, the government set itself two targets: to maintain the 'excellence and relevance' of the science and engineering base (SEB), as measured by agreed international standards; and to increase, by 50%, the number of 'spin-out' companies established annually from publicly-funded science. They also called for a 'transparency review' of the dual-support system, to ensure universities become more accountable for their research spending and this is currently in progress.

Examples of other measures in the CSR include: an increase of 20%, over 3 years, to £230 million in the DTI's Innovation Budget to help promote collaboration between industry and the science base; an increase of 8% to £170 million, to the Department of the Environment, Transport and the Regions to support research to underpin a more integrated transport system better able to tackle the problems of congestion and pollution; extra funding for the Department for International Development to provide over £1 million annually towards developing vaccines for infectious diseases such as malaria and HIV in third world countries; helping to tackle health inequalities as part of the Department of Health's £70 million research programme; and research within the Home Office to focus on new ways of supporting policing and crime reduction.

Exploitation of the science base

The UK is recognised for having an excellent science base, however, the problem in Britain is transferring the results of that science to the marketplace. The Government's December 1998 White Paper, *Our Competitive Future - Building the Knowledge-Driven Economy*, illustrated the important role that scientific and technological knowledge has in driving forward the nation's capacity for innovation and enterprise, and highlighted the need for a fundamental change in the UK's climate for innovation. There are a number of well established programmes in the UK designed to tackle the issue of knowledge transfer and partnerships between academia and industry, which continue to receive increased levels of government funding, e.g. the LINK collaborative research programme, the Teaching Company Scheme, and the Network of Faraday Partnerships. However, the White Paper introduced several new mechanisms for supporting innovation, for example: a £50 million University Challenge Fund to provide seed funds to assist with the successful transformation of good research into good business; a £25 million Science Enterprise Challenge to establish eight centres within universities for fostering the commercialisation of research and for incorporating the teaching of enterprise into the science and engineering curricula (in addition to the Cambridge University-MIT partnership); and a £50m Higher Education Reach Out to Business and the Community (HEROBIC) Fund to provide a third-leg of funding to award those universities that are already working with industry. The Treasury have also commissioned a study into the commercialisation of research outputs from Government's public-sector research establishments, and the DTI are currently questioning whether the Research Assessment Exercise is still the most efficient way to finance universities to produce the kind of scientific research that can be developed commercially to benefit the economy.

In addition to this 'university-push' side of the partnering equation, the government is also working with businesses to encourage 'industry-pull' and to promote technology transfer and the uptake of best-practice. Technology diffusion is driven within SMEs through schemes such as the Information Society Initiative and BioWise, and R&D is encouraged through SMART awards and new tax incentives (to be introduced from April 2000). New measures to promote *Clusters* which create a critical mass of growth, collaboration between the business and scientific community, competition and opportunities for investment are also currently being investigated.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - UNITED KINGDOM

The biotechnology sector has already been considered in this respect with an *Action Plan for Biotechnology Clusters* having been announced and a *Genome Valley* report published - both documents highlight the challenges that the UK needs to address in the new millennium, if it is to continue to lead Europe in biotechnology.

Scientific Advice and Restoring Public Confidence in Science

In addition to maintaining excellence in the science base and improving the exploitation of scientific knowledge for competitive advantage, the Government also considers the effective use of scientific advice to be a major priority. Developments in science, particularly in biological sciences, often raise safety, ethical and environmental questions, and therefore the Government needs the best advice available when addressing these issues. Safety is the major concern and regulatory procedures need to be guided by science and reason rather than emotions or pressure groups. The Government attach a great deal of importance to scientific advice - the Chief Scientific Adviser has issued *Guidelines on the Use of Scientific Advice in Policy Making* and a Ministerial Science Group has been established to ensure that these guidelines are adhered to across the board. A Cabinet Sub-Committee on Biotechnology and Genetic Modification has also been set-up, reflecting the importance of scientific advances in this field, and the UK's advisory and regulatory framework for overseeing developments in biotechnology has recently undergone a major review which led to the creation of two new bodies: a *Human Genetics Commission* and an *Agricultural and Environment Biotechnology Commission* to take a broader, long-term view of developments in, and acceptability of, the technology. These bodies will work alongside the soon-to-be established *Food Standards Agency* which will have responsibility for GM food. Openness, transparency, and vigorous debate are considered essential in the scientific advisory process, especially if the public's confidence in science and the regulatory system (which is currently at an all time low in the UK as a result of the recent BSE crisis and GM food scare) is to be restored.

The Government is also increasingly looking at issues related to the public understanding of science and the public perception of new technology. Building on recent consultative exercises on issues such as radioactive waste and developments in the biosciences, the Government is now addressing the role of science, and the scientist, in society and looking at the most efficient ways for both policy makers and scientists to communicate science. Finally, the Council for Science and Technology is currently focusing on methods for helping schools and science teachers improve the quality of, and interest in, science education.

