



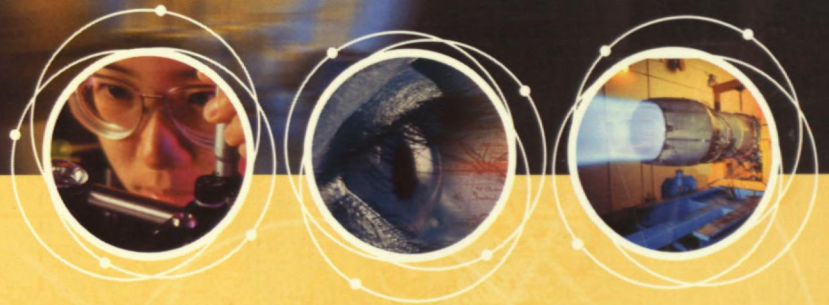
Ministère des Affaires étrangères
et du Commerce international

Department of Foreign Affairs
and International Trade


LE PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE
SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM

Tournée canadienne 2002 des conseillers en science et technologie

Partenariat International



THE CANADIAN
TRADE COMMISSIONER
SERVICE

Canada 

DOCS
CAT EAI63 2002S17 EXP
Science and Technology Counsellor
Canada Tour 2002. --
17969420

LIBRARY E.A. / BIBLIOTHÈQUE A.E.
3 5036 0104591 9

**MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES
ET DU COMMERCE INTERNATIONAL
(MAECI)**

PROGRAMME DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Le programme de Science et technologie du MAECI aide les institutions de recherche et les entreprises canadiennes à participer aux réseaux internationaux de connaissances et à avoir accès aux technologies de pointe à travers le monde. 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 canadiennes à l'étranger et à aux agents de la Direction de la Science et technologie (TBR) à l'Administration centrale du MAECI. Ce programme s'adresse aux responsables des S-T au Canada, soit les ministères et organismes à vocation scientifique, les centres de recherche universitaires et les services de R-D des entreprises.

Le réseau des conseillers en Science et technologie

Le Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, en tant qu'élément essentiel de son programme de Science et technologie, soutient un réseau de Conseillers en Science et technologie à Londres, Paris, Bruxelles (UE), Berlin, Tokyo et à Washington.

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

Une fois par année, les conseillers en Science et technologie (CSTs) du Canada présentent à la communauté scientifique et technologique canadienne un aperçu des derniers progrès scientifiques et technologiques observés dans leur pays hôtes. La tournée canadienne offre aux conseillers l'occasion de rencontrer les principaux clients et partenaires canadiens intéressés par la collaboration internationale en matière de S-T. Cette année, la participation à la tournée sera élargie aux agents ayant des responsabilités en Science et technologie en Corée et à Singapour.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
Profil d'emploi general des Conseillers aux affaires Scientifiques et technologiques	iii
CONTACTS	vi
Indicateurs Statistiques de R-D	viii
 APERÇUS SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES	
L'États-Unis d'Amérique	1
L'Union européenne (UE)	21
Le Royaume-Uni	40
L'Allemagne	58
La France	68
La Corée	83
La Singapour	94
Le Japon	100
Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE)	116

PROFIL D'EMPLOI GÉNÉRAL DES CONSEILLERS AUX AFFAIRES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES (CST)

Rôle des CST dans le Programme de S-T du MAECI

Les conseillers aux affaires scientifiques et technologiques (CST) jouent un rôle de premier plan dans le réseau international de S-T du Canada. Ils font connaître le Canada comme un pays axé sur la S-T en sensibilisant les autres pays à l'excellence du Canada en matière de sciences et de technologie à partir de leur mission à l'étranger. Les CSTs'appuient dans l'exercice de leurs fonctions sur les trois objectifs de la Stratégie fédérale en matière de sciences et de technologie : i) création d'emplois et croissance économique durables; ii) amélioration de la qualité de vie; iii) avancement des connaissances. L'étendue et le champ d'application des fonctions des CST varient en fonction de la mission, selon les capacités de leur pays hôte en matière de S-T.

Le MAECI compte six CST spécialisés dans des pays clés de l'OCDE. Les missions se trouvent à Londres, Paris, Bruxelles (UE), Berlin, Tokyo et Washington. Le Programme de S-T du MAECI est conjointement mis en oeuvre par la Direction des S-T (TBR), les CST, les agents responsables du développement de la technologie en poste dans les missions canadiennes à l'étranger et l'agent qui s'occupe des dossiers de S-T à la mission permanente du Canada à l'OCDE. Le programme s'adresse aux responsables des S-T au Canada, soit les ministères et organismes à vocation scientifique, les centres de recherche universitaires et les services de R-D des entreprises.

Deux principales fonctions des CST

I Suivi des politiques et programmes de S-T et rapports à ce sujet

Objectif : Contribuer à l'élaboration des politiques et des programmes de S-T du Canada en scrutant les questions de S-T dans le pays hôte

- Effectuer des recherches proactives dans le pays hôte sur les activités, les priorités, les tendances et les points forts en matière de S-T. Prendre toutes les initiatives nécessaires à cette fin et présenter des rapports aux clients appropriés et à TBR pour une diffusion ultérieure de ces renseignements.
- Présenter un aperçu des positions bilatérales et multilatérales du gouvernement hôte sur les questions de S-T pour faciliter l'élaboration des stratégies internationales du Canada.
- Rester en liaison avec les représentants étrangers et les organismes multilatéraux de S-T, agir comme représentant officiel principal en S-T du Canada et comme principal point de contact à la mission au sujet des accords bilatéraux et multilatéraux en matière de S-T du Canada.

- Prodiguer des conseils en matière de S-T à TBR, aux ministères et organismes à vocation scientifique par l'entremise du groupe de définition des tâches prioritaires et à leurs collègues à leur mission, en réponse à des questions précises.

II Promotion de la collaboration en S-T

Objectif : Favoriser les partenariats en S-T des institutions gouvernementales, du milieu universitaire et du monde des affaires du Canada avec leurs homologues du pays hôte.

- Déterminer les possibilités de collaboration, les personnes ressources clés et les développements récents survenus sur le marché ainsi que les politiques du pays hôte, et présenter des rapports à ce sujet aux clients du programme de S-T.
- Cultiver des relations étroites avec les ministères et les organismes de recherche clés de leur pays hôte et leurs homologues canadiens pour promouvoir l'élargissement de la collaboration.
- Organiser des visites et des missions de hauts responsables en S-T à destination et en provenance du Canada dans des domaines prioritaires.
- Faire ressortir les capacités scientifiques et technologiques du Canada auprès de leur pays hôte en faisant connaître l'excellence de la recherche gouvernementale et universitaire du Canada et de la R-D de ses entreprises.
- Promouvoir les activités internationales du Canada en matière de développement de la technologie, notamment :
 - exposer les capacités technologiques du Canada et encourager le transfert commercial de celles-ci à leur pays hôte;
 - faciliter la recherche des technologies étrangères, l'accès à celles-ci et leur acquisition par les entreprises canadiennes;
 - servir d'intermédiaire concernant les possibilités de partenariat en matière de développement de la technologie internationale.

(N. B. : La mesure dans laquelle cette activité peut avoir lieu dépend de la capacité des CST de susciter l'engagement de leurs collègues et(ou) de confier des tâches au personnel qui en relève à la mission, y compris les agents de développement de la technologie, les délégués commerciaux et les agents économiques et commerciaux.)

Relations et soutien

Représentants officiels du Canada en matière de S-T dans leur pays hôte, les CST relèvent d'un surveillant de mission principal. Ils travaillent en étroite collaboration avec :

- le chef de mission et tous les agents et à la mission dans les domaines touchant les S-T;
- TBR;
- les directions générales géographiques;

- les clients et partenaires canadiens.

TBR offre un soutien permanent, en :

- agissant comme centre de gestion de l'information et de réseautage au Canada, par exemple en diffusant les rapports de S-T par l'entremise des divers canaux comme le groupe de travail des ministères et organismes à vocation scientifique;
- informant les CST des faits récents en matière de S-T au Canada;
- fournissant aux CST des outils de communication et de marketing sur les S-T du Canada.

Les missions offrent un soutien opérationnel de base aux CST, y compris les déplacements dans leur pays hôte, dans la mesure nécessaire pour leur permettre de s'acquitter de leurs responsabilités.

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 Ontario Canada K1A 0G2

Mr. Robert C. Lee Directeur, Direction de la Science et de la Technologie(TBR) robert.lee@dfait-maeci.gc.ca	Tel.: (613) 995-2224 Télec: (613) 944-2452
M. Thierry Weissenburger Directeur adjoint - Veille et Politique de la Science et Technologie thierry.weissenburger@dfait-maeci.gc.ca	Tel.: (613) 995-0306 Télec: (613) 944-0111
Ms. Brigitte Léger Directeur adjoint – Développement des affaires en R-D brigitte.leger@dfait-maeci.gc.ca	Tel.: (613) 995-2783 Télec: (613) 944-1574

LES CONSEILLERS EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE DU CANADA

UNION EUROPÉENNE

Ms. Paola De Rose Conseiller - Science et Technologie st-eu@dfait-maeci.gc.ca	Mission du Canada auprès de l'Union Européenne Av. De Tervueren 2B-1040 Bruxelles, Belgique	Tel.: 32.2.741-0682 Télec: 32.2.741-0629
---	--	---

FRANCE

Dr. Yves Geoffrion Conseiller - Science et Technologie <u>st-fr@dfait-maeci.gc.ca</u>	Ambassade du Canada 35 avenue Montaigne 75008 Paris, France	Tel.:33.1.44.43.29.00 Télec :33.1.44.43.29.98
---	---	--

ALLEMAGNE

Dr. Bill Bhaneja Counsellor - Science et Technologie st-gfr@dfait-maeci.gc.ca	Ambassade du Canada Friedrichstrasse 95 D-10117 Berlin, Allemagne	Tel.: 49.30.2.03.12-367 Télec: 49.30.2.03.12-142
---	---	---

JAPON

Dr. T. Philip Hicks Conseiller - Science et Technologie st-jpn@dfait-maeci.gc.ca	Ambassade du Canada 7-3-38 Akasaka, Minato-ku Tokyo 107-8503, Japon	Tel.: 81.3.5412-6200 Télec: 81.3.5412-6254
--	---	---

ROYAUME-UNI

Dr. Caroline Martin Conseiller - Science et Technologie st-uk@dfait-maeci.gc.ca	Haut-Commissariat du Canada Macdonald House, 1 Grosvenor Sq. London, W1X 4AB, R-U.	Tel.: 44.20.7258-6600 Télec:44.20.7258-6384
---	--	--

ÉTAS-UNIS D'AMÉRIQUE

M. Robert Webb
Conseiller - Science et Technologie
st-usa@dfait-maeci.gc.ca

Ambassade du Canada
501 avenue Pennsylvanie, N.W.
Washington, D.C. 20001, États Unis

Tel.: (202) 682-1740
Télec: (202) 682-7795

Autres Participants au Tour**CORÉE**

M. Marcus Johns
Délègue Commercial
st-usa@dfait-maeci.gc.ca

Ambassade du Canada
C.P 6299 Séoul
100-662 CORÉE

Tel.: 82 2 3455 6066
Télec: 82 2 755 0686

SINGAPOUR

M. Jason Walsh
Délègue Commercial
st-usa@dfait-maeci.gc.ca

Haut-Commissariat du Canada
IBM Towers, 80 Rue Anson
079907, CP 845 rue
Robinson, Singapour
901645

Tel.: (65) 325-3273
Télec: (65) 325-3294

Lisette Ramcharan

Prochaine Conseiller à Washington 2002

Indicateurs statistiques de R-D

	Dépenses intérieures brutes de R-D (DIRD) 1999 Millions de \$E-U parités de pouvoir d'achat	DIRD en pourcentage du PIB 1999	Dépenses intérieures brutes de R-D du secteur des entreprises (DIRDE) 1999 Millions de \$E-U parités de pouvoir d'achat	Pourcentage de la DIRD exécuté par secteur		
				Des entreprises	De l'enseignant supérieur	Du gouvernement
Le Canada	12,815.0	1.66	7,639.4	59.6	26.7	12.5
Les États-Unis	226,428.2	2.64	171,418.4	75.7	14.1	7.2
L'Allemagne	45,083.4	2.44	31,272.9	69.4	16.6	14.0
La France	28,415.3	2.17	17,933.7	63.1	17.7	17.9
Le Royaume- Uni	22,759.2	1.87	15,435.9	67.8	20.0	10.7
L'Union Européenne	147,711.7	1.85	95,570.4	64.7	20.4	14.0
Le Japon	90,003.4	3.04	63,644.8	70.7	14.8	9.9
La Corée	17,570.9	2.46	12,491.4	71.4	12.0	14.5
Singapour*	3,010.0	1.89	pas disponible	62	pas disponible	pas disponible

Source: OCDE Science, Technologie et Industrie base de données, 2001

*Source: Pour l'an 2000 provenant du Conseiller en S-T, en \$S (1 \$S = 0.55 \$E-U)

**Science et Technologie aux
États-Unis**
Par
Robert Webb

1. Occasions de collaboration Canada-États-Unis en S-T

Bien qu'il n'existe pas d'accord-cadre en S-T comparables à des traités entre les États-Unis et le Canada, des milliers d'ententes entre organismes, trop nombreuses pour en donner la liste ici, ont été conclues et fournissent un cadre aux projets de collaboration bilatérale scientifique. Le lecteur trouvera ci-dessous de l'information qui peut être utile pour traiter les questions de collaboration.

Information sur le secteur scientifique des États-Unis

Le présent rapport fournit un résumé des activités de recherche en cours aux États-Unis. On trouve de l'information supplémentaire dans les bulletins sur la S-T qui sont publiés à intervalles réguliers (environ neuf fois par an) par l'ambassade du Canada à Washington. Pour recevoir ces bulletins, envoyer un courriel à st-usa@dfait-maeci.gc.ca. En plus des sites Web des ministères et des organismes mentionnés ci-dessous, les sites suivants sont de bonnes sources d'information sur les activités scientifiques actuelles et futures aux États-Unis :

- L'American Association for the Advancement of Science (AAAS) : <http://www.aaas.org>
- Les National Academies : <http://www.nas.edu>
- L'Association of American Universities : <http://www.aau.edu/> et cliquer sur *Research Issues*

Il est fortement recommandé aux personnes qui souhaitent acquérir une connaissance détaillée du milieu des sciences aux États-Unis de participer à l'important congrès scientifique organisé chaque année par l'AAAS en février (voir <http://www.aaas.org/meetings>). Il s'agit de l'un des meilleurs événements de réseautage du milieu scientifique américain.

Les meilleures possibilités de collaboration pour les chercheuses et chercheurs canadiens sont dans les domaines de :

- la biotechnologie (en sciences médicales, auprès des National Institutes of Health (NIH) et dans le secteur alimentaire, dans le cadre de programmes de l'USDA)

- l'espace, y compris le SIG (avec la NASA, peut-être par l'entremise de l'ASC)
- les TIC (Internet haute vitesse, informatique et sans fil), procédés (matériaux, nanotechnologie, lasers, développement de logiciels d'entreprise, recherche sur les carburants, programmes sur l'énergie solaire et renouvelable, dans la plupart des cas par l'entremise du DOE ou du DOD)
- les programmes sur les océans et l'atmosphère (DOC/NOAA)
- le commerce électronique ou la métrologie, par l'entremise du NIST du DOC.

Il importe de noter que ce sont les départements (ministères) de la Santé (par le truchement des NIH) et de la Défense qui disposent des budgets les plus importants, soit environ 70 % du budget fédéral de R- D. Cependant, une grande partie de cette recherche est effectuée par des universités qui reçoivent du financement de ces deux départements et du département de l'Agriculture (USDA). Des possibilités de collaboration existent pour les chercheurs dans des projets d'universités américaines qui reçoivent un financement conjoint de la National Science Foundation (NSF) et du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNGC) ou de la NSF et du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSHC). Pour trouver les sites Web des ministères et organismes américains, voir <http://www.ssti.org/resources.htm>. (À noter que tous les acronymes qui figurent dans ce rapport sont expliqués.)

Le travail dans le domaine de la défense avec le département de la Défense (DOD) ou ses donneurs d'ordres est habituellement fort différent de celui du secteur civil et exige des connaissances spécialisées plus poussées. Pour plus de renseignements sur les marchés avec le gouvernement des États-Unis, le lecteur est prié de consulter le site Web de l'ambassade du Canada à Washington, D.C :

<http://www.canadianembassy.org/francais/business/sell2usgov.asp> ou
<http://www.canadianembassy.org/francais/business/library.asp>.

(Utiliser english au lieu de francais pour consulter la version anglaise des sites ci-dessus.)

Les États-Unis et le Canada ont conclu de nombreux accords-cadres spécialisés entre organismes sur la S-T ou des protocoles d'entente (PE), qui peuvent permettre une collaboration accrue avec des entités américaines. Par ailleurs, lorsqu'elles présentent une capacité de recherche de l'avant-garde ou exceptionnelle, les organisations canadiennes, qu'il s'agisse d'universités, de laboratoires ou d'entreprises, trouveront toujours des occasions de collaborer avec les principaux ministères et organismes fédéraux de financement aux États-Unis – le DOD, les NIH, la NASA, l'USDA, le DOE et le DOC (NIST ou NOAA) – ou avec les universités américaines et les sociétés qui sont financées par ces organismes. Les départements fédéraux américains ainsi que l'industrie ont réservé un accueil favorable aux Canadiens prêts à collaborer à des projets de R-D qui ne sont pas classés à un haut niveau de sécurité.

Questions de sécurité

Des modifications législatives récentes ont compliqué la tâche des Canadiens qui veulent déposer des soumissions pour certains projets de S-T ou y participer. Pour collaborer dans les secteurs où des *Technology Assistance Agreements* (TAA) sont nécessaires, les entreprises et les instituts de recherche canadiens doivent se renseigner sur la nouvelle façon de faire affaire avec le gouvernement et les principaux entrepreneurs des États-Unis en matière de technologie. Il est fortement recommandé aux soumissionnaires potentiels de consulter les sites Web suivants : pour des renseignements de base, voir l'Association of American Universities <http://www.aau.edu/research/traffic.html>, pour de l'aide du gouvernement du Canada, visiter

http://www.pwgsc.gc.ca/ames/text/proj_security-e.html

De l'aide aux États-Unis

Le Canada possède un certain nombre de bureaux aux États-Unis qui sont en mesure de fournir de l'aide aux entreprises et aux organismes de recherche canadiens. Pour de plus amples renseignements, consulter le site suivant :

<http://www.dfait-maeci.gc.ca/dfait/missions/menu-f.asp>. (utiliser-e.asp pour la version anglaise).

2. Aperçu des Progrès Scientifiques et Technologiques pour 2002

Dépenses en R-D

La NSF définit la **recherche** comme « une étude méthodique destinée à approfondir la connaissance du sujet étudié » et le **développement** comme « l'utilisation méthodique des connaissances scientifiques afin de produire des matériaux, des appareils, des systèmes ou de concevoir des méthodes, y compris la conception de prototypes et de procédés ». Les données nationales sur les dépenses en R-D sont principalement tirées d'enquêtes périodiques effectuées dans **quatre secteurs économiques clés** :

- le **gouvernement**, principalement formé d'organismes d'exécution fédéraux;
- l'**industrie**, qui englobe les entreprises de fabrication ou autres et les centres de R-D financés par des fonds fédéraux (CRFFF) et gérés par elles;
- les **universités et les collèges**, qui incluent les universités, les collèges et leurs établissements affiliés, les stations de recherche agricole et les écoles d'agriculture et de médecine affiliées ainsi que les CRFFF administrés par les établissements d'enseignement;
- les **autres établissements sans but lucratif**, qui incluent des organisations telles que les organisations philanthropiques, les instituts de recherche sans but lucratif les organismes de santé bénévoles et les CRFFF administrés par des organismes sans but lucratif.

Le programme de gestion du Président (PMA)

L'Office of Management and Budget (OMB) de la Maison-Blanche a élaboré des critères pour les programmes de R-D financés à même les fonds fédéraux. En effet, un rapport de ce service signale que les buts ultimes de ces projets ne sont pas toujours clairs. L'OMB met actuellement en place des critères d'investissement objectifs qui seront utilisés pour évaluer le rendement passé et futur au chapitre de la R-D. Le département de l'Énergie (DOE), qui consacre plus de 40 % de son budget à la R-D, a servi de banc d'essai pour cette initiative. L'OMB entend utiliser ces critères pour tous les projets de ce type financés par Washington à partir de l'exercice 2004. En février 2002, les National Academies ont tenu un atelier d'une journée sur ces critères afin d'étendre le processus de la recherche appliquée à la recherche fondamentale. Les principaux conférenciers (le directeur de l'OMB, M. Mitchell E. Daniels, Jr. et le conseiller du Président aux affaires scientifiques, le professeur John H. Marburger III), se sont exprimés sur la nécessité de mettre en place des normes d'évaluation des projets et programmes de S-T. Dans un discours récent, le professeur Marburger a appuyé cet argument en disant : *Je crois que la société continuera à appuyer la recherche visant à faire reculer les frontières actuelles de (la science), grands et petits projets, mais qu'elle le fera en insistant de plus en plus sur le soin qu'il faut apporter à la planification et à la gestion. Elle insistera également sur un partage des coûts le plus large possible pour le matériel nécessaire, forcément dispendieux. Heureusement, de nos jours, ces domaines possèdent d'excellents mécanismes de planification et, dans la plupart des cas, les grands accélérateurs et télescopes ont été bien construits et gérés.* Le budget de

l'exercice 2002 a été influencé par le President's Management Agenda (PMA) mais a été quelque peu réduit par l'annulation de certains crédits par le Congrès.

A) Budget de R-D des États-Unis pour 2002

Les dépenses américaines en R-D pour l'exercice 2001 ont été estimées à quelque **180 milliards de dollars** par l'industrie (quoique les statistiques n'aient pas encore été publiées par la NSF pour 2001) et **91,4 milliards de dollars** par le gouvernement fédéral américain, pour un total de **271,4 milliards de dollars**. La structure locale de S-T est décrite plus haut selon les *quatre secteurs économiques clés*, mais le financement de la R-D est dominé par deux d'entre eux (l'industrie et le gouvernement). Les deux autres secteurs (les universités et collèges et les autres établissements sans but lucratif) ne comptent que pour 5 % du financement de la R-D américaine. Pour ce qui est de la répartition de la recherche selon son auteur, seuls **25 %** du financement fédéral de la recherche demeurent à l'interne. C'est l'industrie qui exécute la majorité des travaux de recherche, soit **76 %**. Viennent ensuite les universités et les collèges, avec **14 %**, le gouvernement fédéral, avec seulement **7 %**; les établissements sans but lucratif ferment la marche avec **3 %**. L'industrie (16 milliards de dollars) et le gouvernement fédéral américain (22 milliards de dollars) financent la plus grande part de la recherche universitaire (environ **38 milliards de dollars**).

Pour l'exercice 2002, le total des fonds consacrés par le gouvernement américain à la R-D dépasse pour la première fois les 100 milliards de dollars. En raison d'une augmentation record de 12,3 milliards, il atteint **103,7 milliards de dollars**, ou 13,5 % de plus que pour l'exercice 2001. La hausse est répartie entre les divers programmes de R-D du portefeuille fédéral. Le Congrès a voté des crédits de R-D bien plus importants pour le DOD et les NIH, les deux principaux organismes de financement, qui comptent pour 70 % du soutien financier fédéral. Cette proportion témoigne de la grande importance que le Congrès et le gouvernement Bush accordent à la défense et à la santé. Le portrait du financement pour l'exercice 2002 ne traduit pas la véritable nature des tiraillements entre le Congrès et le gouvernement au sujet du financement fédéral. Le Congrès continue à être en faveur d'une progression des budgets tandis que le Président tente de la limiter en mettant en place le PMA.

La R-D augmente pour toutes les missions nationales; les hausses sont particulièrement importantes pour la défense et la santé

Dans le secteur de la défense, les budgets consacrés à la R-D du DOD grimpent de 7,4 milliards de dollars (ou 17,3 %) pour atteindre 50,1 milliards, en raison d'augmentations spectaculaires pour le projet de défense antimissiles et d'autres investissements ministériels répondant aux exigences militaires. L'élément de la S-T attribuable au DOD dépasse pour la première fois le cap des 10 milliards et atteint 10,5 milliards de dollars (11,8 % de plus), tandis que le budget du bouclier de défense antimissiles double presque. Dans le domaine de la santé, le budget des NIH garde la même trajectoire; il aura doublé entre les exercices 1998 et 2003, avec une augmentation de 3,1 milliards de dollars de la R-D, dont le total est porté à 22,8 milliards. Les NIH et les Centres for Disease Control and Prevention (CDC) reçoivent également d'importants budgets d'urgence pour les travaux sur le bioterrorisme et l'amélioration des laboratoires. Le financement de la R-D à la NSF, qui exclut les activités d'enseignement et de formation ainsi que les frais généraux, totalise 3,5 milliards de dollars, une croissance de 7,6%. Les crédits affectés à la R-D de lutte contre le terrorisme sont associés à d'importantes augmentations pour les autres missions. La recherche en agriculture passe à 1,9 milliard de dollars (une poussée de 9,4 %); on cherche ainsi à s'attaquer aux problèmes de sécurité des aliments et à renforcer les mesures de protection des laboratoires agricoles où l'on manipule des agents pathogènes. Les crédits à la recherche sur les ressources naturelles et

l'environnement sont portés à 2,5 milliards (11,2 % de plus), notamment pour les travaux sur la sécurité de l'approvisionnement en eau potable. La recherche sur les transports passe à 1,8 milliard de dollars (une hausse de 6,7 %), en partie à cause d'une importante injection de fonds d'urgence pour les programmes de R-D sur la sécurité dans l'aviation. On trouve de l'information supplémentaire en tapant <http://www.aaas.org/spp/dspp/rd/capre02tb.htm>.

La recherche fondamentale et appliquée dans le budget de R-D

Selon les crédits adoptés par le Congrès pour l'exercice 2002, l'AAAS analyse le financement accordé au titre de la recherche fondamentale et appliquée pour cette même période. Il importe de noter que même si une part du financement est conservée par les départements et organismes fédéraux, une forte proportion est transférée aux universités et aux organismes de recherche. Les NIH demeurent les plus importants commanditaires de la recherche fondamentale et appliquée et financeront 46 % de la recherche réalisée grâce aux fonds fédéraux en 2002. L'AAAS estime que la composante de la recherche fondamentale et appliquée atteindra 48,2 milliards de dollars, soit une hausse de 4,8 milliards ou 11,0% par rapport à l'exercice 2001. Tous les organismes fédéraux obtiennent des augmentations pour leur portefeuille de recherche, en particulier ceux qui ont des programmes touchant la lutte contre le terrorisme. Référence : <http://www.aaas.org/spp/dspp/rd/capre02tb.htm#tb2>

La R-D civile atteint un autre sommet dans l'exercice 2002

Pour la sixième année d'affilée, la valeur en dollars indexés de la R-D civile connaît une progression. Une large part des récentes augmentations s'explique par la hausse régulière du budget des NIH, y compris les majorations d'environ 15 % de chacune des quatre dernières années. La R-D de ces instituts est par conséquent devenue pratiquement aussi importante que celle des autres organismes civils pris ensemble. Le financement de la R-D civile autre que celui des NIH marque le pas depuis quelques années, après une phase de croissance dans les années 80. Le financement a atteint un sommet en 1994 pour ensuite chuter brutalement à cause de l'austérité budgétaire du milieu des années 90. Les ajouts que reçoivent en 2002 les organismes autres que les NIH sont importants mais leur effet se limite à ramener le financement au niveau du début de la décennie 90. De plus, certaines de ces hausses sont liées à des crédits d'urgence destinés au contre-terrorisme, qui pourraient ne pas être répétés.

Financement de la recherche sur les mesures antiterroriste

En réaction aux événements tragiques du 11 septembre, le Congrès a rapidement adopté l'*Emergency Supplemental Appropriations Act for Recovery from and Response to Terrorists Attacks on the United States*, par lequel des crédits de 40 milliards de dollars ont rapidement été approuvés par le président Bush. Ces sommes visaient à renforcer l'état de préparation et la capacité de réaction des organismes fédéraux, des États et des autorités locales; à atténuer les répercussions des attentats et à accroître les efforts pour déjouer les complots; à faire enquête et à poursuivre en justice les terroristes locaux et étrangers; à accroître les mesures de sécurité des transports et à remettre en état les installations publiques et les systèmes de transport endommagés dans les attaques.

Une somme de 1,5 milliard des crédits d'urgence a été consacrée à la R-D pour contrer le terrorisme. Ces crédits ont pratiquement triplé le niveau de financement de l'exercice 2001. Plusieurs organismes et départements ont vu leur budget augmenter. Le CDC reçoit un budget d'urgence de 1 milliard de dollars pour l'exercice 2002 afin d'accroître sa capacité de réagir aux menaces de bioterrorisme, dont près de 100 millions de dollars pour améliorer ses installations de recherche sur le bacille du charbon ainsi que d'autres menaces et ses installations de R-D. Les organismes qui relèvent du département de la Santé et des Services à la personne (HHS) obtiennent la part du lion dans le portefeuille de la R-D antiterroriste avec 451 millions de dollars

en 2002. Le DOE reçoit 78 millions de dollars pour la R-D sur la non-prolifération, pour mettre au point des techniques de détection renforcées des tentatives de bioterrorisme et d'utilisation d'agents nucléaires ainsi que pour intensifier la recherche sur les risques de terrorisme nucléaire. Soixante-dix millions de dollars sont réservés à même le budget d'urgence pour l'Agence de protection de l'environnement (EPA), à la fois pour la R-D et les travaux visant les installations, dont le renforcement de la sécurité à ses laboratoires, de même que pour des évaluations de la vulnérabilité de l'approvisionnement en eau potable et le travail sur la décontamination des lieux contaminés par le bacille du charbon. Le département des Transports (DOT) a également obtenu un budget d'urgence de 64 millions de dollars pour les travaux liés à la sécurité des aéronefs et 45 millions pour la recherche sur les technologies de sécurité des systèmes d'aviation. Pour plus de renseignements, prière de consulter <http://www.aaas.org/spp/dspp/rd/ca02emer.htm>.

La composante fédérale de S-T du budget de R-D

L'OMB a adopté des critères relatifs à la S-T fédérale (STF) dans la demande de crédits budgétaires 2002, comme outil de comparaison du financement accordé par le gouvernement Bush pour la R-D, comparativement au Fonds de recherche du XXI^e siècle de l'administration Clinton (ces budgets font partie du financement total de la R-D). La STF est un fonds spécial comparable du gouvernement Bush, c.-à-d. un regroupement de programmes de R-D ou autres qui sont axés sur la recherche fondamentale et appliquée et la création de nouvelles connaissances ou techniques. Certaines activités d'enseignement et de formation liées à la S-T en font partie. Le budget de la STF augmente de 11,1 % à l'exercice 2002, atteignant 52,4 milliards de dollars. La plus grande partie de cette hausse est attribuable aux 15,7 % ajoutés au budget total des NIH, bien que tous les programmes reçoivent des fonds supplémentaires. Pour plus de renseignements, voir <http://www.aaas.org/spp/dspp/rd/capre02tb.htm#tb4>.

B) Structure de la S-T aux États-Unis en 2002

La structure de la S-T américaine est dominée par l'industrie, pour ce qui est de la recherche appliquée, et par le gouvernement quant à la recherche fondamentale. Cependant, pour ce qui est des exécutants de la R-D, l'industrie fait figure de géant comparativement aux autres secteurs, car sa part est de 76 %, mais la majorité de la recherche fondamentale est effectuée par les laboratoires du gouvernement fédéral et les universités. L'industrie réalise toujours la majeure partie de ses travaux de recherche elle-même, bien qu'on ait noté une tendance à la collaboration accrue avec les universités, en particulier pour la recherche fondamentale. Cependant, l'industrie constate souvent que la mise sur pied de projets conjoints avec les universités n'a rien de simple. Dans les années 90, les entreprises ont également investi des sommes considérables et beaucoup d'efforts dans la formation de consortiums chargés d'effectuer des recherches à risque élevé, qui ont bénéficié d'un soutien important, notamment financier, de la part de certains départements fédéraux au début des années 90. Cependant, cette tendance s'est renversée, car le gouvernement en est venu à estimer que le financement de cette nature constituait du « parasitisme » de la part des entreprises. Les initiatives de collaboration se poursuivent à un rythme restreint et, dans bien des cas, elles ont connu un immense succès. Parmi les *quatre principaux secteurs économiques*, celui des établissements sans but lucratif inclut des entités telles que le Howard Hughes Medical Institute, l'Université Johns Hopkins et le Battelle Memorial Institute, établissements qui effectuent des recherches spécialisées, bien qu'ils ne constituent que des figurants sur la scène de la R-D américaine.

Bien que la recherche industrielle domine le scénario du financement, la STF mène la structure de la S-T aux États-Unis. L'industrie compte sur le gouvernement pour prendre l'initiative dans la

recherche à risques élevés (surtout la recherche fondamentale), dont l'importance est multipliée par une participation égale de l'industrie. Voici quelles sont les principales activités des départements et organismes qui financent des projets de STF en 2002 :

Département de la Défense (DOD) – Total de la R-D : 50,1 milliards de dollars

Au DOD, la recherche fondamentale (6.1) totalise 1,4 milliard de dollars, tandis que la recherche appliquée (6.2) se chiffre à 4,2 milliards. Les universités effectuent plus de 50 % de la recherche fondamentale du DOD et environ 20 % de sa recherche appliquée. Des crédits distincts de 461 millions de dollars sont réservés aux recherches médicales désignées par le Congrès, dont 150 millions de dollars vont à la recherche sur le cancer du sein. Le budget de la Défense Advanced Research Projects Agency (DARPA) se chiffre à 2,3 milliards de dollars. La DARPA, organisation centrale de R-D au sein du DOD, administre et supervise des projets choisis de recherche fondamentale ou appliquée et de développement. La DARPA amorce des travaux de R-D dans les secteurs où les risques et les gains potentiels sont très élevés, où des percées pourraient faire progresser de façon spectaculaire les missions et les rôles militaires traditionnels ainsi que les applications bivalentes. Le DOD contribue à l'initiative de R-D en TI financée par un regroupement d'organismes. De nombreuses recherches universitaires et industrielles sont financées par le DOD dans les domaines militaire, civil et des applications bivalentes. La hausse de 66,4 % du financement accordé à la Ballistic Missile Defense Organization (BMDO) est l'un des aspects les plus remarquables du budget du DOD. Le budget de R-D de la BMDO est ainsi porté à 7,0 milliards. La BMDO a la responsabilité de concevoir des systèmes de défense contre toute menace éventuelle d'attaque par missiles stratégiques ou tactiques. L'administration Bush a affirmé énergiquement son soutien à la BMDO et lui a affecté des crédits supplémentaires, depuis que le président Bush a fait de la mise en place du bouclier antimissiles une priorité.

National Institutes of Health (NIH) – Budget total de 23,6 milliards de dollars dans l'exercice 2002

De ce total, 22,8 milliards de dollars sont affectés à la R-D. Le financement est réparti entre les 24 National Institutes et les bureaux des NIH qui font des recherches sur : le cancer; le cœur, les poumons et le sang; le génome humain; le vieillissement; l'abus d'alcool et l'alcoolisme; les allergies et les maladies infectieuses; l'arthrite et les maladies musculosquelettiques et cutanées; la santé de l'enfant et le développement humain; la surdité et les troubles de la communication; l'œil; les dents et la région craniofaciale; le diabète, les troubles digestifs et les maladies du rein; la toxicomanie; la salubrité de l'environnement; la médecine générale; la santé mentale; les troubles neurologiques et les ACV; les sciences infirmières; la Library of Medicine; le Warren Grant Magnuson Clinical Center; la médecine complémentaire et les médecines douces ainsi que les technologies de l'information (en médecine). Les NIH comptent aussi des centres comme le National Centre for Research Resources, le John E. Fogarty International Center et le Center for Scientific Review. Les NIH comptent aussi des programmes qui financent les universités et les hôpitaux de recherche, au pays et à l'étranger. Le financement représente les deux tiers de l'appui fédéral, au titre de la R-D, aux collèges et universités. Comme d'autres organisations, les NIH ont reçu des sommes pour accroître l'ampleur du programme Institutional Development Award (IdeA) cette année. Le programme IdeA finance les établissements n'ayant pas obtenu beaucoup d'argent des NIH dans le passé. Pour l'exercice 2002, le financement se chiffre à 160 millions de dollars, une hausse de 100 millions depuis l'exercice précédent. Le budget final des NIH ne contient pas d'interdiction concernant la recherche sur les cellules souches embryonnaires mais réaffirme que les NIH ne sont pas autorisés à subventionner la création d'embryons humains à des fins de recherche ou toute recherche nécessitant la destruction d'embryons humains. La loi de crédits d'HHS pour l'exercice 2002 ne limite pas le soutien du gouvernement fédéral aux travaux de recherche exécutés conformément à la

politique définie par le président Bush le 9 août 2001 sur les cellules embryonnaires humaines de lignées inscrites aux registres des NIH.

National Aeronautics and Space Administration (NASA) – Budget total : 14,9 milliards de dollars.

Le budget a été majoré de 4,5 % par rapport à l'exercice 2001. Le budget de R-D de la NASA, qui exclut la navette spatiale et les coûts de soutien aux missions, a augmenté de 3,8 % pour passer à 10,3 milliards de dollars. La Station spatiale internationale, source de certaines difficultés, sera l'objet de dépenses totalisant presque 5 milliards au cours des cinq prochaines années. Dans le présent exercice, 1,7 milliard de dollars y seront affectés, une régression de 18,4 %. La baisse s'explique essentiellement par le transfert des recherches sur la Station spatiale au compte de la recherche en biologie et en physique (Biological and Physical Research – BPR). La somme de 7,9 milliards a été versée au compte des sciences, de l'aéronautique et de la technologie (Science, Aeronautics, and Technology – SAT), 11,6 % (ou 823 millions) de plus qu'à l'exercice 2001. Le financement a été sensiblement accru pour la recherche en biologie et en physique, les sciences spatiales, la technologie aérospatiale et les programmes universitaires.

Département de l'Énergie (DOE) – Budget de R-D de 8,1 milliards de dollars pour l'exercice 2002

Le programme des armements, financé à hauteur de 7,6 milliards de dollars, est la pierre angulaire de la mission de la NNSA (National Nuclear Security Administration), qui utilise des méthodes scientifiques pour garantir la sécurité et la fiabilité de l'arsenal nucléaire national. Le DOE reçoit aussi 730 millions de dollars pour l'Advanced Simulation Computing Initiative, en dépit de la controverse qui entoure l'augmentation considérable des coûts du projet, ainsi que 245 millions pour la construction de la National Ignition Facility (NIF). La somme de 291 millions a été consentie pour la Spallation Neutron Source. Les travaux de l'Office of Advanced Scientific Computing Research ont été financés à hauteur de 158 millions, un recul de 4,6 %. Dans le compte Science, la hausse la plus considérable est attribuable au programme Biological and Environmental Research (BER), qui finance la participation du DOE au Human Genome Project. Le financement du BER bondit de 9,6 % (46 millions) pour atteindre 527 millions, car le Congressional Conference Report prévoit des affectations supplémentaires de 73 millions à plus de 50 fins particulières. Certaines de ces sommes ont déjà été versées à l'exercice 2001.

National Science Foundation (NSF) – Budget total de 4,8 milliards à l'exercice 2002

Le Congrès a accru substantiellement les crédits de la NSF pour compenser la part importante du financement des NIH consacrée aux biotechnologies. Les dépenses en R-D de la NSF, qui ne comprennent pas les activités de formation et d'enseignement de la NSF ainsi que ses frais généraux, totalisent 3,6 milliards de dollars. Dans le budget final de la NSF, le financement de la recherche sur les technologies de l'information et la nanotechnologie a été considérablement augmenté, ainsi que celui du programme Major Research Instrumentation. Le compte du matériel de recherche majeur (Major Research Equipment – MRE), qui finance la construction d'installations scientifiques d'envergure, a reçu 139 millions, 42 millions de plus que ce qui a été demandé, en raison du financement de deux projets qui n'entraient pas dans le cadre de la demande de crédits budgétaires de la NSF.

Département du Commerce (DOC) – Budget de R-D de 1,4 milliard de dollars

Le DOC a reçu 153 millions de plus qu'à l'exercice 2001, une hausse de 12,7 % et 244 millions de plus que ce qui a été demandé. Les deux principaux organes de R-D du DOC, le National Institute of Standards and Technology (NIST) et la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), ont tous deux enregistré d'importantes hausses de leurs crédits

budgétaires. Le budget de R-D de la NOAA a été majoré de 15,3 % pour passer à 836 millions. Les crédits ont été substantiellement augmentés dans plusieurs comptes de la NOAA, y compris celui des services océaniques nationaux (National Ocean Service – NOS) et de la recherche océanique et atmosphérique (Oceanic and Atmospheric Research – OAR). Le budget final du DOC suit l'initiative du Sénat visant à maintenir l'Advanced Technology Program (ATP) de la NIST, en majorant de 26,6 % son budget de R-D pour le porter à 150 millions. L'administration Bush et la Chambre des représentants voulaient purement et simplement supprimer le programme. Le budget total de R-D de la NIST croît de 17,1 % pour passer à 493 millions. Le financement des programmes de R-D internes de la NIST progresse de 4,3 % et passe à 279 millions, ce qui comprend des fonds d'urgence pour la cybersécurité. Les sommes versées au compte de la construction d'installations de recherche (Construction of Research Facilities) de la NIST ont augmenté de 83 % pour atteindre 64 millions, dont 41 millions sont réservés à 11 projets de recherche désignés par le Congrès (affectations spéciales). Avec la croissance enregistrée à l'exercice 2002 et après rajustement en fonction de l'inflation, la R-D du DOC atteint un sommet.