3. Future S&T Directions

To help guide longer-term S&T policy directions the Government is able to call upon its Foresight exercise. Foresight is an interactive, inclusive process which uses vision and partnership to anticipate potential market opportunities and technological trends of the future, and how they will influence the prosperity and cohesion of society. It helps to inform current decisions, and delivers a process for embedding it's findings into areas of policy, education, regulation and legislation. Foresight made good progress in its first five years (94-98) and the new round, launched in April 1999, aims to be even more effective by broadening its focus of activity and participation.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - UNITED KINGDOM

Although Ministers are often quoted as referring to scientific research as the “*absolute bedrock of Britain’s economic performance and quality of life*”, in 1999 Britain fell from fourth to eighth in the global competitiveness league, with the World Competitiveness Forum stating that a reluctance to invest in R&D was a major contributory factor. The Government now invests 20% less in R&D (real terms) than in the early-1980’s and even when the results of the CSR have come into effect in two years time, research investment will still be 17% less than it was 20 years ago. It is therefore considered that to just become average, let alone world-class, Britain would need to invest an extra £700 million each year to the Science Budget. This argument was raised recently when calls were made to establish a National Science and Innovation Strategy, with major objectives being to double the level of government R&D funding for SET and health over the next decade (warning that current expenditure places the UK 12th in a league of 16 industrialised nations) and to use the science base to drive improvements in the UK’s innovation performance. Rumours have also suggested that the near future may see the Government’s first major policy statement on science in the UK since 1993. Possible plans for a new white paper signal a major reappraisal of how and why the Government deploys research funds and new strategies are expected to build upon those introduced in the 1993 white paper, with more attention focused on issues such as: promoting life-long learning and a knowledge-based society; involving SMEs; and improving the poor image of science in the public eye. The Government has also recently made a surprise decision to begin its second spending review, CSR2000, a year earlier than planned, in order to fit with a possible early re-election. The Research Councils are therefore currently mounting a frantic effort to produce measures and performance indicators to promote the case for further science funding. It is feared that the science budget may come under threat in this review because of the difficulties in evaluating how successful the previous boost has been after only 6 months of spending. However, indications suggest that university research and its commercial development through industry links are likely to remain a top priority for Government funding.

Amidst these recent announcements, the UK is also faced with the future opportunities and challenges that devolution will bring. The formation of a Scottish Parliament and the Welsh and Northern Irish Assemblies are major changes and their impact on how SET is addressed within a UK context is crucial. Devolution will change the patterns of responsibility for regional components of the SET base and it will create opportunities to use science programmes more effectively to support distinctive regional priorities, indeed Scotland is already in the process of establishing a *Scottish Science Strategy*. However, it is vital for the strength and diversity of the research base as a whole, and hence world competitiveness, that devolution does not lead to fragmentation, and that the regions remain a well integrated part of the UK SET base. For this reason it has been decided not to establish a separate Research Council in Scotland, but to maintain the current system whereby the Research Councils continue to have a UK-wide responsibility for the overall funding of basic science on a competitive basis.

4. Canada-UK S&T Activities and Opportunities for Canada

The UK realises that SET is becoming an increasingly international activity, with many issues (such as climate change and the human genome project) needing to be tackled on a global scale. It also realises that by carrying out only than 8 % of the world’s research, it cannot hope to maintain a world-class science base or perform the S&T required to improve its competitive position and provide solutions for policy problems in isolation. The Government is therefore

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - UNITED KINGDOM

keen for the UK to develop and strengthen links with major scientific partners across the world, on a bilateral and multilateral basis, if they offer promise of a scientific, commercial or political return to the UK. The Government believes that international collaborations are best generated from the bottom-up, with researchers identifying those partnerships which are likely to yield the greatest mutual benefit. It does not direct these links, but instead helps to set the framework within which such links can flourish e.g. by signing S&T agreements with other Governments and by buying in to international facilities.

Bilateral Relationship

The UK considers Canada a country with whom it has mature S&T relationships, largely due to cultural, linguistic, personal and historical ties. There is no formal S&T cooperation agreement between Canada and the UK, however, many bilateral MOUs have been signed at an agency-agency level, and a thriving network exists between the two countries at the researcher level in leading edge sectors such as advanced materials, aerospace, biotechnology, agriculture, forestry, medicinal sciences and information technology. The bilateral relationship was invigorated further in June 1997 when Prime Ministers Chretien and Blair signed the Canada-UK Joint Declaration, and since this date several new links have been established between some of the countries most prestigious scientific organisations. Furthermore, the Joint Declaration provides a strong platform on which to build new partnerships, both academic or industrial, in the future. For example, S&T agreements have been signed and are currently operating between: the National Research Council of Canada (NRC) and the British Council; the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC) and the Royal Society; the Medical Research Council of Canada (MRC) and The Wellcome Trust; Industry Canada (SchoolNet) and the Department for Education and Employment (National Grid for Learning); and Agriculture and Agri-Food Canada's (AAFC) Food Research and Development Centre and the Biotechnology and Biological Sciences Research Council's (BBSRC) Institute of Food Research. In addition, the Radian program (Research and Development between Ireland and North America) seeks to stimulate, promote and support innovative and technology based joint ventures between Irish and Canadian SMEs in product and process development, and the Aerospace Industries Association of Canada and the Society of British Aerospace Companies are also looking to collaborate in a large research project to replace the use of cadmium in the aerospace industry.