Département de l'Agriculture (USDA) – Budget de R-D de 2,1 milliards de dollars
La somme considérable de 180 millions de dollars a été ajoutée au budget de l'USDA (une majoration de 9,2 %) pour lutter contre le terrorisme. L'Agricultural Research Service (ARS), organe de l'USDA, a reçu 40 millions de dollars sous forme de fonds d'urgence pour la recherche sur la sécurité des aliments et les éventuels actes de terrorisme contre l'approvisionnement en vivres et 73 millions pour ses installations de R-D, afin de resserrer la sécurité dans les deux laboratoires de l'ARS où on manipule des agents pathogènes. Le budget de R-D total de l'ARS augmente de 22 % pour totaliser 1,2 milliard, ce qui comprend la hausse spectaculaire du financement consenti aux bâtiments et aux installations, qui passe de 74 millions à 192 millions. Dans le budget final de l'USDA, le Congrès interdit d'utiliser les fonds de R-D affectés à l'Initiative for Future Agriculture and Food Systems (IFAFS) et à un autre programme de moindre envergure pour accorder des bourses de recherche par voie de concours. La National Research Initiative, le programme régulier d'attribution de bourses par voie de concours, s'est vu affecter 120 millions, soit 15 millions de plus qu'à l'exercice 2001. Le budget final de l'USDA prévoit un financement accru des projets de recherche désignés par le Congrès (affectations spéciales) ainsi que l'attribution de 107 millions à l'ARS (20 % des crédits) et de 97 millions (une hausse de 13,5 %) aux Special Research Grants.

Département de l'Intérieur (DOI) – Budget de R-D de 673 millions de dollars
La collectivité des sciences et du génie a nourri des inquiétudes lorsque le Président a proposé, dans sa demande de crédits pour l'exercice 2002, une réduction de presque 11 % des dépenses en R-D liées au U.S. Geological Survey (USGS) du DOI. Dans le budget final, on a abandonné les compressions suggérées et accru de 3,1 % le financement consenti à l'USGS par rapport à 2001, financement qui passait ainsi à 567 millions.

Environmental Protection Agency (EPA) – Budget de 702 millions de dollars
Il s'agit d'une hausse substantielle de 93 millions de dollars (ou de 15,3 %) depuis l'exercice précédent, constituée en grande partie des 70 millions consentis pour intensifier la R-D sur la lutte au terrorisme dans le but de resserrer la sécurité dans les laboratoires de l'EPA, d'évaluer la vulnérabilité des réserves d'eau potables à des actes de terrorisme et d'effectuer la décontamination des lieux contaminés par le bacille du charbon. Le budget de R-D ordinaire de l'EPA finance la plupart des programmes de R-D au même niveau qu'à l'exercice 2001, mais près de 50 projets de recherche désignés par le Congrès (affectations spéciales) ont été ajoutés au compte des sciences et des technologies (S-T) et presque 20 autres projets spéciaux à d'autres comptes de l'EPA.

Département des Transports (DOT) – Budget de R-D de 853 millions

Il s'agit ici d'une hausse de 106 millions (ou de 14,2%) par rapport à l'exercice 2001. Le DOT a reçu 50 millions pour lutter contre le terrorisme en développant des technologies de sécurité aérienne améliorées. Le financement de la Federal Aviation Administration (FAA) a été accru; des crédits supplémentaires garantis pour les programmes de la FAA ont été adoptés l'an dernier. Le financement de tous les programmes de R-D du DOT sur la sécurité routière et autoroutière a nettement augmenté, en raison des hausses garanties dans une loi de 1998 sur les transports.

C) Organisations de S-T des États-Unis en 2002

Le State Science and Technology Institute (SSTI) possède une liste complète des ressources et des sites Web qui traitent de la S-T. Le site Web du SSTI (<http://www.ssti.org/resources.htm>) mentionne la plupart des ressources énumérées ci-dessous. Les groupes de réflexion nationaux ci-dessous sont mentionnés dans le site Web suivant :
<http://usinfo.state.gov/usa/infousa/politics/thnktank.htm>.

Associations du domaine de la S-T et du développement économique axé sur la technologie

Principales organisations

American Association for the Advancement of Science (AAAS)

Les National Academies (NA), dont les suivantes :

National Academy of Science (NAS);

National Academy of Engineering (NAE);

Institute of Medicine (IOM);

National Research Council (NRC).

D'autres organismes pour différentes disciplines s'y ajoutent.

Comités et organismes administratifs du Congrès – Chambre des représentants

Committee on Science

Committee on Small Business

Committee on Appropriations

Committee on Agriculture

Comités et organismes administratifs du Congrès – Sénat

Commerce, Science and Transportation Committee

Small Business Committee

Maison-Blanche

Office of Science and Technology Policy (OSTP)

National Science and Technology Council (NSTC)

President's Committee of Advisors on Science and Technology (PCAST)

Site Web de la Maison-Blanche

Groupe de réflexion nationaux (voir le site Web « usinfo », mentionné plus haut)

RAND Corporation

Brookings Institution

CATO Institute

C.D. Howe

3. Nouvelles Politiques et Nouveaux Programmes de S-T aux États-Unis en 2002

Nominations du gouvernement Bush en science et technologie en 2001 et 2002

John Marburger

Le président Bush a nommé le physicien John Marburger III, directeur du Laboratoire national de Brookhaven du département américain de l'Énergie, au poste de conseiller scientifique et directeur du Bureau des politiques scientifiques et technologiques (OSTP) le 25 juin 2001. Dans le cadre de ce poste, Marburger doit également assurer la coordination des besoins en recherche et développement du Bureau de la sécurité intérieure. Cette nomination a été confirmée par le Sénat le 29 octobre 2001. Toutefois, le 10 décembre 2001, le président Bush n'avait même pas encore assermenté M. Marburger, démontrant ainsi, selon de nombreux observateurs, sa réticence à placer au premier plan le financement du secteur de la science et de la technologie. Le niveau d'anxiété a donc grimpé dans les milieux scientifiques et technologiques américains. Un certain mécontentement a été exprimé lors du renforcement par M. Marburger lui-même de cet affaiblissement de la capacité d'influencer le président : l'une des premières décisions de M. Marburger a en effet consisté à abolir le poste de directeur adjoint de la sécurité nationale et des affaires internationales, ce qui a rompu le lien rattachant traditionnellement le Bureau des politiques scientifiques et technologiques au Conseil national de sécurité. Cette décision avait semblé bizarre, étant donné que les États-Unis menaient une guerre au terrorisme. La décision de M. Marburger de nommer Richard Russell au poste de chef de la Direction de la technologie a aussi été remise en question, Russell ne possédant pas de grade supérieur en science ni d'expérience approfondie du secteur industriel. Ce dernier rédige cependant lui-même ses discours, facteur qui a fortement influencé le milieu scientifique et technologique en sa faveur.

Leon Kass

Bush a établi par décret le Conseil de bioéthique du président le 28 novembre 2001. Leon Kass, éthicien en biologie médicale de l'Université de Chicago, a ainsi été nommé président d'un conseil de 18 membres le 16 janvier 2002. Cet organisme aura pour principale fonction de surveiller la recherche sur les cellules embryonnaires en examinant toutes les conséquences médicales et éthiques de cette recherche et en fournissant au président les conseils qui s'imposent. La position de M. Kass n'est toutefois pas neutre; celui-ci est en effet fermement opposé au clonage humain (position en accord avec l'opinion du gouvernement Bush) et remet même en question ouvertement l'éthique de la fécondation *in vitro*. Le Conseil est dans son ensemble largement orienté vers la droite politique, car les partisans du progrès scientifique y sont sous-représentés, tandis que la majorité des membres expriment publiquement leur scepticisme quant aux avancées scientifiques et technologiques.

Floyd Kvamme

Le président Bush a signé le 30 septembre 2001 le décret numéro 13226, qui a établi le Conseil consultatif de la science et de la technologie (PCAST). Il a nommé Floyd Kvamme coprésident du PCAST le 28 mars 2001. M. Kvamme avait été nommé vice-président administratif des ventes et du marketing chez Apple Computer en 1982; il faisait également partie de l'équipe qui avait lancé National Semiconductor lorsqu'il occupait le poste de directeur général des activités du secteur des semi-conducteurs.

Elias Zerhouni

La Maison-Blanche a annoncé au cours du mois de mars 2002 la nomination du M. Elias Zerhouni au poste de directeur des Instituts nationaux de la santé (NIH). Si sa nomination est confirmée, M. Zerhouni dirigera les NIH dans un contexte de hausses de financement sans précédent. On estime que la nomination potentielle de M. Zerhouni est liée à son appui aux limites controversées imposées par le gouvernement Bush à la recherche sur les cellules embryonnaires et à son appui à l'interdiction du clonage humain. Monsieur Zerhouni a été choisi comme candidat au détriment de M. Anthony Fauci, éminent chercheur sur le SIDA et directeur de l'Institut national sur les allergies et les maladies infectieuses (NIAID). M^{me} Ruth Kirschstein avait été nommée directrice intérimaire des NIH en janvier 2000, après le départ de M. Harold Varmus vers la fin de 1999.

Rita Colwell

Rita Colwell a été nommée directrice de la Fondation nationale des sciences (NSF) pour un mandat de cinq ans, en août 1998. Au cours de son mandat à la NSF, M^{me} Colwell a dirigé des initiatives dans les domaines de l'enseignement (étudiants gradués boursiers de la NSF travaillant comme adjoints à l'enseignement, Programme d'éducation de la maternelle à la douzième année), de la nanotechnologie, des technologies de l'information et de la biocomplexité. Elle exerce également les fonctions de coprésidente du comité sur la science du Conseil national de science et de technologie. M^{me} Colwell a rempli son mandat de directrice à la NSF alors que les crédits budgétaires alloués à la Fondation ont fait l'objet d'importantes majorations, les niveaux de financement atteignant dernièrement environ 4,8 milliards de dollars. Elle dirige actuellement un important programme qui fournit des fonds à un large éventail d'universités américaines, en vue d'élaborer une installation informatique puissante utilisant l'accès Internet à haute vitesse; cette installation serait disponible pour tous les chercheurs universitaires aux États-Unis et peut-être au Canada.

Raymond L. Orbach

Le président Bush a annoncé le 11 décembre 2001 son intention de nommer Raymond L. Orbach, chancelier de l'Université de Californie, Riverside (UCR), au poste de directeur du Bureau des sciences du département de l'Énergie. M. Orbach est un physicien théoricien qui participe également à des programmes de recherche actifs à l'UCR. Il restera à l'UCR jusqu'à ce que sa nomination soit confirmée par le Sénat. Advenant la confirmation de sa nomination, il remplacera James F. Decker, physicien et membre du Bureau des sciences depuis 1985. Le Bureau des sciences, qui relève du département de l'Énergie (DOE), est chargé de surveiller le financement des laboratoires nationaux et de fournir des conseils au président en vue de l'élaboration d'un programme scientifique efficace. Actuellement, le Bureau des sciences du département de l'Énergie est le troisième promoteur en importance de la recherche fondamentale aux États-Unis.

Bruce P. Mehlman

La nomination de Bruce P. Mehlman au poste de secrétaire adjoint du Commerce chargé de la politique technologique a été confirmée par le Sénat le 31 mai 2001. Outre la responsabilité du secteur de la technologie (principalement de la recherche et du développement industriels), le titulaire du poste a également la responsabilité de l'administration océanique et atmosphérique nationale et de l'Institut national des normes et des technologies. M. Mehlman exerçait les fonctions de conseiller en politique des télécommunications pour Cisco Systems depuis 1999 et avait auparavant occupé, de 1996 à 1999, le poste d'avocat général de la Conférence républicaine de la Chambre des représentants et du Comité républicain national. Il est diplômé de l'Université de Princeton et de l'école de Droit de l'Université de Virginie.

Nomination par les Académies nationales d'un comité sur la recherche en matière de sécurité

Le comité sur le programme scientifique et technologique de la lutte au terrorisme, qui fait partie intégrante des activités antiterroristes des Académies nationales, est présidé par M. Richard D. Klausner, conseiller en antiterrorisme des Académies nationales et par M. Lewis Branscomb, physicien et conseiller auprès de plusieurs présidents américains. Les travaux de ce comité portent sur la définition des domaines de recherche à haute priorité; les menaces biologiques, chimiques, nucléaires et radiologiques; les technologies de l'information; le transport et enfin, la sécurité de l'infrastructure. L'un des projets en cours de réalisation, « Science and Technology for Countering Terrorism » (La science et la technologie au service de la lutte contre le terrorisme), a pour objectif d'informer le Cabinet du Président au sujet de l'utilisation la plus efficace possible des milieux scientifiques et technologiques dans la réponse aux attaques terroristes.

Annnonce faite par le président Bush le 9 août 2001 concernant la recherche sur les cellules souches

Selon tant les partisans que les adversaires de la recherche sur les cellules souches, la décision de l'administration Bush de limiter l'aide apportée dans ce domaine a prêté à controverse. Le président Bush a affirmé que la recherche sur les cellules embryonnaires peut s'avérer assez prometteuse mais aussi comporter de grands dangers. Même s'il ne semble pas appuyer la science et la technologie de la recherche sur les cellules embryonnaires, il a souligné qu'il faut se pencher sur des questions d'éthique à la suite des derniers résultats de recherche dans ce domaine. Il pense que tout en approfondissant la recherche médicale, la communauté de la science et de la technologie doit également tenir compte des préoccupations morales.

Le NIH a fourni à l'administration Bush des renseignements sur 60 familles de cellules souches génétiquement différents qui existaient avant le 9 août 2001 – qui ont été créées à partir d'embryons détruits avant cette date. Comme les lignées de cellules souches peuvent se reproduire à l'infini et, par conséquent, créer continuellement des occasions de recherche, l'administration Bush a conclu qu'elle devrait permettre l'utilisation de fonds fédéraux seulement pour la recherche sur les lignées de cellules souches existantes, lorsque la décision de vie ou de mort a déjà été prise. Le président Bush a déclaré qu'il allouerait 250 millions\$ à la recherche sur les lignées de cellules souches existantes, sur les cordons ombilicaux, sur le placenta ainsi que sur les cellules souches adultes et animales. L'administration américaine a défini une série de conditions relatives à l'utilisation des fonds publics pour la recherche de ces lignées de cellules souches existantes, telles que le consentement éclairé des donneurs et l'interdiction de commercialisation de la part des donneurs. Aucun fonds public ne sera alloué à la création d'embryons humains destinés à la recherche (au clonage), ni à l'utilisation des lignées de cellules de souche provenant des embryons détruits récemment. Afin que l'administration fédérale puisse offrir des conseils pertinents en matière éthique et scientifique quant à la recherche sur les cellules souches, George Bush a créé un conseil présidentiel sur la bioéthique, dont le président est M. Leon Kass.

Les politiques de S-T dans le budget proposé par le président Bush pour l'exercice 2003

Le président Bush a présenté la proposition de budget de son gouvernement pour l'exercice 2003 (qui débute le 1^{er} octobre 2002). Dans celle-ci, M. Bush recommande d'appuyer des initiatives à financement partagé dans les domaines suivants : la lutte contre le terrorisme, la nanotechnologie, les réseaux et les technologies de l'information ainsi que la recherche sur le changement mondial. Au cours des six prochains mois, l'OMB, l'Office of Science and Technology Policy et l'Office of Homeland Security mettront au point, par l'intermédiaire du

National Science and Technology Council (NSTC), un plan de R-D coordonné et à financement partagé de lutte contre le terrorisme. Cette politique définit de nombreuses priorités de R-D en matière de contre-terrorisme (par exemple, la détection et la confirmation rapide des menaces biologiques). Le plan du NSTC définira un cadre complet et intégré pour ces mesures et burnira de l'information budgétaire sur les différents organismes en jeu.

Élaboration de programmes à la National Science Foundation (NSF)

La stratégie de S-T de la NSF pour l'exercice 2003 permet de comprendre l'orientation de la stratégie américaine en S-T, car la NSF est le lien qui unit la plupart des percées américaines en matière de ST. Les disciplines sans rapport avec les autres sont rares. Pour cette raison, la NSF, par l'intermédiaire de son programme de subventions qui finance 40 % des recherches scientifiques (à l'exclusion de la biotechnologie) dans les universités américaines, exerce son leadership et guide les efforts dans le domaine de la recherche universitaire. La demande de crédits budgétaires présentée par le Président pour la NSF en 2003 insiste sur l'investissement dans six secteurs de priorité interdépendants :

- La biocomplexité dans l'environnement
- La recherche en technologies de l'information
- Les sciences et le génie nanométriques
- L'apprentissage destiné aux travailleurs du XXI^e siècle
- Les mathématiques et l'informatique
- Les sciences sociales, économiques et du comportement

La plupart des programmes de S-T seront influencés par le projet d'informatique répartie de la NSF. Grâce à ce projet, il sera possible d'obtenir une puissance de traitement supérieure à ce que proposent les ordinateurs modernes les plus avancés (en utilisant un grand nombre de systèmes informatiques de petite taille, puissants et interconnectés), accessible au moyen des connexions Internet à très haute vitesse qui relient presque toutes les universités américaines. Compte tenu de la complexité de ces recherches (voir le discours du professeur Marburger, à la section 4 du présent texte), la NSF prévoit fournir à tous ses titulaires de subvention une puissance de traitement partagée articulée sur les universités, afin de permettre aux scientifiques de résoudre des problèmes complexes dans les nombreuses sphères scientifiques importantes d'aujourd'hui, comme celles de la biotechnologie, de la nanotechnologie, des matériaux et de la simulation de systèmes complexes.

Par ailleurs, la NSF accorde toujours une importance capitale au Math and Science Partnership entrepris à l'exercice 2002 dans le cadre du plan du Président en matière d'éducation, intitulé *No Child Left Behind*. Dans les secteurs prioritaires, on a mis en place des activités diversifiées qui intègrent certains éléments de recherche fondamentale à des applications pratiques dans les champs connexes. Cette synergie révèle l'interdépendance des secteurs prioritaires. Par exemple, les concepts et les techniques mathématiques influencent l'avancement des connaissances sur la biocomplexité ainsi que des sciences et du génie à l'échelle nanométrique et réciproquement.

Pour plus d'information sur la stratégie de la NSF : <http://www.nsf.gov/bfa/bud/fy2003/goals.htm>.

Les centres financés par la NSF pourraient jouer un rôle central dans les projets scientifiques à venir, en encourageant les chercheurs à collaborer davantage. La plupart de ces centres se situent dans un campus. Certains sont associés à une université principale et à quelques universités partenaires, d'autres se présentent sous la forme d'un groupe central dirigé par une équipe au sein d'une université et de petits groupes postés dans d'autres universités, des entreprises, des laboratoires, des écoles, des arrondissements scolaires et des organismes de

recherche à but non lucratif. Dans ce dernier cas, lorsque les activités des différents groupes sont étroitement intégrées, le centre devient un « centre virtuel » ou un « centre sans murs », dont les parties sont habituellement connectées au moyen d'Internet. Voici quelques-uns des sites Web de ces centres :

Science and Technology Centers : <http://www.nsf.gov/od/oia/programs/stc/start.htm>

Engineering Research Centers and Groups : <http://www.nsf.gov/home/eng.htm>

State/Industry/University Coop Research Centers :

http://www.eng.nsf.gov/eec/siurc_intro.htm

Centers of Research Excellence in S&T : <http://www.ehr.nsf.gov/hrd/Crest.asp>

Materials Research Facilities : http://www.nsf.gov/mps/divisions/dmr/about/c_facilities.htm

Institute for Theoretical Physics : <http://www.itp.ucsb.edu>

Chemistry Centers : http://www.nsf.gov/mps/divisions/che/about/c_facilities.htm

Plant Genome Virtual Centers : http://www.nsf.gov/bio/dbi/dbi_pgr.htm

Center for Ecological Analysis and Synthesis :

<http://www.nceas.ucsb.edu/fmt/doc?frames.html>

Long-Term Ecological Research Program : <http://lternet.edu/>

Information Technology Centers : <http://www.itr.nsf.gov/>

Centers for Learning and Teaching, deux centres créés par la NSF :

<http://www.interact.nsf.gov/cise/descriptions.nsf/Pages/EC85AE4B5110C7BF85256A0200659590>

Nanoscale Science and Engineering Centers : <http://www.nano.gov/centers.htm>

Physics Frontier Centers : <http://www.nsf.gov/pubs/2001/nsf01112/nsf01112.html>

Mathematical Sciences Research Institutes : la NSF finance trois instituts nationaux de recherche en mathématiques de calibre mondial : l'Institute for Mathematics and its Applications de l'Université du Minnesota, à Minneapolis (<http://www.ima.umn.edu/>); l'Institute for Pure and Applied Mathematics de l'Université de Californie, à Los Angeles (<http://www.ipam.org/>) et le Mathematical Sciences Research Institute à Berkeley, en Californie (<http://www.msri.org/>). L'Institute for Advanced Study de Princeton (New Jersey) (<http://www.math.ias.edu/>) et le National Center for Atmospheric Research de Boulder, au Colorado (<http://www.ncar.ucar.edu/ncar/>) fournissent de la formation postdoctorale supplémentaire. La NSF finance aussi la nouvelle station de recherche internationale de Banff (BIRS), en Alberta (<http://www.pims.math.ca/birs/>).

4. Orientations Futures en S-T aux États-Unis

Dans un discours prononcé au cours du congrès annuel de l'AAAS tenu le 15 février 2002 à Boston, le conseiller du Président aux affaires scientifiques, le professeur John H. Marburger III, a donné un excellent aperçu des orientations futures en sciences aux États-Unis. L'importance de ce discours est telle que ses parties principales sont citées ou résumées cidessous.

Après une introduction d'environ 20 minutes sur les enjeux actuels en politique scientifique, le professeur Marburger a commenté divers aspects des nouvelles frontières scientifiques : *À titre de scientifique, je suis d'avis que la politique scientifique doit traduire ce que j'ai nommé « l'impératif scientifique intrinsèque ». [...] Depuis l'aube de la science moderne, les frontières de la découverte sont fixées par les limites de la technologie. [...] ... l'exploration de cette frange pionnière engendre le progrès de la technologie. [...] Nous n'avons toujours pas franchi les frontières des sciences qui étudient l'infiniment grand et l'infiniment petit – l'astronomie et la*

physique des particules – mais elles se sont tellement éloignées du domaine des affaires humaines qu'elles n'ont plus vraiment d'intérêt pratique. De plus, il n'est pas fortuit que le prix des instruments nécessaires pour les explorer soit devenu phénoménal. Puisque la société ne peut plus s'attendre à tirer un avantage tangible des phénomènes découverts dans ces domaines abstraits, le financement de la recherche n'y est plus justifié que par l'utilité de la technologie nécessaire à notre quête...

Le professeur Marburger a poursuivi son analyse : Toutefois, les meilleures possibilités offertes aujourd'hui par les sciences ne se trouvent pas dans ces territoires inexplorés. [...] J'ai le sentiment [...] que nous assistons aux premières phases d'une révolution scientifique presque aussi fondamentale que celle provoquée au début du siècle dernier par la naissance de la mécanique quantique. Les progrès en matière d'applications techniques de la théorie des quanta en chimie et en physique, notamment dans les domaines de l'atome et des matériaux, ont été rapides au cours des dernières décennies. [...] Dès 1991, année de la dissolution finale de l'URSS, les scientifiques ont commencé à utiliser des instruments leur permettant de visualiser des structures de groupes fonctionnels relativement importantes en fonction des atomes dont elles sont composées. On ne peut exagérer l'importance de cette percée. Pour comprendre la structure atomique de la matière des groupes fonctionnels, il est nécessaire non seulement de disposer d'instruments de pointe, mais également d'être en mesure de saisir, stocker et manipuler des quantités imposantes de données. Ces découvertes nous ont conféré le pouvoir sans précédent de concevoir et de produire des matériaux dont les propriétés n'existent pas dans la nature. [...] Nous arrivons à observer les rouages de la vie à l'échelle des atomes. Nous pouvons assembler des structures de taille atomique qui interagissent avec les systèmes biologiques ou inorganiques et modifient leurs fonctions. Nous sommes en mesure de concevoir de toutes pièces de nouveaux objets minuscules qui possèdent des propriétés optiques, mécaniques, électriques, chimiques ou biologiques qui répondent aux besoins de la société. Les journaux et les magazines parlent constamment de ces découvertes et on trouve des articles sur les façons dont nous les mettons en pratique dans les revues spécialisées comme dans le Wall Street Journal.

*Après avoir décrit les outils employés dans cette révolution, le professeur Marburger est revenu au sujet de la politique scientifique : Le tableau des sciences que j'ai brossé – et je suis conscient qu'il ne représente qu'un aspect, quoique important, des sciences – entraîne immédiatement des conséquences et des enjeux importants pour la politique scientifique. **Premièrement**, il est essentiel de financer l'obtention des machines qui permettent d'explorer les confins de la connaissance humaine. Le prix de certaines machines, comme les puissantes sources de rayons X du département de l'Énergie ou la Spallation Neutron Source, est élevé. Même la puissance de calcul nécessaire à ces recherches poussées coûte cher et n'est pas à la disposition de tous les chercheurs. [...] ...la technologie de l'information [...] joue également un rôle fondamental dans notre nouvelle maîtrise exceptionnelle de la matière à l'échelle atomique. Bien entendu, tout système biologique ou inorganique assez important pour remplir une fonction utile pour l'être humain est composé d'un nombre effarant d'atomes. La puissance de calcul est nécessaire pour surveiller les types et les positions des atomes, prévoir leurs déplacements dans diverses conditions et produire une représentation graphique de toutes les images que le cerveau humain peut comprendre. **Deuxièmement**, il est avantageux de financer la recherche dans les domaines qui tirent parti des technologies de visualisation des structures atomiques et de manipulation de la matière des groupes fonctionnels. Ces domaines se classent dans les catégories de l'organique et de l'inorganique et sont connus sous le nom de biotechnologie et nanotechnologie. [...] Les deux domaines se trouvent dans les priorités du budget du Président. **Troisièmement**, la recherche se heurte au problème majeur du manque de ressources pour tirer parti de toutes les nouvelles possibilités qui s'ouvrent à nous aux confins de la*

connaissance humaine. La richesse des possibilités est immense et nos ressources ne nous permettent tout simplement pas de toutes les exploiter en même temps. Non seulement devons-nous faire un choix parmi les nouvelles possibilités en biotechnologie et nanotechnologie, mais aussi devons-nous partager nos ressources entre ces recherches et les recherches qui visent à faire reculer les frontières traditionnelles des sciences qui étudient l'infiniment grand et l'infiniment petit – c'est-à-dire choisir entre les sciences visant des objectifs précis et répondant manifestement à des besoins de la société, et les sciences axées sur les découvertes dont les retombées sont plus hypothétiques. Nous devons mener des recherches dans les deux domaines, mais dans quelles proportions?

Les États-Unis accordent la priorité à de nouveaux domaines de S-T et, si de nouveaux crédits y sont affectés dans l'exercice 2003, ceux-ci auront une importance accrue. Étant donné que la sécurité nationale est forcément la première préoccupation de tous, il se peut fort bien que certains des enjeux qui étaient au premier plan avant le 11 septembre soient perdus de vue. La crise énergétique qu'a connue la Californie à l'été de 2001 a été mise de côté jusqu'à ce que les préoccupations au sujet de la détérioration des relations entre les États-Unis et le Moyen-Orient soulèvent la question de la dépendance des États-Unis envers le pétrole du Moyen-Orient. Les médias recommencent à peine à accorder leur attention aux questions de l'environnement durable et du climat planétaire qui faisaient les manchettes lorsque le président Bush a indiqué son intention de ne pas appliquer le Protocole de Kyoto. Les États-Unis pourraient se concentrer sur les questions présentées ci-dessous et mettre à profit les nouvelles technologies mentionnées ci-dessus pour résoudre les problèmes, en s'appuyant sur des recherches scientifiques avant-gardistes et des changements de processus. Pour ce faire, ils devront instruire leur effectif (recyclage des travailleurs) et apporter des changements au réseau d'éducation, de la maternelle à la 12^e année.

Enjeux relatifs à la sécurité nationale – terrorisme et guerre biologique et chimique

Enjeux environnementaux – changements climatiques et qualité de l'air et de l'eau

Enjeux énergétiques – mise au point de sources d'énergie de remplacement et conservation des réserves d'énergie actuelles

Éducation – promotion de la recherche et des études en mathématiques et en sciences

Possibilités futures de collaboration avec l'Union européenne

Retombées sociales de la R-D et responsabilité à l'égard du public

Nouvelles recherches scientifiques et nouvelles installations

Un bref survol des solutions proposées par les États-Unis à ces problèmes donne un aperçu de l'avenir de la S-T aux États-Unis.

Enjeux relatifs à la sécurité nationale – terrorisme et guerre biologique et chimique

La R-D a été insuffisante dans certains domaines. Les États-Unis espèrent accomplir d'importants progrès, entre autres:

- Augmenter la sécurité informatique
- Améliorer la capacité technique des organismes chargés de l'application de la loi
- Perfectionner la collecte de renseignements

- Évaluer et améliorer la sécurité des réserves d'eau potable
- Accroître la protection de l'infrastructure matérielle (centrales électriques, édifices, etc.)
- Améliorer les techniques d'identification
- Prévenir les attaques biologiques et chimiques et y répliquer
- Réaliser de la recherche en sciences sociales sur les causes du terrorisme et les réactions au terrorisme

Quarante milliards de dollars ont été affectés au développement dans ces dossiers par le truchement de l'*Emergency Appropriations Act*, loi adoptée en réaction aux attaques du 11 septembre. Les crédits affectés à la R-D antiterroriste du gouvernement fédéral pour l'exercice 2002 atteignent presque le triple du niveau de financement de l'exercice précédent et seront maintenus à ce niveau pour les exercices 2003 et 2004. La R-D antiterroriste du gouvernement fédéral est financée par l'entremise de 11 organismes fédéraux.

Enjeux environnementaux – changements climatiques et qualité de l'air et de l'eau

Le gouvernement américain poursuit ses recherches sur les répercussions des activités humaines sur le climat planétaire et sur l'amélioration de la qualité de l'air et de l'eau aux États-Unis. Il cherche également des moyens de s'attaquer aux problèmes soulignés dans le Protocole de Kyoto.

Enjeux énergétiques – mise au point de sources d'énergie de remplacement et conservation des réserves d'énergie actuelles

Le gouvernement américain cherche des moyens pour encourager l'utilisation efficace des combustibles fossiles, de pratiques écoénergétiques, de sources d'énergie de remplacement et de nouvelles méthodes de production d'énergie.

Éducation – promotion de la recherche et des études en mathématiques et en sciences

Les milieux des sciences et du génie doivent unir leurs forces et s'attaquer aux problèmes de plus en plus pressants de la main-d'œuvre et de l'éducation, en particulier la chute du nombre d'étudiants en mathématiques et dans les domaines scientifiques. Les universités et le système d'éducation américain doivent demeurer ouverts aux étudiants étrangers, qui participent à l'avancement de la société américaine.

Possibilités futures de collaboration avec l'Union européenne

Récemment, les États-Unis ont fait preuve d'une volonté d'accroître les possibilités de collaboration entre le système de R-D de l'UE et le leur.

Retombées sociales de la R-D et responsabilité à l'égard du public

L'augmentation de l'influence exercée par le public sur les orientations des nouvelles technologies contribuera à assurer l'intégrité du processus de R-D. Le gouvernement américain favorise l'adoption de politiques de R-D qui visent des solutions et des retombées sociales. Il cherche également à améliorer l'intégration de la politique scientifique aux autres domaines de politique et à résoudre les problèmes sociaux pressants où l'on n'a pas encore tiré profit des découvertes scientifiques, en particulier dans les domaines où la technologie cause des pertes d'emploi. Au lieu de réagir aux problèmes, il faut chercher des solutions à long terme pour les prévenir.

Nouvelles recherches scientifiques et nouvelles installations

Afin d'effectuer des progrès dans la nanotechnologie, la biotechnologie et le matériel, les chercheurs postdoctoraux ont besoin de matériel informatique ayant une formidable puissance

de calcul, mais ils éprouvent souvent des difficultés à l'obtenir. Le programme de la NSF pour l'informatique répartie à forte puissance, dont toutes les universités aux États-Unis, voire toutes les universités nord-américaines, qu'elles soient de petite ou grande envergure, peuvent profiter grâce à Internet à très haute vitesse, en est à sa deuxième année d'existence. Il pourrait s'agir de la stratégie « surprise » qui prendra les autres pays au dépourvu, quoique les pays qui disposent d'une infrastructure Internet à haute vitesse couvrant l'ensemble de leur territoire sont les mieux placés pour concurrencer les États-Unis dans ce domaine inexploré. Au cours de l'exercice 2003, le financement de sept projets d'envergure est demandé par l'entremise de la NSF. Cinq projets, entre autres, ont été mis en chantier au cours de l'exercice 2002 et des exercices précédents : la construction de l'Atacama Large Millimeter Array (ALMA), le Large Hadron Collider (LHC), le Network for Earthquake Engineering Simulation (NEES), le South Pole Station Modernization Project (SPSM) et les Terascale Computing Systems. Deux nouveaux projets sont proposés : EarthScope et le National Ecological Observatory Network (NEON) Phase I.

5. Activités internationales des États-Unis en S-T

Les États-Unis exercent toujours leur suprématie mondiale sur les découvertes et les applications scientifiques grâce au développement technologique, non sans reconnaître la valeur et la nécessité de la collaboration internationale. Cette collaboration n'est entravée que par les membres protectionnistes du Congrès et les actuelles restrictions imposées à la S-T pour la sécurité nationale du pays (quoique ces restrictions ne touchent que certains domaines de la S-T).

Accords cadres et bilatéraux en la S-T

Renseignements émanant du Bureau of Oceans and International Environmental and Scientific Affairs, département d'État des États-Unis

Arrangements bilatéraux des États-Unis en S-T

Renseignements émanant du Technology Administration, Office of Technology Policy International Policy and Programs, département du Commerce

En général, les arrangements bilatéraux sur la science et la technologie (S-T) sont coordonnés par un organisme du gouvernement fédéral des États-Unis et un organisme correspondant d'un gouvernement étranger. Les ententes inscrites dans la base de données présentée dans le site Web consistent en des protocoles d'entente ou des documents de niveau supérieur. Des renseignements sur des activités supplémentaires y sont donnés lorsque leur importance est justifiée.

Les États-Unis ont conclu des ententes officielles entre gouvernements sur la S-T avec quelque 34 pays. Ces ententes sont renouvelées tous les cinq ans, à l'exception de celles passées avec l'Arménie et la Russie, renouvelables tous les 10 ans.

- | | | |
|-------------------|----------------|------------------------|
| 1. Afrique du Sud | 12. Égypte | 23. Mexique |
| 2. Argentine | 13. Espagne | 24. Nouvelle-Zélande |
| 3. Arménie | 14. Estonie | 25. Pologne |
| 4. Australie | 15. Finlande | 26. République tchèque |
| 5. Bélarus | 16. Hongrie | 27. Roumanie |
| 6. Brésil | 17. Italie | 28. Russie |
| 7. Bulgarie | 18. Japon | 29. Slovaquie |
| 8. Chili | 19. Kazakhstan | 30. Slovénie |
| 9. Chine | 20. Lettonie | 31. Turquie |
| 10. Corée | 21. Lituanie | 32. Ukraine |
| 11. Croatie | 22. Macédoine | 33. Union européenne |
| | | 34. Venezuela |

La liste des ententes conclues par les États-Unis fait quelque 200 pages, mais **elle ne figure plus sur le site Web** du département du Commerce des États-Unis, Technology Administration section, Office of Technology Policy - International Policy and Programs - <http://www.ta.doc.gov>

6. Le Conseiller en Science et Technologie Canadien aux États-Unis

Robert Webb
Conseiller (S-T)
Ambassade du Canada
501 Pennsylvania Ave. NW
Washington, DC 20008
USA
Tél. : (202) 682-7793
Télec. : (202) 682-7795
Courriel : st-usa@dfait-maeci.gc.ca

Science et Technologie a
L'Union Europeenne
Par
Paola De Rose

1. L'UNION EUROPÉENNE : POSSIBILITÉS EN S-T POUR LE CANADA

La collaboration non officielle entre Canadiens et Européens en recherche prospère à tous les niveaux et dans tous les secteurs. La conclusion de l'Accord de coopération scientifique et technologique en 1996 entre le Canada et l'Union européenne visait à favoriser et à faciliter une plus grande coopération aux projets multinationaux. Une déclaration conjointe du Canada et de l'UE sur la S-T sera probablement signée le 8 mai 2002 lors du Sommet Canada-Union Européenne de Tolède (Espagne). Cette déclaration devrait faciliter encore la coopération stratégique dans des domaines de recherche principaux d'intérêts mutuels.

La participation canadienne au Cinquième Programme-cadre en recherche-développement (5^{ème} PCRD) dépasse les 70 projets, pour lesquels des appels d'offres définitifs viennent tout juste de se terminer. Bien des projets comptent plus d'un chercheur canadien. Les propositions de consortiums auxquels participent des Canadiens ont un taux de réussite d'environ 25 p. 100, ce qui correspond aux statistiques globales du programme. Une participation officielle pourrait même être plus importante.

Les chercheurs canadiens peuvent s'engager dans des consortiums européens de R-D en vertu du prochain programme, le 6^{ème} PCRD (<http://www.cordis.lu>), et aux initiatives COST et EUREKA. Un dépliant intitulé « Partenaire avec des chercheurs canadiens dans l'Union européenne » a été rédigé afin de faire mieux connaître aux Européens les possibilités d'inclure des Canadiens dans les consortiums de recherche. Une collaboration spéciale entre le Canada et l'Union Européenne sera régulière dans le cadre des projets de télésanté et ISTEC (voir la rubrique sur la Direction générale de la Société de l'information de la Commission européenne). Le Canada compte aussi participer aux initiatives GMES (voir la section Éléments nouveaux sur les politiques et les programmes de S-T en 2002).

La participation canadienne au 6^{ème} PCRD doit être financée par des sources canadiennes. Le site « Soutien financier du Canada à la collaboration internationale en matière de R-D » (<http://www.infoexport.gc.ca/science/fndgeneral-e.html>) présente un aperçu des différentes sources de financement et du genre de collaboration admissible dans le cadre des différents programmes.

Les Européens peuvent participer aux programmes de R-D canadiens à condition qu'eux aussi

soient autofinancés (par exemple, qu'ils soient soutenus par des sources de financement européennes). Une aide canadienne est mise à la disposition de jeunes chercheurs étrangers sous forme de séjour de formation au Canada dans leur domaine. Le document « Bourses pour la Formation Internationale en Recherche » à <http://www.infoexport.gc.ca/science/fellows-e.html> fournit des renseignements utiles à ce sujet.

Chaque année, des événements spécifiques à la recherche scientifique et technologique canado-européenne sont organisés. Certains sont périodiques, d'autres ponctuels. Voici certains des événements qui auront lieu en 2002 :

- deux derniers séminaires Canada-UE sur la S-T d'une série de quatre en mars 2002 à Vancouver et en juin 2002 à Halifax (en juin); il s'agit d'une initiative de la Commission européenne qui bénéficie du soutien de plusieurs ministères fédéraux, d'autres organismes gouvernementaux et d'autres centres de recherche. Pour obtenir de l'information, veuillez communiquer par courriel avec M. Peter Eggleton à l'adresse suivante : pegglet@attglobal.net
- Cette année encore l'équipe du Secteur des technologies de l'information et des communications d'Industrie Canada organise des activités et des missions en faveur du partenariat, qui comprennent la coordination de la participation du Canada à l'événement IST 2002 qui se tient à Copenhague en novembre 2002. Pour toute information supplémentaire, veuillez communiquer par courriel avec M^{me} Donna Jackson à l'adresse suivante : jackson.donna@ic.gc.ca
- Le Comité mixte de coopération scientifique et technologique (CMCST) établi en vertu de l'Accord de coopération scientifique et technologique Canada-Union Européenne se réunira de nouveau à l'automne 2002, vraisemblablement au moment de la conférence de lancement du 6^{ème} PCRD. Le CMCST fait connaître et étudie les activités conjointes, fournit des avis sur les moyens d'accroître la coopération, produit un rapport concernant le niveau, l'état et l'efficacité de la coopération et examine le fonctionnement de l'Accord. Pour toute information supplémentaire, veuillez communiquer par courriel avec M^{me} Meg Barker à l'adresse suivante : meg.barker@dfait-maeci.gc.ca ou M^{me} Paola de Rose à l'adresse suivante paola.de-rose@dfait-maeci.gc.ca

Sans être exhaustive, cette liste donne une idée de l'étendue des activités et des initiatives dont le gouvernement du Canada fait la promotion pour stimuler les contacts entre les communautés de recherche canadiennes et européennes.

2. LE POINT SUR LA S-T DANS L'UNION EUROPÉENNE EN 2002

Le processus d'intégration européen, qui a commencé dans les années 1950, a donné naissance à une union de quinze pays membres : l'Allemagne, la France, l'Italie, le Royaume Uni, l'Espagne, les Pays-Bas, la Belgique, la Grèce, le Portugal, la Suède, l'Autriche, le Danemark, la Finlande, l'Irlande et le Luxembourg. L'Union Européenne est le marché unique le plus important au monde, avec un PIB et une population qui dépassent ceux des États-Unis. L'euro est aujourd'hui la monnaie officielle de 12 des 15 pays membres.

L'élargissement de l'Union Européenne est bien amorcé. Des négociations ont été entamées avec 13 pays candidats : Pologne, Hongrie, République tchèque, Estonie, Chypre, Lettonie, Lituanie, Slovaquie, République de Malte, Bulgarie, Roumanie et Turquie. Depuis

1999, ces pays candidats sont « associés » aux programmes de recherche de l'Union européenne et consacrent une part croissante de leur PIB au financement du programme.

Depuis 1983, la R-D à l'échelle de l'Union a été centrée sur une succession de programmes-cadres de quatre ans portant sur les actions de recherche et de développement technologique (RTD) et de démonstration. C'est le Cinquième Programme-cadre (5ème PCRD) qui dominait la scène ces dernières années. Lancé en 1999, il arrive aujourd'hui à échéance. Les statistiques sont impressionnantes : pour la seule année 2000, 3,9 milliards d'euros ont été octroyés à l'appui de quelque 4 800 programmes de recherche auxquels ont participé 23 000 personnes. Le 5ème PCRD a représenté en moyenne, sur ses quatre années d'exécution, 4 p. 100 du budget annuel total de l'UE, et environ 5 p. 100 des dépenses publiques de l'Europe en R-D. Selon les analystes, ces pourcentages, bien que modestes, sont importants, car le PCRD subventionne des projets à la fine pointe de la technologie, stimule la coopération transnationale en recherche et influence de plus en plus les priorités et les structures des programmes de recherche nationaux dans l'ensemble de l'Europe.