Activities through the EU

Although the UK Government's chief advisory body, the Council for Science and Technology, has recently called for a radical overview of the European Framework Programme, having criticised it as being poor value for money and less effective in meeting the needs of the UK than comparable national programmes, the UK is still actively encouraging its researchers to form consortia with other European players to access EU funding. The UK currently invests 6% of its annual R&D budget (£380 million) into European programmes and it is therefore looking to achieve a maximum return on this investment. Britain continues to be the first choice partner in collaborative projects for most other Member States, and has so far exceeded the participation of all other countries in those Framework activities specifically designed for SMEs. Therefore, in light of the recently extended Canada-EU S&T Cooperation Agreement, there are many opportunities for Canadian researchers to use their ties with the UK to take full advantage of the many benefits that participating in the Fifth Framework programme can offer. Dedicated Canada-UK partnering events have and are being organised in this respect (e.g. in the areas of food safety, biotechnology and advanced networking computer applications).

UNITED STATES OF AMERICA by Robert Webb

R&D Expenditures 1997	211.9 billion \$US purchasing power parities
R&D/GDP 1997	2.71%

	<u>R&D Performed 1997</u>	<u>R&D Funded 1997</u>
Industry	74.3%	64.3%
Government	8.2%	31.9%
Higher Education	14.4%	

World Share of Publications 1996	33.53%
Share of Co-authorship with Canada 1996	36.57%

1. Overview of Science and Technology in the USA

During the second half of the 20th Century the US was largely self sufficient in technology and trade. However, initially through travel and communication (particularly in the scientific area), the arts and culture, and now the internationalization of commerce, the United States has become increasingly linked with the global community. A completely domestic US. economy has ceased to exist. US. technology development, its economy and many US companies are truly international and intensely interdependent globally. E-business and fast/low cost communications networks have created an international market, not only for conventional products but also for industrial research, and educational services.

US federal support for R&D continues to flourish in the new era of federal budget surpluses, at least for the most favored priorities. Most areas of federal support of R&D receive moderate increases in FY 2000, even after a last-minute across-the-board cut in all discretionary spending, while selected high-priority areas in defense and health R&D receive substantial increases. Total federal support for R&D in FY 2000 increases substantially to \$83.3 billion, \$4.0 billion or 5% more than FY 1999, primarily because of large increases for the Department of Defense (DOD) and the National Institutes of Health (NIH). There are increases in R&D funding for most agencies, but some receive increases less than the rate of inflation or even small cuts in their R&D programs.

Health-related R&D (\$18.7 billion, up 14.1%) and energy R&D (\$1.3 billion, up 9.3%) are clear priorities in the FY 2000 budget. Non-defense R&D totals \$40.9 billion, an increase of 7.1%. Excluding NIH funding of \$17.8 billion (up \$2.2 billion or 14.3%), however, non-defense R&D rises only 2.4% to \$23.7 billion, barely ahead of the expected inflation rate of 2%. Funding for non-defense R&D in FY 2000 is 12.1% higher than the FY 1994 level in inflation-adjusted terms, but this is due to increases for NIH. If NIH is excluded, non-defense R&D is 4.4% below the FY 1994 level in inflation-adjusted terms.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - USA

After a decade of cuts or only modest increases, total defense R&D increases 3.1% to \$42.5 billion. The "Science and Technology" portion of DOD's budget (encompassing basic and applied research plus exploratory technology development) increases by 11% to \$8.7 billion. Basic research is a high priority in FY 2000 appropriations.

Federal support for basic research is expected to total \$19.1 billion in FY 2000, an increase of \$1.8 billion or 10.6%. The increases, however, go mostly to life sciences and medical research funded by NIH. Current basic research levels by agency are National Institutes of Health (NIH) \$9.6B, National Science Foundation (NSF) \$2.5B, Department of Defense (DOD) \$1.2B, Department of Energy (DOE) \$2.3B, National Aeronautics & Space Administration (NASA) \$2.5B, US Department of Agriculture (USDA) \$0.7B, all other \$0.36B for a total of just over \$19.1B. In FY 2000, NIH provides, for the first time, more than half of total federal support for basic research.

A proposed high priority request of \$366 million for a new six-agency Information Technology for the 21st Century initiative (to support long-term fundamental research in IT) turned into funding of \$235 million, which included \$126 million for the NSF and \$60 million for DOD. For more details see the chart below.

Industry support for R&D continues to grow far faster than federal R&D or the US economy as a whole. US industrial R&D is expected to increase by 9.3% in 1999, following similar increases in the past three years. Fuelled by the booming economy and soaring profits, US industry is on a R&D spending binge, says a report card from the trade group of the biggest R&D spenders. Using NSF data, Industrial Research Institute (IRI) puts total industrial R&D spending at \$185 billion in 1999, compared with \$168.2 billion the year before and just \$117.4 billion in 1994. All but \$20 billion of last year's effort was funded by industry itself; the rest was government work. Industry now funds a full two-thirds of all research performed in the US. But the vast bulk of private sector spending - 71% in 1999 - continues to be performed in the product development stage. Just 7% of aggregate industry effort went for basic research, although it too has thrived, more than doubling since 1995 to \$11.8 billion. The federal government remains the clear leader in funding basic research - spending roughly \$21 billion last year. IRI says US industry's spending represents one-third of the entire world's investment in R&D. The biggest individual spenders are in the smokestack industries - General Motors spent \$7.9 billion and Ford Motor \$6.3 billion last year. Lucent Technologies was next at \$5.1 billion, and IBM put out \$4.5 billion. According to IRI, the top 100 industrial spenders account for two-thirds of all US private sector investment, and the top 10 alone represent 28% of the total.

Despite their comparatively small share of US federal R&D funding, colleges and universities have long played a key role in the nation's R&D effort. Academia serves as a primary site for the performance of basic research and for the training of future scientists and engineers. Sixty percent of the R&D performed by universities is funded by the federal government, with most of the rest coming from the institutions' own funds and more recently industrial grants and contracts.

NIH is responsible for nearly 60% of all federal support of academic R&D and NSF is the next largest federal sponsor with 15% of the federal total. The USDA increased its support for R&D at colleges and universities by \$75 million or 17.9% to \$493 million because of a planned expansion in competitively awarded research grants, most of which are expected to go to

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - USA

universities. The increases in competitive grants, however, would be partially offset by proposed cuts in formula research funds distributed to the nation's land-grant universities.

Federally funded research labs are going through a period of change. Those funded by DOE are under pressure to safeguard their research secrets after the issue of leaking classified information to China. Those managed by private companies are under pressure to provide a *raison d'être*. However, the NIH and DOD labs run directly by those departments are growing in strength by working with industry and receiving increases in funding.

Established in 1979, the NSF's Experimental Program to Stimulate Competitive Research (EPSCoR) is a federal-state partnership aimed at cultivating the research capabilities of those states which in the past have received relatively little federal R&D funding. EPSCoR provides funds through a merit-reviewed process to those states which can demonstrate a commitment to develop their research bases and improve science and engineering research and education programs at their universities and colleges. The program is currently operating in 18 states: Alabama, Arkansas, Idaho, Kansas, Kentucky, Louisiana, Maine, Mississippi, Montana, Nebraska, Nevada, North Dakota, Oklahoma, South Carolina, South Dakota, Vermont, West Virginia, and Wyoming, as well as the Commonwealth of Puerto Rico. In 1993, DOD, DOE, NASA, NIH, USDA, and the Environmental Protection Agency, joined NSF in sponsoring their own EPSCoR or EPSCoR-like programs.

2. Recent S&T Developments

Over the last decade, there have been a number of trends causing a change in US S&T policy such as US "Think Tanks" reporting the need for the US to become more globally competitive (particularly in manufacturing); federal departments and agencies reporting a rapid increase in the cost of research; and major corporations downsizing their corporate research departments. These trends have spawned a move to collaborative research, along with the appearance of new organizations that assist the management of large joint research projects, requiring complex funding scenarios and difficult intellectual property arrangements. Despite project formation costs and the complexities of getting these projects off the ground (partnering, IP issues), numerous successful collaborative projects involving universities, industry and government labs have resulted. These projects often require initial phase government funding to offset the high risks involved. The federal funding departments and agencies (DOD, NSF, DOE) have played an important role in developing funding programs that encourage collaborative research projects in areas of industry such as: next generation vehicles; environmentally friendly manufacturing; efficient manufacturing processes to reduce energy costs and to reduce emissions; use of lightweight materials; and many others.