Même si les programmes-cadres ont contribué à promouvoir la R-D européenne, il existe en UE une tendance à la baisse des dépenses consacrées à la R-D par les entreprises et les gouvernements, contrairement à ce qui se passe aux États-Unis et au Japon. Ainsi, l'UE consacre 1,92 p. 100 de son PIB à la R-D, comparativement à 2,62 p. 100 pour les États-Unis et 2,91 p. 100 pour le Japon. De même, l'Europe est en arrière pour ce qui est de la RD financée par l'industrie, avec 1,42 p. 100, contre 2,08 p. 100 aux États-Unis et 2,49 p. 100 au Japon. L'écart avec les États-Unis s'est agrandi, passant de 40 milliards € par an au milieu de la dernière décennie à 75 milliards € en 1999. Le problème de la baisse du financement se trouve aggravé par le caractère fragmenté de la R-D de l'Union européenne et de ses pays membres, ce qui donne lieu à des chevauchements et à un manque d'harmonisation des activités de recherche. En outre, la concurrence limitée dans certains secteurs incite moins les entreprises à financer la recherche.

Proportionnellement à sa population active, l'UE compte moins de chercheurs (5,3 p. 100) que les États-Unis (8,1 p. 100) ou le Japon (9,3 p. 100). Cette différence est encore plus marquée dans l'industrie. Les jeunes ont moins d'intérêt pour les sciences et l'Europe souffre toujours de l'exode des cerveaux aux États-Unis. Dans le domaine scientifique comme dans l'économie en général, on constate des écarts de compétences et des problèmes de mobilité.

Le nombre de publications scientifiques par million d'habitants montre que l'Union Européenne prend du retard par rapport aux États-Unis (613 pour l'UE contre 708 pour les États-Unis), mais elle reste devant le Japon (498). Dans l'UE, le nombre de publications est passé à 2,92 p. 100, alors qu'il a baissé aux États-Unis. En outre, l'Europe est à la traîne pour ce qui est de la transformation des résultats de recherche en technologies de propriété exclusive. Seulement 47 p. 100 des brevets déposés en Europe proviennent de l'UE, et un pourcentage plus faible encore des brevets issus des systèmes américains et japonais est détenu par des Européens. Des obstacles importants empêchent encore le lancement du nouveau brevet de la Commission européenne. De plus, le capital-risque nécessaire au démarrage d'entreprises manque en Europe : 0,38 p. 100 du PIB y était disponible contre 0,99 p. 100 au Japon et 1,16 p. 100 aux États-Unis.

Au moment où l'économie fondée sur la connaissance devient un facteur de plus en plus déterminant pour la prospérité économique et le bon fonctionnement de la société, l'Europe cherche à résoudre ses dilemmes. Ainsi, en mars 2000 à Lisbonne, le Conseil de l'Europe a affirmé son désir de faire de l'Europe l'économie fondée sur la connaissance la plus

concurrentielle et la plus dynamique du monde d'ici l'an 2010 et a approuvé le concept d'un Espace européen de la recherche (EER) afin de consolider les bases de la recherche en Europe.

L'EER est au coeur d'une stratégie comportant les mesures nécessaires dans les secteurs suivants : mise en réseau volontaire de programmes de recherches nationaux et conjoints; amélioration de l'environnement de l'investissement privé dans la recherche, partenariats en R-D et création d'entreprises haute technologie; élaboration d'une méthode ouverte de coordination pour l'évaluation des politiques nationales de R-D; création d'un réseau transeuropéen de télécommunications à très haute vitesse pour la recherche; création d'un espace européen au sein duquel les chercheurs peuvent facilement aller d'un lieu à l'autre, afin d'attirer les chercheurs résidant à l'étranger; lancement d'un système simple, efficace et abordable de brevet pour la Communauté européenne.

De telles mesures sont nécessaires, en partie parce que l'Union européenne est loin d'être homogène, qu'il s'agisse de la langue, de la culture ou de la S-T. Derrière les tendances et les statistiques européennes, on trouve une grande diversité de politiques, de programmes et de résultats en S-T à l'échelle de chaque pays membre. Il ya des champions comme la Suède et la Finlande, mais d'autres membres ne brillent par leurs résultats dans les indicateurs de performance en recherche et en innovation. L'Espace européen de la recherche devrait permettre à l'UE de formuler une définition claire de l'excellence, de renforcer la collaboration pan-européenne et d'établir des priorités plus claires et plus cohérentes pour la recherche du secteur public.

La méthode proposée de coordination ouverte entre les gouvernements, grâce a des évaluations et à des indicateurs de performance dans les secteurs de la recherche, de l'innovation et de l'entreprise, aidera les pays membres à évaluer et à améliorer leur performance. Une étude d'évaluation, parrainée par l'Union européenne, a classé la Suède chef de file en R-D et en haute technologie. L'étude portait sur les politiques de recherche des pays de l'UE, des États-Unis et du Japon dans quatre secteurs clés : ressources humaines en R-D et attrait des professions des disciplines scientifiques et technologiques, investissement en R-D du secteur privé et public, productivité dans les domaines scientifiques et technologiques et impact de la R-D sur la compétitivité économique et l'emploi (<http://europa.eu.int/comm/research/area/benchmarking2001.pdf>).

Le « tableau de l'innovation en Europe », principal outil statistique du « tableau des tendances européennes en matière d'innovation » mérite également d'être mentionné. Créé en 2001 par la Commission européenne, il devrait être mis à jour annuellement. Le tableau (<http://trendchart.cordis.lu/>) compile un ensemble d'indicateurs correspondant à quatre catégories : ressources humaines, création de nouveaux savoirs, transmission et application des savoirs, et financement de l'innovation et débouchés et marchés. Il permet d'évaluer les forces et les faiblesses de la performance en innovation des pays membres de l'UE et, pour un nombre limité d'indicateurs pour lesquels des données statistiques comparables sont disponibles, de comparer les performances de l'UE à celles des États-Unis et du Japon.

A) BUDGET DE R-D DE L'UNION EUROPÉENNE POUR LES EXERCICES 2002 À 2006

Le Sixième Programme-cadre (6^{ème} PCRD) pour les activités de recherche, développement technologique et démonstration (RTD), établit les priorités pour les exercices 2002 à 2006. Un budget de 17,5 milliards d'euros a été approuvé, soit une augmentation de 17 p. 100 par rapport

au budget du Cinquième Programme-cadre. Le budget du 6ème PCRD représente 4 p. 100 du budget de l'Union européenne et 5,4 p. 100 des dépenses publiques consacrées à la recherche en Europe.

L'affectation définitive des fonds dans le cadre du 6ème PCRD sera approuvée au cours de l'année 2002, mais elle sera probablement proche de la proposition antérieure de l'Union européenne que nous vous présentons ci-après.

Affectations possibles en vertu du 6^{ème} PCRD (proposition du 10 décembre 2001)

1. Concentration et intégration de la communauté de recherche	13 285
1.1 Priorités thématiques	11 180
1.1.1 Génomique et biotechnologie pour la santé	2 200
<i>Génomique avancée et ses applications pour la santé</i>	1 150
<i>Lutte contre les principales maladies</i>	1 050
1.1.2 Technologies de la Société de l'information	3 600*
1.1.3 Nanotechnologies, matériaux intelligents et nouveaux procédés de production	1 300
1.1.4 Aéronautique et espace	1 075
1.1.5 Sécurité alimentaire et risques pour la santé	685
1.1.6 Développement durable	2 100
<i>Systèmes d'énergie durables</i>	800
<i>Transport en surface durables</i>	600
<i>Changement mondial et écosystèmes</i>	700
1.1.7 Citoyenneté et gouvernance dans une société européenne ouverte et fondée sur la connaissance	
1.2 Activités spécifiques couvrant un champ plus vaste de recherche	1 320
<i>Prévision des besoins scientifiques et technologiques de l'UE</i>	570
<i>Activités spécifiques de recherche pour les PME</i>	450
<i>Activités spécifiques de coopération internationale</i>	300
<i>Activités des centres communs de recherche (programme distinct)</i>	760
2. Structuration de l'Espace européen de la recherche	2 655
<i>Recherche et innovation</i>	300
<i>Ressources humaines et mobilité</i>	1 630
<i>Infrastructures de recherche</i>	655
<i>Science et société</i>	60
3. Renforcement des bases de l'Espace européen de la recherche	330
<i>Soutien aux activités de coordination</i>	280
 <i>Soutien à l'élaboration cohérente des politiques</i>	 50
SOUS TOTAL (non nucléaire)	16 270
 4. Le programme EURATOM	
1. Priorités thématiques	890
<i>Fusion thermonucléaire contrôlée</i>	750
<i>Gestion des déchets radioactifs</i>	90

<i>Protection contre les radiations</i>	50	
2. Autres activités dans le domaine des technologies et de la sécurité nucléaires		50
3. Centre commun de recherche du programme nucléaire		290
SOUS TOTAL (EURATOM)	1 230	
TOTAL		17 500

* La proposition la plus récente alloue 100 millions d'euros à GRID et 200 millions d'euros à GEANT.

B) STRUCTURE DES S-T DANS L'UNION EUROPÉENNE EN 2002

Prise de décision au sein de l'UE

Trois institutions de l'UE jouent un rôle clé dans l'élaboration des politiques et des programmes de S-T : le Parlement européen, le Conseil de l'Union européenne et la Commission européenne.

Au sein de l'UE, beaucoup de décisions importantes sont prises par « co-décision », y compris les décisions budgétaires. En d'autres termes, le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne exercent un pouvoir dans le processus législatif, et la conclusion dépend de la capacité à trouver un terrain d'entente de ces deux organes, éventuellement par le biais d'un processus de conciliation officiel. Le système doit donc permettre de trouver un équilibre entre les préoccupations des pays membres et celles de l'UE.

La Commission européenne est l'organe administratif de l'UE, dont la mission consiste à élaborer les textes de loi, à rendre la décision finale sur ces textes de loi et à voir à l'administration quotidienne de l'Union européenne ainsi qu'à la mise en œuvre de ses programmes et de ses politiques.

Le Parlement européen

Le Parlement européen (<http://www.europarl.eu.int>) exerce les pouvoirs législatifs et budgétaires et surveille la Commission européenne. Le Parlement européen se compose de membres élus des pays membres de diverses couleurs politiques. Les membres, de différentes nationalités et positions politiques, ont le mandat commun de servir la Communauté européenne.

La Commission parlementaire de l'industrie, du commerce extérieur, de la recherche et de l'énergie est chargée des questions ayant trait à la recherche préindustrielle. Elle est donc responsable de programmes tel que :

- les PCRD, les dispositions relatives à leur mise en œuvre et les règles de participation
- les accords de recherche et de développement technologique avec des tiers
- la diffusion des résultats de recherche
- les activités des Centres communs de recherche (CCR), du Bureau central de mesures nucléaires et des initiatives européennes (JET) et internationales (ITER) relatives à la fusion nucléaire.

Le Parlement reçoit des avis en matière S-T de l'unité d'Évaluation des choix scientifiques et techniques (STOA) (http://www.europarl.eu.int/stoa/default_en.htm) dont les bureaux sont situés au sein de la Direction générale de la recherche de la Commission européenne. Les membres

de cette unité ont été recrutés dans tous les pays membres de l'UE et dans d'autres pays comme les États-Unis. Un plan de travail annuel de la STOA est élaboré par le comité de la STOA, qui est composé de membres du Parlement européen et représentent 17 comités permanents du Parlement. Le plan de travail de 2001 comprenait des études sur les thèmes suivants :

- technologie non polluante d'utilisation du charbon – mise au point, potentiel et futur rôle dans l'approvisionnement énergétique de l'UE
- capacité de production d'énergies renouvelables au sein de l'UE
- étude comparative des aspects industriels et commerciaux du secteur culturel au sein de l'UE et des États-Unis
- uranium appauvri : effets sur l'environnement et la santé dans la guerre du Golfe et dans les conflits en Bosnie et au Kosovo
- conséquences de l'élargissement sur l'agriculture de l'UE
- dioxine et pêcheries de la mer du Nord , de la Baltique et de Méditerranée
- exigences technologiques en ce qui concerne les solutions de conservation et de protection des monuments historiques et des découvertes archéologiques
- utilisation du COMINT pour le renseignement économique, avec analyse plus poussée du fonctionnement du « *Advocacy Centre* » américain et une analyse à jour des éléments nouveaux des politiques et des technologies dans les activités d'interception
- compilation d'un inventaire complet des progrès possibles dans le domaine de la génétique humaine et de ses utilisations

Le Conseil de l'Union européenne

Le Conseil de l'Union européenne se compose de ministres élus des gouvernements des pays membres. Par conséquent, les ministres chargés de la recherche de chaque pays membre forment ensemble le Conseil de la recherche. Il en va de même pour les autres portefeuilles : les quinze ministres des transports forment ensemble le Conseil des transports, les quinze ministres de l'agriculture forment ensemble le Conseil de l'agriculture et ainsi de suite. Le Conseil constitué par les ministres des affaires étrangères incarne la plus haute autorité de l'UE.

Le Conseil de l'UE, sous ses différentes entités, est soutenu par un Secrétariat général. Les bureaux du gouvernement des pays membres à Bruxelles appuient aussi le Conseil (voir la section sur les pays membres de l'UE). Les pays membres assurent la présidence du Conseil de l'UE à tour de rôle. La rotation à la présidence est semestrielle.

Présidence de l'Espagne (janvier à juin 2002) <http://www.cordis.lu/spain/home.html>

Présidence du Danemark (juillet à décembre 2002)

2003	Grèce Italie
2004	Irlande Pays-Bas
2005	Luxembourg Royaume Uni
2006	Autriche Finlande

En ce qui concerne le soutien au Conseil de recherche, le Secrétariat général comprend aussi une Direction générale de la recherche, qui étudie les politiques et les budgets de recherche et est responsable de la coordination intergouvernementale. En outre, le Conseil finance et fait

fonctionner le programme COST ou de coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique (<http://cost.cordis.lu/src/home.cfm>), qui soutient les activités de recherche fondamentale et appliquée. Près de 30 000 scientifiques de 32 pays membres de l'Europe et plus de 50 institutions de pays non membres, dont le Canada, participent à COST. Le programme COST a des structures et des procédures assez simples, comparativement au PCRD.

Le Conseil européen

Le Conseil européen est une entité distincte du Conseil de l'UE. Le Conseil européen réunit les chefs d'État des quinze pays membres de l'Union européenne et le Président de la Commission européenne. Ainsi, il est formé de dignitaires de plus haut niveau que le Conseil de l'Union européenne. Cependant, il ne joue pas de rôle législatif officiel dans les affaires de l'Union. Il constitue plutôt un « comité des sages », par lequel les chefs d'État européens peuvent formuler des recommandations et, peut-être, engager leur pays dans une voie particulière dans un contexte européen. Le Conseil européen se réunit au moins deux fois par an, en général en juin et en décembre. Les réunions se tiennent dans le pays qui assure la présidence du Conseil.

La Commission européenne

La Commission européenne (CE) est, de bien des façons, le moteur de l'UE. C'est la gardienne des traités. Elle constitue le seul organe qui ait le droit de lancer des projets législatifs. Elle est également l'organe exécutif de l'UE. Elle se divise en différentes directions générales, chargées de différents portefeuilles dont plusieurs ont des mandats en rapport avec des volets liés à la science et à la technologie, et à la R-D.

La **Direction générale de la recherche**, avec un son effectif de 1 300 employés, dirige la mise en place des programmes-cadres (http://europa.eu.int/comm/dgs/research/index_en.htm). Elle rédige actuellement les politiques et les textes définitifs des programmes pour l'Espace européen de la recherche (EER) et les directives relatives au Sixième Programme-cadre (2002-2006). Sous la direction de son nouveau directeur général Achillos Mitsos, la Direction a été réorganisée au début de 2001 afin de mieux soutenir l'EER et ses thèmes clés. En même temps, la Direction de la Coopération internationale (INCO) a été remplacée par deux unités de coopération scientifique internationale pour les politiques et les projets. À partir du 1^{er} mai 2002, ces unités relèveront du directeur général adjoint Hugh Richardson. Une certaine réorganisation de la Direction générale pourrait se produire avec la mise en place du 6^{ème} PCRD à la fin 2002.

Le **Centre commun de recherche (CCR)**, administré par la Direction générale de la recherche, effectue des activités de recherche et fournit un savoir-faire technique à l'appui des politiques de l'Union européenne (www.jrc.cec.eu.int). Il emploie environ 2 100 personnes et dispose d'un budget de plus de 300 millions d'euros par an. Les activités de recherche du CCR sont axées sur le client et la plupart des projets sont conçus et réalisés en étroite collaboration avec les organisations des pays membres.

Le CCR a réorienté ses activités en 2001 dans le but de renforcer son organisation et de contribuer efficacement à l'Espace européen de la recherche et au 6^{ème} PCRD à venir. Le CCR peut jouer un rôle plus important à l'appui de l'établissement des politiques de l'UE, en exécutant des activités de recherche et en fournissant des services particuliers et en contribuant au développement et à l'exploitation d'un système de référence scientifique de l'UE pour la prise de décisions en matière de politiques. Le CCR réorganisé compte sept institutions situées sur cinq sites :

- The Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM)
- The Institute for Transuranium Elements (ITU)

- The Institute for Energy (IE)
- The Institute for the Protection and the Security of the Citizen (IPSC)
- The Institute for Environment and Sustainability (IES)
- The Institute for Health and Consumer Protection (IHCP)
- The Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)

Pour aider à la préparation du 6^{ème} PCRD, le CCR a adopté trois secteurs scientifiques : 1) l'alimentation, les produits chimiques et la santé, 2) l'environnement et la durabilité 3) la sécurité et la sûreté nucléaire. Ces trois secteurs sont soutenus par trois compétences horizontales : 1) la prévisibilité technique, 2) le matériel et les mesures de référence et 3) la sécurité publique et la lutte contre la fraude.

La **Direction générale de la Société de l'information** est chargée des composantes du programme-cadre qui constituent le Programme des technologies de la société de l'information (TIS) (voir le site web : http://europa.eu.int/comm/dgs/information_society/index_fr.html). Le Programme de TSI reflète la convergence du traitement de l'information, des communications et des technologies des médias et est géré avec l'aide du Comité des TSI, qui se compose de représentants de chaque État-membre et associé. Un autre soutien est assuré par un groupe consultatif des TSI composé d'environ 25 membres.

Dans le cadre du 6^{ème} PCRD, le Programme des TSI, qui était un programme unique et intégré (et l'une des priorités thématiques du 5^{ème} PCRD) devient une entité plus complexe. Constituant à présent l'une des sept priorités thématiques du 6^{ème} PCRD, il est influencé par diverses composantes non-thématiques du 6^{ème} PCRD. Si le cinquième programme-cadre était axé sur les applications, le sixième l'est sur les technologies de base indispensables, et donc, sur une recherche à plus long terme et plus fondamentale.

GÉANT et GRID sont deux projets clés du Programme des TSI. GÉANT, lancé en 2000, vise à construire un réseau Gbit/s de calibre mondial pour relier entre eux des réseaux de recherche et d'éducation déjà établis, à satisfaire aux exigences des instituts et des laboratoires virtuels et à soutenir les projets GRID, conformément aux objectifs des stratégies « eEurope 2002 » et « eScience ».

Chaque année, la Direction de la Société de l'information organise un événement important sur les technologies de la société de l'information pour favoriser la discussion sur les défis à relever, stimuler les réseaux et exposer les résultats des recherches en TSI. L'événement TSI 2002 se tiendra à Copenhague en novembre.

Deux projets spéciaux canado-européens ont été conçus dans le domaine des TSI. Le premier, auquel des représentants de l'UE et du Canada collaboreront pour trois ans sur des sujets d'intérêt mutuel, concerne la télésanté (<http://www.fp.ucalgary.ca/eucan/about.htm>). Les objectifs généraux sont de promouvoir la collaboration entre le Canada et l'UE dans l'évaluation des réseaux et des services de télésanté et de maintenir une approche multiculturelle et multilingue des réseaux de santé. Le projet est cofinancé par la Commission européenne, Santé Canada, Industrie Canada et CANARIE Inc.

Le deuxième projet, ISTEK (IST-Europe-Canada), vient tout juste d'être lancé. Il a pour but de favoriser les réseaux de coopération en R-D entre des organisations européennes et canadiennes, notamment des PME, des universités et des centres de recherche dans des domaines clés liés aux technologies de la société de l'information. Le projet se concentre sur trois secteurs et des domaines technologiques clés où le Canada et l'Europe ont l'un et l'autre

des points forts. Une série d'ateliers et de séminaires en présence d'acteurs canadiens et européens est prévue dans les domaines suivants : apprentissage électronique; culture et contenu électronique (eContent); télétravail et commerce électronique.

La **Direction générale de l'énergie et des transports** possède un effectif de quelque 650 personnes, réparties dans sept directions (http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/index_en.html). Les programmes qu'elle gère représentent un budget total de 850 millions d'euros, et sont axés sur les réseaux transeuropéens, le développement technologique et l'innovation. Sur ce chiffre, 300 millions d'euros par an sont affectés chaque année au cofinancement de certains projets de recherche et d'innovation sélectionnés étroitement liés au marché. La Direction générale est chargée de :

- coordonner le projet de système de navigation par satellite GALILEO; (http://www.europa.eu.int/comm/energy_transport/en/gal_en.html)
- concevoir un système unique de télécommunications, concevoir un système de signalisation et de gestion de l'utilisation de l'infrastructure ferroviaire en Europe (European Rail Traffic Management System ou ERTMS),
- développer une boîte noire pour l'expédition,
- voir aux projets de conception de bâtiments et de matériaux permettant des économies d'énergie et
- d'organiser des projets de démonstration à vaste échelle des énergies renouvelables.