Due in large part to the speed of innovation, the recent trend in applied research projects has been toward industry-university short-term projects. There is still a need for the more highly complex longer term collaborative projects and these continue to be managed by not-for-profits and associations. Of the \$240B funding in research, \$60B is federal dollars while \$180B is non-federal. S&T links are demonstrated by the percentage of research performed in different areas: academic @ 52%, Industrial @ 22% and all other @ 26%.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - USA

The National Institute of Standard's (NIST's) Advanced Technology Program (ATP) provides cost-shared funding to industry for high-risk R&D projects with the potential to spark important, broad-based economic benefits for the United States. ATP support significantly accelerates potentially important R&D projects. These are projects that industry on its own could not fully support because of the technical risks involved, and where timing is critical to eventual economic success in the highly competitive global market. The ATP is making a special effort, working with state and regional technology programs, to ensure that small companies are aware of the opportunities for R&D assistance offered by the program. The ATP also actively participates in state/federal Small Business Innovation Research (SBIR) conferences around the country.

With ethical issues related to biotechnology occupying the US Government, the American Association for the Advancement of Science (AAAS) Dialogue Group believes that science and religion can make useful contributions to the public discussion of these issues. Its members embrace five principles relevant to these discussions: (1) that our political and religious traditions recognize all humans as beings of equal worth and inherent dignity, and these traditions should not be undermined by genetic differences; (2) that individuals should be able to gain access to information about their own genotypes; (3) that individuals may protect themselves against discrimination by controlling access to information about their genotypes; (4) that society, in pursuit of the common good, has a responsibility to protect citizens against the misuse of genetic information; and (5) that individuals and society should support research in genetics that, using legitimate means, aims to alleviate suffering associated with illness.

Although it would take too long to state what is happening in the US regions, California is a good example of the latest trends. Historically, the development of world-class research capabilities at universities in the University of California system, at Stanford University, and in other institutions was fueled by generous federal support for both the conduct of research and research infrastructure. The University of California, the Industry-University Cooperative Research (IUCR) program, now in its fourth year. The IUCR builds research partnerships involving industry and UC Faculty. The program targets promising early-stage research that is likely to result in new technologies, products, and jobs. In just three years, the investments by industry and UC have totaled more than \$100 million for new research undertaken by university faculty and students. Two-thirds of the 323 companies participating in the IUCR are small businesses. A particularly valuable benefit for them is the opportunity to work with UC Faculty on multi-disciplinary research that would be difficult or impossible to pursue in the private sector. Research supported by IUCR lays the foundation for next-generation technologies and products and gives hundreds of UC students participating in the research a window on future career opportunities. The six industrial sectors that currently participate — biotechnology, communications, information technology, microelectronics, multimedia, and semiconductor manufacturing — are all important to the California and national economies.

3. Future S&T Direction

More than two years ago, Deputy Secretary of State Strobe Talbott observed that to an unprecedented extent, the United States must take account of a phenomenon known as global interdependence. That is largely because breakthroughs in communications, transportation, and information technology have made borders more porous and knitted distant parts of the globe

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - USA

more closely together. A recent National Academies of Sciences report on the role of science in foreign policy talked of national and regional priorities to improve the domestic and international market environment for U.S. innovation so the nation can prosper in a global economy.

In a recent speech at NASA's Jet Propulsion Laboratory, the President stated, that his budget (FY2001) will include a \$2.8 billion increase in the 21st century research fund, which will support a billion-dollar increase in biomedical research at NIH. He also talked of major funding increases in areas from information technology (36%) to space exploration to the development of cleaner sources of energy. University-based research provides the kind of fundamental insight that is most important in any new technology and helps produce the next generation of scientists, engineers, entrepreneurs. Noting advances in one field are often dependent on breakthroughs in other disciplines, the President announced the doubling of the NSF budget, giving university-based research a major lift. A major new national nanotechnology initiative worth \$500 million is being proposed, leading to the development of materials with 10 times the strength of steel and only a fraction of the weight, shrinking all the information at the Library of Congress into a device the size of a sugar cube, detecting cancerous tumours that are only a few cells in size. The President stated that some of these research goals will take 20 or more years to achieve, which is why there is such a critical role for the federal government support in basic research.

Innovation partnerships will be the building blocks of the nation's future wealth. Future trends as expounded by NSF feature the following technologies: terascale (ultra high speed computing and photonics infrastructure), nanoscale (sub-micron) and complexity (e.g. biodiversity). Frontiers of scale are being pushed forward by a factor of three at both ends of the spectrum. NSF future funding targets are the areas of biocomplexity in the environment, genomics, robotics (nanoscale) and mathematics (terascale). For example computers working at 10⁰⁵ operations per second, will be required to process protein folding. The "new economy" emerging job titles (for which NSF will need programs with which to fund research) will be in: accounting B e-commerce technologists, agriculture B bioinformatics programmers and sales-marketing B web-promotion managers.

Examples of the challenges of the 21st Century are given in the National Research Council (USA) recent study of visionary manufacturing in 2020. This study looked at the human enterprise being highly integrated with a new corporate architecture, where biotechnology and nanotechnology featured prominently. The future infrastructure requires engineering studies of nano, environmental, service, wireless and other advanced technologies. NSF will promote this study through engineering thematic funding programs.

4. Current Status of Bilateral Relations with Canada

In the scientific community the warm relations between the United States and Canada continue, perhaps strained only by recent years of Canada's reduced S&T funding levels. This has been alleviated somewhat by recent increases in Canadian S&T funding, but there is still a long way to go, particularly in the area of Canadian funding for joint international projects. In response to high-profile allegations of theft of US technology (particularly by China), the US has revised its longstanding International Traffic in Arms Regulations (ITAR) to strengthen US government

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - USA

licensing and control of technology exports. These revisions dramatically narrowed the longstanding "Canadian Exemption" to most US export licensing requirements. The US and Canada are working to try to restore the bulk of the exemption Canada once enjoyed. Radarsat II is one example of a prospective collaborative effort where, despite the best efforts on both sides, it has proved impossible to reconcile US export licensing and other requirements with Canadian program scheduling and financing demands.

The bilateral relationship is significantly affected by the enormous volume of two-way trade since NAFTA. Recent arrests of terrorist suspects in the United States with ties in Canada have exacerbated concerns in some quarters in the US about the vulnerability of their northern border. Security, customs/immigration and law enforcement officials on both sides of the border collaborate ever more closely and there is increasing discussion of developing a "Common North American Security Perimeter". Trade and security are inextricably connected with S&T.

5. Opportunities for Canada

S&T opportunities abound for Canada in the USA, but we miss 90% of them. The best effort is by individual Canadian researchers' applications for funding to the NIH. Currently, NIH funds \$48 million a year of Canadian research projects, the largest area of NIH funding outside of the USA. Britain follows with \$24 million.

NSF has a collaborative program with Mexico, for instance, where US and Mexican researchers can work in joint projects. Much collaboration is taking place between researchers in an area named the Maquila (Texas border) and researchers in the southern US states (Arizona, Texas, Georgia Tech). This has been a catalyst in driving the Mexican economy, and \$2B in R&D has been spent by plants in the Maquila area in 1998 alone. Further, the development of technically advanced industries in Maquila has created a shortage of skilled Mexican workers in this area. Mexico currently has eight colleges that are preparing to upgrade technology training for students that will be involved in technology development. Mexico also has strong collaborative links with Japan, some EU countries particularly Holland, and Puerto Rico. Mexico is encouraging the NAFTA countries to develop a tripartite collaborative arrangement for research, particularly in the area of manufacturing technology.

The Embassy in Washington continues to play a key role in encouraging Canadian S&T agencies to work more closely with US organizations that fund S&T programs. In the near future, the Embassy is arranging a meeting between NRC, NSERC and NSF, to discuss the potential for jointly funded programs starting with the manufacturing and design engineering area.

The funding situation is also a problem where Canada shares memberships in international scientific programs with the USA and other countries. An example is the ocean drilling program. Canada has historically received three times the value of contracts that we have contributed in membership fees. However, Canada has gradually reduced its funding levels and is in imminent danger of losing its membership despite efforts at cost reduction through joint membership arrangements with Australia and others countries.

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - USA

Technology alliances are an area where some regions of Canada are taking advantage of the greatly expanding technology sectors of the greater Washington region. For instance the Greater Halifax Partnership, the Ottawa-Carleton region and Saskatchewan have cooperation agreements with the Greater Washington Initiative that spans Washington, Northern Virginia and Maryland. Many other technology areas of Canada do not have local organizations that speak for the technology community in their area. There are many areas of potential cooperation such as: biotechnology (animal, plant, medical and food), IT&T with high-speed Internet, e-commerce/e-business, manufacturing (materials processing and enterprise software development), fuel research, and renewable and solar energy programs. Canada's network of commercial and technology officers in missions in the USA can assist Canadian regions to work with US technology clusters.

S&T FUNDING DETAILS BY AGENCY (US \$'s)

AAAS - Funding by Agency	FY 1999 Estimate	FY 2000 Request	FY 2000 FINAL
Defense (military)	37975	35065	39,109
- ("S&T" 6.1,6.2,6.3 + Medical)	7791	7386	8652
- (All Other DOD R&D)	30184	27679	30457
National Aeronautics & Space Admin.	9,715	9,770	9,778
Energy	6,974	7,467	7,232
Health and Human Services	15,750	16,047	18,094
- (National Institutes of Health)	14971	15289	17125
National Science Foundation	2,714	2,890	2,854
Agriculture	1,638	1,850	1,693
Interior	567	584	562
Transportation	603	836	643
Environmental Protection Agency	669	645	645
Commerce	1,075	1,172	1,096
- (NOAA)	600	600	617
- (NIST)	468	565	473
Education	224	276	246
Agency for International Development	143	94	143
Department of Veterans Affairs	674	663	665
Nuclear Regulatory Commission	49	47	47