Parmi les résultats des activités de recherche antérieures figurent des baisses importantes du coût de l'énergie provenant de sources d'énergie renouvelables (éolienne, photovoltaïque et héliothermique) et du coût de l'énergie provenant des sources classiques (p. ex. production d'électricité à partir du charbon) ainsi que la découverte et la mise en valeur des réserves pétrolières. En 2002, les systèmes de transport et de navigation intelligents (comme GALILEO et l'ERTMS) demeureront parmi les priorités de la Direction générale.

La **Direction générale des entreprises** (http://europa.eu.int/comm/dgs/entreprise/index_fr.htm) s'occupe de l'environnement commercial, dans le but d'améliorer la compétitivité des entreprises et de promouvoir les objectifs de l'UE en matière de développement durable. Elle gère les relais d'information de l'UE (Euro Info Centres), les centres relais innovation (Innovation Relay Centres ou IRC), organise des activités semestrielles de l'Europartenariat et des forums afin de favoriser le dialogue entre les divers intervenants de certains secteurs (p. ex. industries maritimes, industries forestières, tourisme, coopératives ou investisseurs providentiels). La Direction générale assume la responsabilité du volet Innovation des programmes-cadres; elle coordonne et évalue les politiques nationales en matière d'innovation, soutient la création d'entreprises novatrices, stimule la diffusion des innovations et renforce la confiance du public dans l'innovation.

Pays membres de l'UE

Chaque État-membre dispose d'un bureau à Bruxelles, la **Représentation permanente auprès de l'Union européenne ou PERMREP** (<http://www.cordis.lu/member-states/en/home.html>). Par l'intermédiaire de ces bureaux, les gouvernements des États-membres ont mis sur pied des interfaces entre leurs propres structures de S-T et celles de l'UE. Chaque PERMREP, comme on les appelle, a un attaché scientifique. Ensemble, les représentants des quinze PERMREP forment le Comité des représentants permanents ou COREPER. Le COREPER 2 opérationnel et le COREPER 1 supérieur forment une structure arborescente d'appui au Conseil et contribuent ainsi au processus décisionnel de l'UE.

Bureaux de liaison sur la R-D à Bruxelles

La plupart des États-membres ont établi des bureaux de liaison sur la R-D à Bruxelles (<http://www.euratin.net>). Par exemple, CLORA, celui de la France, CLORA, représente 36 organisations de recherche françaises différentes. L'UKRO, établi par les conseils de recherche et le British Council du R.-U. en 1991, compte 110 abonnés - des universités et des organisations de recherche - à son service de veille des informations sur la recherche de l'UE.

L'ensemble des bureaux de liaison sur la R-D constituent le Groupe informel des bureaux de liaison sur la R&D ou IGLO (<http://www.euratin.net/fs-euratin-members.htm>). Ce groupe se réunit régulièrement afin d'échanger de l'information, de discuter de sujets d'actualité, de promouvoir la collaboration et de favoriser la participation aux programmes de recherche de l'UE. Les pays associés et les pays candidats, dont beaucoup ont déjà établi des bureaux de liaison sur la R-D à Bruxelles, participent à certaines des réunions de l'IGLO. Des pays tiers, comme le Canada, les États-Unis et l'Australie peuvent également être invités. Les membres de l'IGLO sont : le bureau finlandais de liaison sur la R-D de l'UE (Finnish Liaison Office for EU R&D), CLORA (France), KIWI (Allemagne), HunOR (Hongrie), FURAD (Israël), CNR et ENEA (Italie), NEST (Pays-Bas), PRELO (Portugal), SBRA (Slovénie), SOST (Espagne), le conseil suédois sur la R&D de l'UE (Swedish EU/R&D Council), SwissCore et UKRO.

Points de contacts nationaux des Programme-cadres

Un réseau de points de contacts nationaux (PCN) a été établi afin d'améliorer l'accès aux programmes-cadres et la qualité des propositions soumises (<http://www.cordis.lu/fp5/src/ncps.htm>). Chaque pays membre et associé a au moins un PCN qui couvre les huit programmes spéciaux du 5^{ème} PCRD. Les réseaux seront conservés et probablement recentrés sur l'aide liée au 6^{ème} PCRD. La Commission européenne soutient le réseau des PCN en tenant régulièrement des réunions, des séances de formation, des activités d'information, des activités pour les offreurs et les demandeurs et des ateliers transnationaux dans différents pays membres. C'est au pays membre de surveiller le rendement des PCN.

Centres relais Innovation

La Commission européenne gère des centres relais innovation (ICR) pour que les résultats de R-D soient disséminés et exploités (<http://www.cordis.lu/irc/home.html>). Ces centres ont formé un réseau européen pour le transfert transnational de technologie (TTT), qui comprend maintenant 68 centres, dont 250 organisations dans 30 pays membres, associés et candidats de l'UE. Les centres sont établis comme des organisations indépendantes de consultation.

C) ORGANISATIONS DE S-T AU SEIN DE L'UNION EUROPÉENNE EN 2002

CORDIS - Service communautaire d'Information sur la Recherche et le Développement - est le site web des programmes cadres et d'autres éléments de la R-D de l'UE <http://www.cordis.lu/>

Le Forum de recherche européen (ERF) a été établi par la Commission européenne en 1998 comme organe consultatif sur les questions stratégiques liées à l'élaboration de la politique en matière de science et de technologie <http://europa.eu.int/comm/research/erf.html>

Agence d'approvisionnement EURATOM <http://europa.eu.int/comm/euratom/index.en.html>
L'Agence d'approvisionnement Euratom, qui fonctionne depuis 1960, est l'organe établi par le Traité Euratom pour superviser la politique commune d'approvisionnement nucléaire selon le principe de l'accès égal aux sources d'approvisionnement. Le Canada et Euratom ont conclu plusieurs accords de coopération.

CEN/STAR - NORMALISATION ET RECHERCHE

<http://www.cenorm.be/sectors/star.htm>

Le groupe STAR est axé sur la R-D nécessaire au processus de normalisation. Il collabore avec la Commission européenne, ainsi qu'avec d'autres organismes de financement de la recherche en Europe, afin de veiller à ce que la recherche appuie la normalisation, en faisant le lien entre la R-D et la normalisation pour une recherche conormative et pré-normative. Le groupe STAR est soutenu par la Commission européenne de la normalisation (CEN).

ASE (Agence spatiale européenne) <http://www.esrin.esa.it/export/esaCP/index.html>

L'Agence spatiale européenne (ASE), formée en 1974, compte 14 pays membres. Le Canada participe à certains projets dans le cadre d'un accord de coopération qui a été renouvelé en 2000. L'accord est géré par un conseiller aux Affaires scientifiques et technologiques en poste à l'ambassade du Canada à Paris qui relève de l'Agence spatiale canadienne. Depuis novembre 2000, l'ASE et l'Union européenne ont discuté de l'élaboration d'une stratégie commune pour l'espace.

EUREKA: Réseau européen pour la R-D dans le secteur industriel

<http://www3.eureka.be/Home/>

Lancé en 1985, EUREKA est un cadre de structure ascendante par lequel l'industrie et des instituts de recherche de 26 pays européens et de l'Union européenne élaborent et exploitent des technologies déterminantes pour la compétitivité mondiale et pour l'amélioration de la qualité de vie.

ESF (Fondation européenne de la science) <http://www.esf.org>

Établie en 1974, la Fondation européenne de la science (ESF) regroupe 67 grands organismes nationaux de financement qui se consacrent à la recherche scientifique fondamentale dans 23 pays européens. Elle représente toutes les disciplines scientifiques, y compris les sciences sociales. Les programmes scientifiques de l'ESF, le système EUROCORES, ses réseaux, ses ateliers exploratoires et ses conférences européennes sur la recherche rassemblent des scientifiques pour qu'ils travaillent ensemble sur des sujets d'intérêt commun. Il convient de noter que la conférence européenne de 2000 sur les infrastructures a permis de conclure que l'examen et la surveillance régulières des infrastructures de recherche devraient être confiées à la Fondation.

EUROHORCS <http://www.eurohorcs.org/>

L'EUROHORC, l'association des organismes de recherche de l'Union européenne à la tête d'un Conseil de recherche, a été fondée en 1992 à titre d'association informelle de conseils de recherche nationaux et d'organismes publics de recherche non universitaire analogues des pays de l'UE. L'EUROHORC fournit une tribune indépendante aux dirigeants de ces organismes (les HORCS) afin qu'ils puissent discuter de thèmes d'intérêt commun. L'EUROHORC se rencontre en séance plénière deux fois par an. Les conseils de recherche de la Norvège et de la Suisse y participent à titre de membres associés. Les observateurs de l'ESF et du groupe IGLO à Bruxelles y sont invités.

Euroscience <http://www.euroscience.org/>

Fondée en 1997, Euroscience compte plus de 250 membres dans 38 pays européens. Son rôle consiste à organiser des groupes de travail, à créer des sections régionales et à fournir des avis sur demande aux gouvernements, aux parlements et à la Commission européenne. Euroscience est ouverte aux universitaires, aux ingénieurs et aux techniciens du

secteur public et du secteur privé, mais également à tout citoyen qui souhaite donner corps aux revendications sociales en matière de science et de technologie et surveiller les répercussions de la science sur la société.

Laboratoire européen pour la physique des particules <http://cern.web.cern.ch/CERN/>

Le CERN est l'Organisation européenne pour la recherche européenne, le plus grand centre de recherche en physique des particules. Fondé en 1954, le laboratoire, l'une des premières coentreprises européennes, est devenu un brillant exemple de collaboration internationale. Au départ, douze pays ont signé la convention du CERN, qui compte aujourd'hui 20 États membres.

ESRF ou Installation Européenne de Rayonnement Synchrotron <http://www.esrf.fr/>

Utilisant une source de rayonnement produite à l'aide des faisceaux de rayons X de très grande intensité, l'Installation est un grand centre expérimental de recherche fondamentale et appliquée dans les domaines de la physique, de la chimie, des matériaux et des sciences de la vie.

EARMA <http://www.cineca.it/earma/>

L'EARMA, l'association européenne des administrateurs et gestionnaires de la recherche, est une association à but non lucratif qui a été créée pour promouvoir l'efficacité de la recherche européenne. Elle cherche à améliorer la qualité de la gestion et de l'administration de la recherche et à fixer des normes de rendement élevées pour ceux qui gèrent la recherche. L'association compte devenir la principale tribune européenne des gestionnaires et administrateurs de la recherche et a créé des liens avec des organisations complémentaires.

EARTO <http://earto.org/home/index.html>

L'EARTO (l'association européenne des organisations de recherche et de technologie) est l'association professionnelle des organisations européennes spécialisées en recherche et en technologie de l'Europe. Elle fait connaître le point de vue de ses membres aux décideurs européens, publie des documents stratégiques et organise des séances d'information, des groupes de travail, des équipes spéciales, des séminaires et des conférences. Les membres d'EARTO siègent aux influents Forum de recherche européen (ERF) et aux comités consultatifs sur les programmes. Les membres planifient et exécutent des grands projets de R-D, et par le biais de NEXUS, regroupent leurs compétences afin d'entreprendre des projets internationaux, multisectoriels et multilatéraux de grande envergure.

ERCIM <http://www.ercim.org/>

L'ERCIM ou consortium européen de recherche en informatique et en mathématique cherche à favoriser la collaboration au sein de la communauté européenne des chercheurs et à renforcer la coopération avec les industries européennes. Les principaux instituts de recherche de treize pays européens en sont membres.

EMBO -Organisation européenne de biologie moléculaire [European Molecular Biology Organization] <http://www.embo.org/>

Établie en 1962, l'Organisation européenne de biologie moléculaire (EMBO), continue de promouvoir les études en biologie moléculaire en Europe. Ses activités sont financées par les contributions de 23 États membres (LINK), qui forment ensemble l'European Molecular Biology Conference (EMBC). L'EMBO proprement dite se compose de près de 1000 scientifiques (dont 20 ont reçu le prix Nobel et environ 10 % entretiennent des liens étroits avec l'industrie).

<http://www.embo.org/>

Créée en 1962, l'Organisation européenne de biologie moléculaire (EMBO), continue à faire connaître les études de biologie moléculaire en Europe. Ses activités sont financées par des contributions de 23 États membres (LINK), qui, ensemble, constituent l'European Molecular Biology Conference ou EMBC. L'EMBO proprement dit compte presque mille scientifiques (vingt lauréats du prix Nobel) dont bon nombre ont des liens solides avec l'industrie.

EAREA - Association of European Research Establishment in Aeronautics

<http://www.erea.org/index-nn.htm>

Fondée en 1994, l'EAREA ou association des établissements européens de recherche en aéronautique, a pour mandat d'élargir la portée de la coopération et d'en accroître le degré parmi ses membres en mettant sur pied des programmes conjoints de recherche et des activités de transfert de technologie. L'EAREA conseille la Commission européenne sur les volets liés à l'aéronautique des programmes-cadres.

ESCIN <http://www.esf.org/escin/>

L'ESCIN, réseau européen de communication et d'information scientifiques, a pour but de faire mieux connaître et comprendre la recherche scientifique aux citoyens et aux façonneurs d'opinion. Créé en 1993, ce réseau rassemble les chefs des communications de 21 grands conseils, instituts et associations de recherche de neuf pays européens.

EASE Association européenne des rédacteurs scientifiques (European Association of Science Editors) <http://www.ease.org.uk/>

L'EASE (Association européenne des rédacteurs scientifiques) s'efforce d'améliorer les communications scientifiques en fournissant des moyens efficaces de coopération entre les éditeurs d'ouvrages de toutes les disciplines scientifiques et en contribuant à l'efficacité des activités de publication en sciences. L'EASE est établie en Europe, mais toute personne travaillant dans le domaine des publications et des communications scientifiques peut en devenir membre, quel que soit le pays où elle réside.

3. Nouvelles Politiques et Nouveaux Programmes de S-T de L'Union Européenne en 2002

Selon le Commissaire européen à la recherche, Philippe Busquin, la recherche-développement doit devenir l'une des pierres angulaires de l'économie et de la société européennes. La capacité de transformer cette vision en réalité dépendra énormément de l'Espace européen de la recherche (EER), et du sixième programme-cadre (6^{ème} PCRD) comme « élément structurel clé » de la stratégie et de la mise en place de « passerelles » vers et entre les programmes nationaux de recherche.

L'EER et le 6^{ème} PCRD ont été conçus dans le but de favoriser l'harmonisation des activités de recherche européennes et d'avancer vers le but stratégique adopté par les chefs d'État de l'UE au Conseil de Lisbonne en mars 2000, à savoir que l'Europe devienne « *l'économie fondée sur la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde, capable d'une croissance économique durable accompagnée d'une amélioration quantitative et qualitative de l'emploi et d'une plus grande cohésion sociale* ». Ce but a été plus fermement réaffirmé en mars 2002, lorsque le Conseil de Barcelone, qui réunissait les chefs d'État de l'UE, a soutenu la proposition du Commissaire à la recherche, selon laquelle chaque pays membre devrait se fixer pour objectif d'allouer 3 p. 100 de leur PIB à la R-D d'ici 2010.

En plus des amples initiatives qu'elle prend, l'UE élabore de nombreuses politiques et mesures spécifiques. Par exemple :

- la DG-Recherche est le fer de lance de l'élaboration d'une stratégie européenne harmonisée pour l'espace, qui permettra le déroulement de négociations entre l'UE et l'Agence spatiale européenne dans l'année qui vient;
- l'UE a publié une stratégie et un plan d'action en biotechnologie au début de 2002 : http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2002/com2002_0027en01.pdf
- la DG-Recherche dirige l'initiative sur la Surveillance Mondiale de l'Environnement et de la Sécurité (GMES) (<http://gmes.jrc.it/>)

La présidence espagnole a fixé les priorités décrites ci-après pour le premier semestre 2002 en matière de science et de technologie, dans le but de donner suite aux conclusions de Lisbonne ainsi qu'aux réalisations des présidences antérieures :

- adopter le Sixième Programme-cadre pour les activités de Recherche et développement technologique (RTD),
- soutenir l'Espace européen de recherche et d'innovation dans une société fondée sur la connaissance,
- développer la dimension internationale de l'Espace européen de la recherche et de l'innovation et
- faire de la R-D le moteur d'une croissance et d'une compétitivité durables.

4. Orientations Futures en S-T Dans L'Union Européenne

Depuis le début de l'année 2000, l'Union européenne a rédigé des projets et discuté de la réglementation sur le Sixième Programme-cadre pour la recherche et la développement technologique (6^{ème} PCRD), qui doit être exécuté de 2002 à 2006. La réglementation sur le 6^{ème} PCRD relative aux allocations de financement et aux éléments structurels, et les processus législatifs distincts mais connexes concernant les « règles de participation » et les « programmes spécifiques », devraient être établis en 2002. Le premier appel de propositions de recherche pour le 6^{ème} PCRD est prévu pour la fin 2002 ou le début 2003. Les lecteurs qui souhaitent avoir des précisions sur les budgets du sixième programme-cadre doivent se reporter à la section sur le budget de R-D en 2002.

Le 6^{ème} PCRD comporte trois innovations principales : exercer un pouvoir structurant plus marqué sur la recherche européenne, en partie grâce aux trois nouveaux instruments; accroître et mieux centrer les ressources dans les domaines principaux, et soutenir financièrement le réseautage des programmes nationaux et des activités. Les priorités horizontales du 6^{ème} PCRD sont également plus solides que celles des programmes qui l'ont précédés, notamment les projets d'appui aux ressources humaines (p. ex. mobilité des chercheurs), la recherche et l'innovation (p. ex. Géant et Grid), la science et la société, etc.

Le 6^{ème} PCRD englobe les cinq programmes de recherche suivants :

- *Premier programme spécifique* : concentrer et intégrer la recherche de la Communauté (y compris les priorités thématiques et ce qu'on a appelé la « huitième priorité », qui couvre le champ plus large de la recherche et les bases renforcées de l'Espace européen de la recherche (EER);
- *Deuxième programme spécifique* : structurer l'EER;
- *Quatrième programme spécifique* : la recherche dans le domaine nucléaire (la composante Euratom);
- *Troisième et cinquième programmes spécifiques* : les programmes nucléaires et non nucléaires du Centre commun de recherche (CCR), qui concernent la recherche

financée par l'UE réalisée au sein du CCR, une entité de l'UE gérée par la DGRecherche de la Commission européenne.

Voici les priorités thématiques du 6^{ème} PCRD :

- génomique et biotechnologie pour la santé,
- technologies de la société de l'information,
- nanotechnologies, matériaux intelligents et nouveaux procédés de production,
- aéronautique et espace,
- sécurité alimentaire et risques pour la santé,
- développement durable,
- Citoyens et gouvernance dans une société européenne ouverte et fondée sur la connaissance.

Les nouveaux instruments du 6^{ème} PCRD sont les *réseaux d'excellence*, les *projets intégrés* et les *programmes exécutés conjointement* (ce qu'on appelle le mécanisme de « l'article 169 »). La Commission européenne a la marge de manoeuvre nécessaire pour déterminer quels instruments seront privilégiés dans certains domaines thématiques. Un aperçu sur les nouveaux instruments est présenté à : <http://www.europa.eu.int/comm/research/nfp/networks-ip.html>

Les *réseaux d'excellence* sont censés promouvoir une meilleure intégration des capacités de recherche en Europe.

(<http://www.europa.eu.int/comm/research/nfp/pdf/provisions-implement-net-excel.pdf>). Les *projets intégrés* mobiliseront une masse critique de ressources en R-D afin de respecter des objectifs définis et de produire les résultats voulus en recherche, développement, démonstration et formation. (<http://www.europa.eu.int/comm/research/nfp/pdf/provisionsimplementingip.pdf>). Les *programmes exécutés conjointement* constituent la première utilisation de l'article 169 du traité qui stipule que la Communauté peut prévoir, en accord avec les États-membres concernés, la participation à des programmes de recherche-développement entrepris par plusieurs pays membres. Tandis que les projets intégrés et les réseaux d'excellence ont pour but d'intégrer les chercheurs et les institutions de recherche individuellement, cet instrument vise à intégrer les programmes nationaux. Chaque programme conjoint exigera une initiative conjointe des programmes nationaux et de la CE, et un processus complexe de décision collective engageant le Conseil et le Parlement européen.

Les *projets spécifiques de recherche ciblée* et les *mesures de coordination* sont des formes évoluées des instruments du 5^{ème} PCRD. Ils serviront à assurer une transition facile vers les nouveaux instruments ou de « passerelle vers l'excellence », ce qui sera particulièrement important pour la participation des plus petites nations et institutions. La passerelle en question sera soumise à une évaluation indépendante en 2004 et pourrait être utilisée de manière dégressive au cours de l'application du 6^{ème} PCRD.

Dans le cadre du 6^{ème} PCRD, les Règles de participation qui contiennent les conditions juridiques régissant la participation, la responsabilité, le financement et les droits de propriété intellectuelle (DPI) seront simplifiées. Les instruments seront ainsi simplifiés et rationalisés, et les frais généraux limités pour toutes les parties concernées (p. ex CE, demandeur, entrepreneur) et les procédures accélérées, en particulier le délai nécessaire pour établir les contrats. En outre, des mesures seront prises pour assurer une souplesse et une adaptabilité plus grandes et pour équilibrer la comptabilité publique grâce à une meilleure autonomie de gestion des projets de recherche.