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM - USA

AAAS - Funding by Agency	FY 1999 Estimate	FY 2000 Request	FY 2000 FINAL
Smithsonian	138	146	143
All Other	443	353	395
Total R&D	79,350	77,904	83346
Defense R&D	41,208	38,483	42497
Nondefense R&D	38,142	39,422	40,850
- Nondefense R&D minus NIH	23171	24133	23725
Basic Research	17,276	18,101	19,112
Applied Research	16,640	16,642	17,534
Total Research	33,916	34,742	36,646
"21st Century Research Fund"	36,943	38,111	39,854
"FS&T"	48326	49404	52058

BIOGRAPHICAL NOTES

B.K. (Bill) Bhaneja

Counsellor - Science and Technology, Canadian Embassy, Berlin
Education: Ph.D. (Manchester), M.A. (Carleton, Ottawa), Diploma Civil Engineering (Bhopal)

Dr. Bill Bhaneja is Science and Technology Counsellor at Canadian Embassy in Germany (Berlin) since September 1998. He joined Canada's Department of Foreign Affairs and International Trade in 1983. He served as S&T Counsellor at the Canadian High Commission in London, U.K. from 1993 to 1998, and at Canadian Embassy in Bonn, Germany from 1983 to 1987. In Ottawa, he was Deputy Director for the Science and Technology Division from 1987 to 1990, and Deputy Director for the East Asia Trade Division from 1990 to 1993. Prior to Foreign Affairs and International Trade Canada, he served as a Policy Advisor in the Federal Ministry of State for Science and Technology.

As a civil engineer, Dr. Bhaneja worked on various engineering projects in both the public and private sectors in Canada, Germany, India, and Bhutan. He is author of three books and his scholarly papers on Accountability of Scientific Research Policy Structures and Technology Diffusion have been published in academic journals such as R&D Management, Minerva, Social Studies of Science, Journal of Research Administrators, Journal of Constitutional and Parliamentary Studies etc.

Pamela J. Deacon

Counsellor, Permanent Delegation of Canada to the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris

Pamela Deacon is a foreign service officer with the Department of Foreign Affairs and International Trade. She has been assigned to the Permanent Delegation of Canada to the OECD since the fall of 1997 where she is responsible for representing Canadian interests with respect to industry, science and technology; information and communications technology, including electronic commerce; social, education, health, gender and labour issues; and federal-provincial relations. She is responsible for the following committees and working parties under the OECD Industry, Science and Technology Directorate:

Committee on Scientific and Technological Policy (CSTP)

- WP on Biotechnology
- WP on Innovation and Technological Policy
- WP of National Experts on S&T Indicators (NESTI)
- OECD Global Science Forum

Committee on Information, Computer and Communications Policy (ICCP)

- WP on the Information Economy
- WP on Telecom and Information Services Policies
- WP on Information Security and Privacy
- WP on Indicators for the Information Society

Industry Committee

- WP on Small & Medium-sized Enterprises
- Statistical WP

Consumer Policy Committee

Ms. Deacon has held a variety of positions in the Department of Foreign Affairs in Ottawa and abroad. In Ottawa, her assignments have included environment issues, arms control and disarmament, export controls, and Canadian policy with respect to the international financial institutions. Her foreign postings have included Kenya, Washington and Manila. She holds an Honours B.A. from Trinity College, University of Toronto and an M.A. in Political Science from Carleton University.

Claude Gagné

B.Ps., MBA, Counsellor - Science and Technology, Canadian Mission to the European Union, Brussels, Belgium

Ms. Claude Gagné is an active promoter of collaboration in science and technology between Canada and Europe. On secondment to the Department of Foreign Affairs and International Trade from Industry Canada, her background is in information and communications technology. Since her arrival in Brussels in March 1999, she has become increasingly conversant in biotechnology, satellite navigation, nuclear fusion, advanced materials, testing and measurement, particle-physics, aerospace and global climate change. On her agenda for the coming months are the Canada-Euratom consultations and the next meetings of Joint Science and Technology Cooperation Committee which oversees the Agreement for Scientific and Technological Cooperation between Canada and the European Union and of the Joint Nuclear Research Cooperation Committee.

Shortly after completion of an MBA at the University of Ottawa in 1978, Ms. Gagné joined the federal public service. She has worked for Consumer and Corporate Affairs, the Canadian and International Development Agency, Canadian Heritage and Industry Canada.