Comme dans le 5^{ème} PCRD, la CE ne conservera aucune propriété intellectuelle (PI) même si

elle cofinance la recherche. Par contre les PME la conserveront pleinement, puisque les organisations de recherche travaillant en leur nom reçoivent des fonds pour leurs services. Un accent important est mis sur l'utilisation et la diffusion de la PI. Dans le cadre du 6^{ème} PCRD, voici certains des éléments proposés pour la PI :

- suppression de la distinction entre les types de participants (p. ex. entrepreneurs directs, autres entrepreneurs, etc.);
- droits d'accès plus limités (p. ex. suppression de la clause voulant que tout participant à un projet puisse demander l'accès à la PI produite);
- éventuellement, restriction plus grande sur l'accès des participants à un savoir-faire préexistant (PI historique) apporté au consortium par un partenaire;
- suppression des droits d'accès à la PI pour les partenaires engagés dans des projets du même programme spécifique.

Le 6^{ème} PCRD comportera seulement dix contrats-types, alors que le précédent en avait plus de 30. On est conscient, au sein de la CE, de la nécessité d'un contrat-type qui tient compte de la situation des pays partenaires tiers qui n'obtiennent pas de financement du 6^{ème} PCRD. Néanmoins, le désir de maintenir le nombre de contrats-types au minimum peut empêcher une telle option.

Lancement officiel du 6^{ème} PCRD (novembre 2002)

- La CE lancera le 6^{ème} PCRD au cours d'une conférence (courriel : rtd-conference2002@cec.eu.int et site web (<http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2002>) à Bruxelles du 11 au 13 novembre 2002, *European Research 2002: at the cross roads - The European Research Area and the Framework Program* (La recherche européenne en 2002 : le point de jonction - L'espace européen de la recherche et la Programme-cadre), qui devrait attirer 5 000 participants. Elle constituera une tribune pour présenter les objectifs de 6^{ème} PCRD, les priorités et les règles de participation et permettre le débat scientifique et l'échange de pratiques modèles. Cette conférence comportera les volets suivants : séances plénières sur les priorités thématiques du 6^{ème} PCRD et des questions transversales comme les ressources humaines et la mobilité, les brevets et la propriété intellectuelle; des séances sur la façon de participer au 6^{ème} PCRD; des symposiums des ateliers et des séances d'affichage sur certains sujets; des présentations de projets de recherche effectués dans le cadre des précédents programmes-cadres; une exposition de 150 stands sur des projets de recherche financés par l'UE; des conférences de presse, des entrevues et des discussions contextuelles facilitées par un animateur.

5. Activités Internationales de L'Union Européenne de S-T

Comme l'Union européenne est une entité supranationale, toutes ses activités sont de facto internationales. Les activités internationales au sens plus large (p. ex. qui dépassent les frontières de l'Union) sont un objectif important de l'Europe et sont traitées par les programmes cadres. Bien évidemment, l'UE entretient des relations différentes en R-D avec les différents types d'État selon leur statut, qu'il s'agisse de pays associé, de pays candidats ou de pays tiers, développés ou en développement.

L'UE surveille la participation des pays tiers et ses avantages pour l'UE, ainsi que sa conformité avec la politique extérieure de l'UE. Souvent, cette participation est assujettie à la signature d'accords internationaux qui prévoient un accès équitable, pour les chercheurs européens, aux programmes de R-D des pays tiers concernés et veillent à ce que des ententes adéquates

soient en place relativement aux droits de propriété intellectuelle. L'UE a signé des accords officiels de gouvernement à gouvernement en matière de S-T avec de nombreux pays non-membres comme l'Argentine, l'Australie, le Canada, les États-Unis, l'Afrique du Sud, l'Inde, Israël, la Chine et la Russie.

L'Espace européen de la recherche (EER) et son instrument le 6^{ème} PCRD visent à créer un nouveau contexte politique au sein duquel seront élaborés des stratégies européennes de coopération internationale. Les quatre axes principaux seront :

- faire de l'EER un pôle d'attraction pour les meilleurs scientifiques du monde et un centre de référence utile de calibre mondial;
- avoir accès aux connaissances et aux technologies produites à l'extérieur de l'Europe;
- concevoir des activités de S-T utiles à la mise en oeuvre de la politique étrangère et l'aide au développement européennes;
- engager les ressources de S-T de l'UE et d'autres pays pour trouver des solutions aux problèmes importants qui se posent dans le monde (p. ex sécurité alimentaire, sécurité de l'environnement, santé et maladies liées à la pauvreté).

Dans ces domaines principaux, l'UE a des objectifs particuliers pour ses relations avec les pays membres, les pays associés et les pays candidats, les pays partenaires de la Méditerranée et des Balkans, la Russie et les Nouveaux États indépendants, les pays en développement, les nouvelles économies et les pays industrialisés.

La coopération internationale a été restructurée en vertu du 6^{ème} PCRD. Le programme INCO (International Cooperation), qui a débuté en 1994 et reçu 475 millions euros en vertu du 5^{ème} PCRD, ne sera pas maintenu sous le régime du 6^{ème} PCRD. On alloue plutôt 300 millions euros environ aux « activités spécifiques de coopération internationale », en mettant l'accent sur les pays associés et les pays candidats, les États de la Méditerranée et des Balkans, et la Russie et les Nouveaux États indépendants. Un autre montant de 300 millions d'euros sera inclus dans les budgets des priorités thématiques, mais réservés à la coopération internationale. Ici, l'accent sera fortement mis sur les pays en développement, et le financement destiné aux projets à frais partagés sera éventuellement disponible, mais de manière réduite.

Le 6^{ème} PCRD intègre pleinement les pays candidats : Estonie, Lettonie, Lituanie, Pologne, République tchèque, Hongrie, Slovaquie, Slovénie, Chypre et Malte. Même si ces pays ne sont pas encore membres à part entière de l'UE, ils sont admissibles à la participation au 5^{ème} PCRD et dans le régime du 6^{ème} PCRD, ils pourront également diriger des consortiums. En fait, ils peuvent former des consortiums sans la participation d'un des pays membres actuels.

En ce qui concerne le Canada, l'UE a pour objectif de partager des ressources pour réaliser des projets de recherche conjoints à grande échelle et de qualité supérieure, de façon à réduire les coûts, à atténuer les risques, à améliorer et à répartir plus équitablement les avantages et enfin, à promouvoir les buts politiques, économiques et humanitaires de l'UE. Comme dans le 5^{ème} PCRD, les participants canadiens doivent largement être autofinancés (p. ex. obtenir leur financement au Canada). Le financement de l'UE pour les Canadiens sera rare et dépendra du caractère indispensable de leur participation à l'activité de recherche en question. Le mécanisme prévu pour ce financement sera la composante internationale du budget de 300 millions d'euros réservés aux priorités thématiques.

Une partie des fonds affectés aux « ressources humaines » dans le cas de la structuration de l'Espace européen de la recherche servira à faciliter la mobilité des chercheurs. En fait, l'UE favorisera la migration des chercheurs qualifiés vers les pays membres par des mesures

d'incitation financières. Il y aura également des mesures d'aide au rapatriement de chercheurs des pays membres qui travaillent à l'extérieur de l'UE.

6. Conseiller en Science et Technologie, à l'Union Européenne

E. Paola de Rose
Conseillère, Affaires scientifiques et technologiques
Mission du Canada auprès de l'Union européenne
Av. de Tervuren 2, cinquième étage
1040 Bruxelles, Belgique
Tél. : +32 2 741 0686
Télec. : +32 2 741 0629
Courriel : paola.de-rose@dfait-maeci.gc.ca

Science et Technologie au
Royaume-Uni
Par
Caroline Martin

1. Occasion de collaboration Canada-Royaume-Uni en S et T

Le Royaume-Uni entretient des relations solides avec le Canada dans le domaine des S-T, qui découlent pour une large part de liens culturels, linguistiques, personnels et historiques. Aucun accord de coopération en S-T n'a été conclu entre les deux pays, mais plusieurs ententes bilatérales (protocoles d'entente ou PE) ont été signées entre des organismes canadiens et britanniques et il existe un réseau de chercheurs canadiens et britanniques en plein essor dans la plupart des domaines scientifiques. En outre, la Déclaration conjointe Canada-Royaume-Uni, signée par les premiers ministres Chrétien et Blair en juin 1997 pour renforcer la collaboration bilatérale entre les deux pays, fournit une base solide sur laquelle de nouveaux partenariats pourraient être établis. De plus, le sous-ministre de Ressources naturelles Canada (RNCan), Peter Harrison, dans le cadre de son nouveau rôle d'envoyé spécial au Royaume-Uni pour la science et l'investissement, tentera activement de renforcer la collaboration entre les scientifiques canadiens et britanniques au cours des prochaines années.

Une tendance actuelle dans le financement de la recherche au Royaume-Uni est la concentration de ressources dans de vastes programmes coopératifs et des centres d'excellence, qui ont tous une masse critique de chercheurs, d'équipement et de soutien. En plus de stimuler le travail interdisciplinaire et de favoriser les activités de recherche conjointe à l'échelle nationale, cette concentration aide à coordonner les activités de recherche du Royaume-Uni et fournit un point de convergence naturel pour favoriser la collaboration internationale. À l'échelle européenne, le processus d'établissement de liens entre les centres d'excellence progresse déjà : il s'agit d'un mécanisme clé du VI^e Programme-cadre de l'Union européenne et le Royaume-Uni semble enthousiaste à l'idée d'étendre cette approche au-delà des frontières de l'Europe. Le gouvernement britannique semble aussi prêt à adopter une approche plus sérieuse pour favoriser la collaboration internationale par le biais du Groupe de la stratégie du Royaume-Uni du Conseil de recherches (voir la section 4, « Tendances »), dont la tâche est de « concevoir une politique scientifique internationale et exploiter les possibilités de partenariats internationaux entre les conseils ».

Pour ce qui est des secteurs de recherche, le Royaume-Uni est présent et performant dans presque toutes les disciplines scientifiques. Voici quelques exemples de domaines qui offrent des possibilités de collaboration.

Sciences de la vie

La **génomique**, et la masse énorme de travail liée au séquençage des génomes, est d'une importance cruciale pour le gouvernement britannique et les organismes caritatifs voués à la recherche médicale comme le Wellcome Trust. Il s'agit aussi d'un secteur qui se prête bien à la collaboration internationale. Après le projet du génome humain, le Royaume-Uni se concentre sur les domaines comme la génomique fonctionnelle, la protéomique, la biologie structurale, les organismes modèles (souris, streptomyces, levures, *Arabidopsis*, etc.), la génétique des populations et les questions socio-économiques s'y rattachant. Le Royaume-Uni déploie aussi des efforts concertés pour améliorer son rendement en bioinformatique. Lors d'une récente visite de Génome Canada au Royaume-Uni, les possibilités de participation éventuelle du Canada ont été évaluées pour certains projets sur les maladies infectieuses, la génétique des populations et la génomique structurale et pour un consortium international sur la métagénomique des souris et sur le génome du poulet.

Cellules souches : la recherche sur les cellules souches est aussi l'une des dossiers stratégiques du Royaume-Uni en matière de S-T. Les scientifiques britanniques bénéficient de l'un des climats de travail qui offre le plus grand soutien financier et des budgets supplémentaires importants ont été promis. Une initiative de plusieurs millions de livres pour créer un réseau national d'unités de recherche sur les cellules souches est présentement à l'étude; on étudie leur potentiel clinique ainsi que la science fondamentale. On prévoit aussi que le Wellcome Trust annoncera sous peu des subventions importantes pour la recherche sur les cellules souches. Les domaines considérés comme particulièrement prometteurs comprennent la production de cellules qui sécrètent de l'insuline, la recherche sur les maladies cardiaques et cérébrales et la génomique des cellules souches. On envisage également l'implantation de la première banque de cellules souches au Royaume-Uni et la possibilité que cette banque soit ouverte à l'échelle internationale.

Cancer : la recherche sur le cancer figure également au nombre des priorités du gouvernement, avec l'établissement d'un nouvel institut national de recherche sur le cancer visant à fournir une vision d'ensemble de la recherche sur le cancer au Royaume-Uni et pour repérer les domaines où des recherches plus approfondies et la collaboration internationale sont les plus susceptibles de mener au progrès. De plus, la fusion récente de la Cancer Research Campaign and et de l'Imperial Cancer Research Fund pour former Cancer Research UK – la plus importante organisation de recherche indépendante sur le cancer, avec un budget de recherche annuel de plus de 130 millions de livres – permettra de créer de nouveaux partenariats.

En ce qui a trait aux **maladies infectieuses**, une nouvelle organisation de contrôle national des infections et de protection de la santé (National Infection Control and Health Protection Agency) a récemment été créée pour permettre une approche intégrée sur tous les aspects de la protection de la santé humaine et animale et aider à combattre la menace des maladies infectieuses et les risques d'origine biologique, chimique et radiologique. Le Royaume-Uni accorde de plus en plus d'importance au financement de la recherche sur les maladies infectieuses dans les pays en développement (malaria, épidémiologie du sida, tuberculose, parasitologie moléculaire, etc.). On prévoit que la démence et les maladies mentales augmenteront de façon importante au cours des 10 à 15 prochaines années en raison du vieillissement de la population. Le Royaume-Uni envisage donc de nouvelles méthodes de recherche en **santé mentale**, notamment sur les fondements génétique et biologique de la santé mentale, les méthodes d'imagerie cérébrale, les sciences cognitives et la neuroscience fondamentale ainsi que des mesures de soutien aux essais cliniques et aux autres formes de recherche évaluative et de recherche sur la santé publique. Quatre des conseils de recherche

du Royaume-Uni se sont récemment unis pour former la National Collaboration on Ageing Research, qui vise à coordonner les initiatives de recherche actuelles et à lier les groupes de recherche aux centres internationaux et le VI^e programme-cadre de l'Union européenne. Les domaines de recherche considérés comme prioritaires pour la collaboration incluent les **EST** (modélisation épistémologique, destruction de l'organisme et test de diagnostic), **la salubrité alimentaire** (dont les toxi-infections alimentaires, la sécurité chimique des aliments, la nutrition, l'étiquetage, la mise en application et la confiance du consommateur), les **effets des téléphones cellulaires sur la santé** et les **OGM**.

Énergie et environnement

Les changements climatiques et l'énergie renouvelable sont considérés comme les dossiers les plus importants en matière de politique scientifique pour la prochaine décennie. Il en résulte donc que beaucoup d'attention et de nouvelles ressources seront accordées à ces secteurs dans un avenir prévisible. Il est donc tout à fait opportun que le sous-ministre Peter Harrison ait accepté ce nouveau rôle pour favoriser la collaboration dans la recherche entre le Canada et le Royaume-Uni car son ministère, RNCan, fait beaucoup de recherche dans ces domaines.

Une analyse récemment publiée de la R-D britannique sur l'**énergie** a sélectionné six secteurs prioritaires dans lesquels les budgets doivent être accrus : le piégeage du dioxyde de carbone, l'efficacité énergétique, la production et le stockage d'hydrogène, le nucléaire (dont la sécurité, la gestion des déchets et le déclassé), les photopiles solaires et l'énergie des vagues et marémotrice. Le rapport recommandait également la création d'un centre national de R-D voué à l'énergie. De plus, on prévoit que le prochain examen des dépenses comportera des hausses importantes du financement destiné à mettre en œuvre ces recommandations. Une proposition visant à établir des liens officiels entre le Canada et le Royaume-Uni pour encourager la collaboration en R-D énergétique a été mise de l'avant récemment et des progrès ont déjà été réalisés dans cette direction.

Changements climatiques : le Lyndall Centre for Climate Change Research du Royaume-Uni a récemment exprimé sa volonté de travailler avec le Canada pour concevoir un programme de recherche sur l'adaptation aux changements climatiques et leur atténuation. Le Centre compte des partenaires en Europe mais se tourne vers l'Amérique du Nord. Il favorise le Canada par rapport aux États-Unis à cause des positions respectives de ces deux pays sur le Protocole de Kyoto. Le Royaume-Uni s'intéresse aussi à la participation possible du Canada dans 1) le projet Rapid entre le Royaume-Uni et la Norvège, qui vise à quantifier la probabilité et l'ordre de grandeur des changements climatiques rapides à venir en se concentrant sur le rôle de la circulation thermohaline de l'océan Atlantique, et 2) la mission Cryosat sur la référence altimétrique radar, qui est vouée à l'observation des régions polaires et vise à étudier la variabilité climatique possible et les tendances en déterminant les variations d'épaisseur des glaciers continentaux de la planète et dans les couches de glace des mers. Finalement, le Natural Environment Research Council veut aussi lancer une initiative importante, le programme Quest (Quantifying the Earth System), pour favoriser la recherche britannique sur le réchauffement de la planète en visant à équilibrer le bilan mondial du carbone.

D'autres des priorités qui vont probablement émerger dans un proche avenir incluent des initiatives conjointes des conseils de recherches sur **l'économie rurale et l'aménagement du territoire**, dont la recherche sur les ressources en eau, la diminution de la pollution, la maximisation de la biodiversité, la lutte contre les maladies animales et les stratégies d'aménagement du territoire visant à minimiser les changements climatiques, et sur **l'environnement et la santé** dont la recherche sur les répercussions des changements climatiques sur la santé, les dérégulateurs endocriniens, la résistance accrue aux antibiotiques,

etc.

Sciences physiques et génie

L'examen des dépenses de 2000 a coïncidé avec l'annonce que le programme de **sciences électroniques**, d'une valeur de 98 millions de livres, met actuellement au point des projets pilotes d'application dans divers secteurs des sciences et des technologies, la plupart à forte concentration de données, p. ex. la physique des particules, la santé et la bioinformatique, l'océanographie, la climatologie, la météorologie, la géologie, la dynamique des fluides, les ressources nationales en sciences sociales, la conception et la vérification *in silico*, etc. Le programme finance aussi les technologies informatiques fondamentales comme la mise en œuvre d'un réseau national d'évaluation des performances en sciences électroniques fondée sur une série de centres régionaux. Le programme comporte aussi un soutien financier à la participation aux activités internationales de sciences électroniques.

On a également annoncé lors de l'examen des dépenses de 2000 que le programme de **technologie fondamentale** finance à hauteur de 44 millions de livres de nouvelles technologies fondamentales qui seront appliquées à l'ensemble des activités en sciences, en génie et en technologies au cours des 10 à 20 prochaines années. Ces technologies incluent la nanotechnologie, la photonique, les détecteurs, l'imagerie, l'ingénierie tissulaire et l'informatique quantique. En ce qui a trait à la **nanotechnologie**, deux collaborations en recherche interdisciplinaire dotées d'un budget de 9 millions de livres ont récemment été annoncées. L'une se concentre sur la maîtrise des propriétés physiques des nanostructures et des appareils, l'autre sur la compréhension et le fonctionnement des matériaux biologiques. Les deux offrent des possibilités de collaboration.

Finalement, 12 centres de recherche en **procédés de fabrication** novateurs, financés par 60 millions de livres du gouvernement, ont récemment été annoncés pour soutenir tous les secteurs d'activité, dont l'aérospatiale, le transport, la construction, les technologies de transformation des matériaux et la transformation des produits bio-pharmaceutiques, les soins de santé et l'électronique. On espère qu'ils occuperont une bonne position en tant que centres d'excellence dans les projets-cadres de l'Union européenne et dans d'autres consortiums internationaux.

Le haut-commissariat du Canada à Londres appuie activement les chercheurs canadiens qui veulent collaborer avec leurs collègues britanniques en leur fournissant des renseignements et en aidant à organiser des visites, des missions d'évaluation, des séminaires promotionnels, des ateliers communs, etc. Au cours des deux ou trois dernières années, le haut-commissariat a accueilli des délégués chevronnés provenant d'une grande variété d'organismes de recherche provinciaux et fédéraux et d'universités. Il a aussi aidé à présenter les scientifiques et les décideurs canadiens à leurs homologues britanniques les plus compétents. De plus, le haut-commissariat travaille très étroitement avec Trade Partners UK et les associations commerciales nationales et régionales pour promouvoir les partenariats en R-D à l'échelle de l'industrie. Les activités prévues dans ce sens au cours de la prochaine année comptent deux ou trois missions en **biotechnologie** du Royaume-Uni à destination du Canada et un événement promotionnel aux Jeux du Commonwealth à Manchester; une mission canadienne sur la **nanotechnologie** au Royaume-Uni et une mission dans la direction opposée sur les **piles à combustible**, des séminaires promotionnels et des expositions sur les capacités du Canada en **géomatique** et sur le **programme spatial** du Canada et, enfin, un partenariat possible en technologie **aérospatiale** au Farnborough Airshow.