T. Philip Hicks

B.A., B.Sc., Ph.D., Counsellor - Science and Technology, Embassy of Canada, Tokyo, Japan

Dr. Philip Hicks is seconded to the Department of Foreign Affairs from National Research Council where he was a Senior Research Officer and Group Leader (Neural Plasticity and Regeneration) at the NRC Institute for Biological Sciences. He has been

the Science and Technology Counsellor in Tokyo, Japan, since October, 1999.

- 1996-1999 Senior Research Officer and Group Leader, NRC, Ottawa, ON, Canada
- 1993 Visiting Professor, Dept of Neurophysiology, Osaka University School of Medicine, Japan
- 1989-1996 Associate Professor, Tenured, (USA permanent resident), University of North Carolina, USA
- 1988 Professeur Associé, Département de neurobiol. et neuropharm. du développ., Université de Paris, France
- 1981-1989 Assistant/ Associate Professor, Heritage Medical Research Scholar, University of Calgary, Canada
- 1981 Post-Doctoral Research Fellow, University of Gifu, Japan
- 1979-1981 Post-Doctoral Research Fellow, Max-Planck-Institute fuer biophysikalische chemie, Goettingen, Germany

Educated at Carleton University, Ottawa, ON (B.A., psychology, 1973), Dalhousie University, Halifax, NS (B.Sc., honours biology, 1976) and the University of British Columbia, BC (Ph.D., physiology, 1979).

Dr. Hicks has performed original research as a neuroscientist for 25 years prior to being seconded to DFAIT to work as an S&T Counsellor in Japan. He has published nearly 100 research papers, book chapters, and invited reviews, has edited 4 books on neuroscience dealing with vision research and synaptic transmission, and sits on the editorial boards of several scientific journals. He has trained many graduate students and post-doctoral fellows, has taught in universities in Canada, USA, France, Japan, Germany and Brazil, and has organised many national and international scientific symposia. He has been an invited speaker over 100 times since 1984. He has won several research excellence awards from Canada, the USA, Japan and Germany, and has been continuously funded from numerous competitive grant awards made from granting councils in many countries and from industrial contracts throughout his research career. His research has focussed on the organisation of the sensory pathways of the brain subserving vision and touch, the mechanisms of action of amino acid-mediated synaptic transmission, and neural processes involved in brain plasticity -- dysfunctions of which may be related to neurodegenerative disorders like Alzheimer's and Parkinson's Disease.

Gilles Leclerc

Gilles Leclerc is the Counsellor for Space Affairs, Science and Technology at the Canadian Embassy in Paris since 1997. He is also Canada's Permanent Delegate to the European Space Agency. He is on secondment to the Department of Foreign Affairs and International Trade from the Canadian Space Agency where he has been managing international space technology projects since 1990. He was educated at Laval University (Engineering Physics) and McGill University (Applied Geophysics). Previous to joining the Canadian government, he held positions as field geophysicist, professor of physics and advisor on science policy. He is a Member of the *Canadian Aeronautics and Space Institute*, the *Ordre des Ingénieurs du Québec* and the *American Institute of Aeronautics and Astronautics*.

Caroline Martin

B.Sc., Ph.D., Advisor - Science and Technology, Canadian High Commission, London, England.

Dr. Caroline Martin is the Manager of the Science and Technology Programme at the Canadian High Commission in London, England, since November 1998.

- 1995 - 1998 Associate Lecturer in Chemistry at the University of Cambridge, and Bye-Fellow of Selwyn College. Responsible for various teaching, research and administrative tasks, including the coordination of an EUR&D network and promoting the public understanding of science. Co-author of over 40 scientific publications.
- 1994 - 1995 Post-Doctoral Research Fellow, University College London, Department of Chemistry. Responsible for research in the areas of homo- and heterogeneous catalysis.

Educated at The University of Edinburgh, Scotland, UK (Ph.D. in Inorganic Chemistry, 1994) and The University of Hertfordshire, England, UK (B.Sc. Hons in Combined Science; Chemistry and Manufacturing Systems, 1990). Born St. Albans, Hertfordshire, UK on 19 March 1969.

Robert N. Webb

B.Sc., Counsellor - Science and Technology, Canadian Embassy, Washington

Born in London, England, Mr. Webb graduated in 1968 from the University of Leicester with a B.Sc. (Hons) in Mathematics and Economics. After spending a number of years in large technology companies such as TRW, Westinghouse, GBC, LSI Logic and Commodore and Northern Technologies - where he occupied the positions of VP and Director International Business, he joined the Canadian Government in the Department of Foreign Affairs. Prior to being appointed Counsellor (S&T) at the Canadian Embassy in Washington, his previous five years with Foreign Affairs were in the U.S. Midwest where he served as Canadian Liaison Officer at Wright-Patterson Air Force Base, Ohio and the National Center for Manufacturing Sciences, Ann Arbor, MI and as Deputy Program Manager at the Canadian Consulate in Detroit.