2. Aperçu des progrès scientifiques et technologiques pour 2002

A) Budget de R-D en Royaume-Uni pour 2002

B) Structure de la S-T en Royaume-Uni en 2002

C) Organisations de S-T en Royaume-Uni en 2002

Les Britanniques excellent depuis longtemps dans la recherche et le développement scientifiques. Ainsi, ils ont déjà gagné plus de 70 prix Nobel en sciences, ce qui est plus que tout autre pays, exception faite des États-Unis, et ils s'illustrent par leur inventivité comme le montrent la télévision, l'informatique, les radars, les avions supersoniques, la fibre optique, la pénicilline, l'holographie, la technologie des communications, les prothèses de la hanche, le four à micro-ondes, l'analyse des empreintes génétiques, le World Wide Web, la brebis Dolly et le Viagra. Cette brillante réussite ne se dément toujours pas aujourd'hui puisque avec seulement 1 % de la population mondiale, le Royaume-Uni effectue environ 4,5 % de la R-D, publie 8 % des articles scientifiques internationaux et reçoit 9 % des distinctions décernées à l'échelle mondiale. De fait, si l'on compare le nombre d'articles publiés et de distinctions reçues aux sommes investies au Royaume-Uni en R-D, on peut dire que les scientifiques britanniques représentent le meilleur placement qui soit.

La réputation de la Grande-Bretagne comme passée maître dans l'art d'exploiter l'excellence universitaire à des fins commerciales n'a pas toujours été tenue pour si enviable. Le gouvernement continue cependant d'investir des sommes considérables afin d'accroître le nombre d'innovations conçues au pays et de faire en sorte que ce qui est « inventé au Royaume-Uni » soit aussi « fabriqué au Royaume-Uni ». Il semble que cet engagement donne des résultats positifs et qu'un nouvel esprit d'entreprise soit en train d'émerger parmi les chercheurs britanniques. En 1999-2000, on comptait 199 entreprises dérivées comparativement à une moyenne de 70 dans les cinq années précédentes. La proportion des revenus de recherche des universités provenant des entreprises était de 12,3 % en 1999-2000, en hausse comparativement aux 10,9 % de 1995-1996. Le nombre de demandes de brevets déposées a augmenté de 22 %, passant de 1 259 en 1998-1999 à 1 534 en 1999-2000. Plus de 90 % des établissements emploient maintenant du personnel spécialisé pour la commercialisation et la moitié offrent des incubateurs d'entreprise ou des fonds de démarrage; 70 % ont accès à des subventions de démarrage. Aujourd'hui, le Royaume-Uni possède des industries à forte intensité de recherche dans l'aérospatiale, le secteur pharmaceutique, la biotechnologie, les logiciels, le multimédia, Internet et les communications par satellite. De plus, elle fait figure de chef de file dans l'optoélectronique, les jeux informatiques, les logiciels et les services de téléphonie mobile.

En plus de posséder une excellente assise scientifique et d'exploiter les connaissances scientifiques pour accentuer son avantage concurrentiel, le Royaume-Uni veut maintenant donner une image positive des nouvelles technologies dans la société. Il doit aussi être confiant que la science sert ses intérêts fondamentaux. Avec la crise de l'encéphalopathie bovine spongiforme (EBS) et des organismes génétiquement modifiés (OGM), le risque mal cerné des rayonnements émis par les pylônes électriques et les téléphones mobiles, les problèmes comme les déchets nucléaires et le vaccin MMR combiné, la science n'a guère la cote au Royaume-Uni depuis quelques années. Peu de gens nieraient que le public britannique traverse une crise de confiance à l'égard de la science et, plus particulièrement, des sciences de la vie. On travaille donc davantage à endiguer le flot de critiques anti-scientifiques et de reconquérir l'opinion publique. C'est pourquoi la transparence et l'ouverture sont de mise dans les travaux de tous les

comités consultatifs du gouvernement et de nombreuses initiatives sont prises pour essayer de faire participer le public au débat national sur certains sujets.

En accédant au pouvoir en 1997, le gouvernement travailliste s'est engagé à renforcer l'assise scientifique et technique, qui est souvent qualifiée de « base absolue de la performance économique et de la qualité de vie britanniques ». Après son premier examen des dépenses, en 1998, le gouvernement a augmenté le budget des sciences de plus de 15 % sur trois ans (1999-2001) et, après son deuxième examen, en juillet 2000, il a ajouté 725 millions de livres au même budget pour les années 2001 à 2004, ce qui représente une augmentation moyenne de 7 % par an en termes réels. Lord Sainsbury, ministre des Sciences, a aussi, par ailleurs, exposé une demande « ambitieuse » visant à obtenir davantage de fonds pour les sciences dans le prochain examen des dépenses, même si la situation économique est plus difficile que par le passé. On prévoit que la science en sortira encore gagnante. L'examen des dépenses de 2002 prolongera les plans de dépenses actuels jusqu'en 2005-2006 et ses résultats seront annoncés cet été.

La politique et les priorités du gouvernement pour les sciences, le génie et la technologie (SGT) viennent d'être présentées dans le livre blanc sur les sciences et l'innovation publié en juillet 2000 et intitulé *Excellence and Opportunity*. Ce document établit un cadre pour le rôle du gouvernement en tant qu'investisseur clé dans les sciences, facilitateur de la collaboration entre les universités et l'entreprise et régulateur de l'innovation, ce qui inclut la promotion de la confiance du public en les sciences. À partir de là, le livre blanc de février 2001 sur l'entreprise, les compétences et l'innovation, intitulé *Opportunities for all in a world of change*, mettait l'accent sur l'importance des sciences et de l'innovation pour la croissance économique régionale (et nationale) et sur l'importance d'accroître le degré de compétence. L'initiative Foresight, qui approche maintenant de la fin de son cycle quadriennal, continue à orienter l'essentiel du programme en S-T du Royaume-Uni, alors que le document *Forward Look 2001* donne un aperçu des progrès du gouvernement dans la mise en œuvre des politiques mentionnées plus haut. Cette publication fournit un exposé complet des stratégies en sciences, des priorités en recherche et des plans de dépenses pour chacun des ministères et des organismes à vocation scientifique pour la période couverte par l'examen des dépenses, c'est-à-dire 2001-2002 et 2003-2004.

En termes de priorités scientifiques, le gouvernement a tendance à concentrer les ressources dans les programmes de partenariat d'envergure plutôt que d'augmenter le budget réservé aux subventions individuelles. Les annonces budgétaires de 2000 illustrent ce point puisque plus de 250 millions de livres sont destinées à des projets interdisciplinaires en *génomique*, en *sciences électroniques* et en *technologies fondamentales*. Les priorités pour l'avenir comprennent les changements climatiques, l'énergie renouvelable, la recherche sur les cellules souches et les nouveaux matériaux. L'infrastructure universitaire, les salaires dans les universités et les initiatives de transfert de connaissances figurent également parmi les priorités du gouvernement.

A) Le budget de R-D en 2002

En 2001-2002, les dépenses totales du gouvernement britannique en sciences, génie et technologie (SGT) ont atteint **7,8 milliards** de livres. Le budget des sciences, qui appuie la recherche dans les universités et les instituts par le biais des sept conseils de recherche du Royaume-Uni, a atteint 1,76 milliard de livres. Les universités ont aussi reçu 1,36 milliard de livres sous forme de subventions de la part des conseils de financement de l'enseignement supérieur par le double système de financement. La R-D dans les ministères était de 2,39

milliards pour la défense et 1,85 milliard de plus pour les ministères civils. Les plus importants programmes sont au ministère de la Santé (510 millions), à celui du Commerce et de l'Industrie (420 millions) et au ministère de l'Environnement, des Aliments et des Affaires rurales (210 millions). Finalement, le Royaume-Uni a aussi apporté une contribution de 440 millions au budget de R-D de l'Union européenne.

Bien qu'on prévoie une hausse de 11 % en termes réels de l'investissement du gouvernement en SGT entre 2000-2001 et 2003-2004 à cause de l'examen des dépenses de 2000, qui inclut des augmentations importantes tant pour les sciences que pour le génie et les ministères civils, il importe de noter que les dépenses du Royaume-Uni dans l'ensemble du gouvernement seront moindre, en termes réels, qu'au milieu des années quatre-vingts.

En accédant au pouvoir en 1997, le gouvernement travailliste s'est engagé à renforcer l'assise scientifique et technique du Royaume-Uni. L'examen des dépenses de 1998 a augmenté le budget des sciences de plus de 15 % sur trois ans (1999-2001) et celui de juillet 2000 a poursuivi dans la même veine avec des affectations budgétaires supplémentaires de 725 millions pour les sciences de 2001 à 2004 (une augmentation moyenne en termes réels de 7 % par an). Grâce à ces augmentations, le Bureau de la science et de la technologie (OST) est bien placé pour atteindre l'objectif « officieux », soit doubler le budget des sciences en 10 ans. Ce budget est délimité et son importance est déterminée pour une période de trois ans par le gouvernement dans son examen des dépenses. À l'opposé, les dépenses en R-D au sein de la plupart des ministères visent à appuyer les fonctions prévues par la loi et à appuyer l'élaboration de politiques. Donc, les décisions sur l'importance et la répartition des budgets sont principalement des questions que les ministères règlent eux-mêmes. Dans beaucoup de cas, les dépenses totales en R-D équivalent aux composantes individuelles de R-D de beaucoup de budgets à l'intérieur des dépenses ministérielles et ne sont pas déterminées globalement. Le livre blanc sur les sciences et l'innovation de juillet 2000 a confié à chaque ministère la tâche de produire une stratégie des sciences pour décrire clairement leurs priorités en recherche et leurs plans d'innovation ainsi que pour donner des détails sur les engagements de financement fixes.

Le budget des sciences

Le budget des sciences pour l'exercice courant 2002-2003 est de **1 910 millions**. Voici comment il est réparti :

<i>Allocations au Conseil de recherche et aux sociétés savantes</i>	1 616 M£ (85 %)
Conseil de recherches médicales	372 M£
Conseil de recherches en biotechnologie et biologie	232 M£
Conseil de recherches sur l'environnement naturel	205 M£
Conseil de recherches sur les sciences physiques et le génie	462 M£
Conseil de recherches sur la physique des particules et l'astronomie	220 M£
Conseil de recherches sociales et économiques	83 M£
Laboratoire central des conseils de recherches	8 M£
Société royale	29 M£
Académie royale de génie	5 M£

Infrastructure **189 M£ (10 %)**

Science Research Investment Fund, DIAMOND – synchrotron, Joint Research Equipment Initiative, etc.

Innovation**44 M£ (2 %)**Higher Education Innovation Fund, University Challenge,
Science Enterprise Challenge, Cambridge-MIT Institute**Autres****61 M£ (3 %)**Ajouts au budget des sciences de 2001-2002 à 2003-2004 résultant de l'examen des dépenses
de 2000 :

M£	2001-2002	2002-2003	2003-2004	Total
Base	1 702,50	1702,50	1 702,50	
Ajouts	64,00	208,00	453,00	
Total	1 766,50	1 910,50	2 155,50	725,00

Les ajouts de 725 M£ au budget des sciences comprennent :

- **225 millions de livres** destinées à financer la contribution de l'OST au nouveau Science Research Investment Fund (SRIF) doté d'un milliard de livres, qui financera le renouvellement de l'infrastructure scientifique et technique;
- **352 millions de livres** pour relancer la recherche fondamentale. Sur cette somme, 252 millions
- doivent aller à des programmes communs des conseils de recherches en génomique (110 M£), en sciences électroniques (98 M£) et en technologie fondamentale (44 M£). Les 100 millions de livres restants doivent relancer des programmes en cours des conseils;
- **4 millions de livres** pour la Société royale afin de permettre aux universités de recruter, de rémunérer et de former des chercheurs exceptionnels ou ayant un potentiel remarquable;
- **34 millions de livres** pour permettre aux conseils de recherches d'augmenter le traitement des titulaires de doctorat;
- **110 millions de livres** pour encourager les activités de transfert de connaissances universitaires et la commercialisation des fruits de la recherche du secteur public.

B) Structure de la S-T en Royaume-Uni en 2002

En 1999-2000, 16,66 milliards de livres ont été consacrées à la R-D au Royaume-Uni (1,83 % du PIB). De ces dépenses, 29 % étaient financées par le gouvernement, 49 % par l'industrie – secteurs pharmaceutique, aéronautique et de la défense en tête – 18 % provenaient de l'étranger (dont 88 % du secteur public) et 4 % de fondations, de fiducies et d'œuvres de bienfaisance privées (principalement dans le secteur biomédical). À l'échelle internationale, ces données placent le Royaume-Uni au cinquième rang des pays du G7 et au 13^e rang des pays de l'OCDE.

La S-T financée par le gouvernement se déroule dans des laboratoires gouvernementaux, des universités et des instituts de recherche du secteur public. Il n'y a pas de ministère des Sciences central et les activités de R-D sont donc décentralisées. Chaque ministère est responsable des

S-T pour dans les secteurs qui les concernent. Il existe par contre un organisme de coordination, le Bureau de la science et de la technologie (OST), qui fait partie du ministère du Commerce et de l'Industrie (DTI) et qui est dirigé par un conseiller scientifique en chef, M. David King. Même si l'OST ne participe pas directement à la définition des objectifs ministériels, il élabore et coordonne quand même la politique en S-T du gouvernement à l'échelle tant nationale qu'internationale. Il est aussi responsable de surveiller toutes les activités de S-T financées par l'État. Ces tâches sont remplies à l'aide de divers mécanismes visant à promouvoir l'échange d'information au niveau stratégique, comme un Comité du Cabinet sur la science, le Comité interministériel du conseiller scientifique en chef; la production de stratégies ministérielles en science et la publication de *Forward Look*, qui expose en un seul document tous les plans de dépenses et les priorités du gouvernement.

L'OST, par le biais du directeur général des conseils de recherches (DGRC— le professeur John Taylor), est également chargé de l'affectation du budget des sciences aux conseils de recherches et aux sociétés savantes. Les conseils de recherches sont des organismes publics autonomes non ministériels, financés principalement par le budget des sciences, avec des fonds supplémentaires fournis par les ministères et le secteur privé. Six des sept conseils réalisent de la recherche dans les disciplines scientifiques de pointe, le génie et toute la gamme des secteurs technologiques. Environ 57 % de cette recherche se déroule dans les universités, 32 % dans les instituts, centres et enquêtes des conseils et la plus grande partie de ce qui reste se déroule à l'étranger en collaboration avec d'autres pays membres d'organisations internationales, comme le CERN ou l'Agence spatiale européenne. Le septième Conseil, le Laboratoire central des conseils de recherches, fournit des installations nationales et l'expertise pour de très gros instruments de physique, comme les sources de neutrons, de rayonnement synchrotronique ou de rayons X et les lasers. Les conseils de recherches jouent aussi un rôle clé dans le transfert de technologie et dans la promotion de la compréhension des sciences par le public. Le DGRC est responsable des questions de stratégie et de politique relativement au travail des Conseils et il doit définir un programme interconseils.

L'OST supervise également le programme Foresight, le programme LINK, principal mécanisme dont dispose le gouvernement pour appuyer la recherche concertée avant la mise en marché entre les universités et l'industrie, et les activités visant à promouvoir un débat public sur les questions relatives aux S-T. À cet égard, l'OST subventionne le festival annuel des sciences de la British Association for the Advancement of Science, la National Science Week (qui, en 2001, comptait 2 500 activités organisées par 1 500 organismes d'un bout à l'autre du Royaume-Uni et qui a attiré 1,4 millions de gens) et les travaux de COPUS (Committee on the Public Understanding of Science).

En plus de toucher des subventions des conseils de recherche, les universités reçoivent aussi de l'aide pour les salaires des professeurs et les coûts d'infrastructure, notamment des conseils de financement de l'enseignement supérieur par le biais du double système de financement. La répartition entre les universités est déterminée par un exercice d'évaluation de la recherche mené aux quatre ans, qui note les facultés sur leur performance en recherche. La recherche en arts et sciences humaines au Royaume-Uni est présentement à l'examen et l'exercice inclut l'établissement d'un Conseil de recherches sur les arts et les sciences humaines. Toutefois, certaines questions font l'objet d'un débat, entre autres la façon de financer le nouvel organisme et sa participation à l'OST avec les autres conseils de recherches ou son exclusion pour maintenir son statut d'organisme relevant du ministère de l'Éducation et des Compétences.

S'il incombe principalement à l'OST de veiller à l'enrichissement du capital de connaissances en S-T du Royaume-Uni, le transfert de ces connaissances et une utilisation judicieuse de celles-ci

par l'industrie relèvent du ministère du Commerce et de l'Industrie (DTI). Le DTI a récemment entrepris la réforme de sa structure et de son fonctionnement et une nouvelle unité, la direction de la Science, de la Technologie et de l'Innovation (STI) a été créée. La STI est responsable de la stratégie d'innovation, du transfert et de l'exploitation des S-T, du soutien aux entreprises en R-D, des normes et des règlements techniques et de la politique environnementale. La STI s'occupe aussi des contacts avec le Bureau des brevets, le Centre national de l'espace de Grande-Bretagne et le laboratoire national des poids et mesures. La contribution annuelle du DTI à l'innovation se chiffre à environ 400 millions de livres. Le développement technologique est favorisé par des programmes comme les Faraday Partnerships; l'initiative SMART (Small Firms Merit Award for Research and Technology initiative), l'initiative de recherche pour les petites entreprises (Small Business Research Initiative) et par des mesures fiscales incitatives pour la R-D. De plus, le DTI appuie des programmes sectoriels dans les technologies durables, l'énergie (nucléaire et non nucléaire), l'espace et l'aéronautique civile, la construction, l'infotechnologie et la biotechnologie. Un comité de stratégie sur le transfert de technologies est mis en place pour que le Royaume-Uni profite le plus possible des connaissances qui ont été acquises grâce à ses investissements dans l'assise scientifique. La direction de la STI sera membre de ce comité avec le DGRC, le conseiller scientifique en chef et d'autres personnes. Le DTI a aussi une importante dimension régionale et le ministère travaille avec des organismes de développement régional pour promouvoir les regroupements d'entreprises et la croissance économique régionale par le biais d'initiatives comme les centres d'innovation universitaires et les fonds régionaux pour l'innovation.

Le gouvernement britannique attache beaucoup d'importance aux avis scientifiques et il reçoit toujours les recommandations d'un réseau de comités et de groupes de divers ordres de gouvernement. Le Conseil pour la science et la technologie, principal groupe consultatif dispense des avis sur les questions stratégiques à l'intention des ministres du Cabinet. Le cadre consultatif de supervision des découvertes en biotechnologie a récemment fait l'objet d'un examen important qui a conduit à la création de la Commission de la génétique humaine et de la Commission de la biotechnologie agricole et environnementale. Les membres de ces commissions doivent examiner les répercussions sociales et éthiques des progrès scientifiques et leur réglementation en plus de la science elle-même. Ces organismes travaillent aux côtés de l'Agence des normes sur les aliments, responsable des aliments génétiquement modifiés. Ces trois organismes sont très bien vus en raison de leur transparence et de l'importance qu'ils attachent à la reddition de comptes au public. Le conseiller scientifique en chef a aussi récemment publié de nouvelles directives plus strictes à l'égard de l'utilisation des avis scientifiques dans l'élaboration des politiques gouvernementales et un code de pratique à l'intention des conseillers scientifiques visant à amener ceux-ci à plus de transparence dans leur travail.

Enfin, les questions relatives aux S-T intéressent de près les parlementaires britanniques. Des comités spéciaux des deux chambres procèdent à des examens, recueillent des témoignages et publient des rapports sur les S-T auxquels le gouvernement doit répondre. Le comité de la Chambre des Lords étudie des questions qui influent sur la politique publique (p. ex. les sciences dans la société, les cellules souches), tandis que le comité de la Chambre des communes a un mandat plus limité, c'est-à-dire celui d'examiner « les dépenses, la politique et l'administration de l'OST ». Il existe aussi un Bureau parlementaire de la science et de la technologie, qui est chargé de fournir des analyses objectives et indépendantes ainsi que des renseignements sur les questions relatives aux S-T qui intéressent les députés.

Pour ce qui est de la R-D industrielle, le tableau de bord du Royaume-Uni de 2001 indique que les dépenses des entreprises en R-D ont monté de façon constante au cours des dernières

années, passant de 1,18 % du PIB en 1997 à 1,25 % en 1999. Toutefois, malgré cette augmentation, les entreprises britanniques investissent encore considérablement moins que leurs concurrentes étrangères, avec une intensité globale en R-D au Royaume-Uni (les investissements en R-D en pourcentage des ventes) de 2,1 % comparativement à un taux international moyen de 2,4 %. De plus, les tendances en R-D industrielle sont très différentes au Royaume-Uni : alors qu'au plan international les secteurs de l'automobile et des technologies de l'information occupent un important pourcentage de l'investissement en R-D (27 % et 18 % respectivement), ces secteurs ne comptent que pour un total combiné de 13% au Royaume-Uni. En revanche, les entreprises pharmaceutiques et l'industrie de l'aérospatiale et de la défense dominant au Royaume-Uni, représentant respectivement 38 % et 10 %. De plus, 17 % de la R-D internationale est réalisée dans le secteur de l'électronique, des produits chimiques et du génie comparativement à 20 % au Royaume-Uni. Cependant, le pays compte 10 % de sa R-D dans la transformation des produits alimentaires et dans le pétrole et le gaz comparativement à seulement 2 % à l'échelle internationale.

C) Organisations de S-T au Royaume-Uni en 2002

<u>Ministère du Commerce et de l'Industrie (DTI)</u>	http://www.dti.gov.uk
Innovation Unit	http://www.innovation.gov.uk
Science & Technology	http://www.dti.gov.uk/scienceind/
International Technology Service	http://www.dti.gov.uk/mbp/its/its
Global Watch	http://www.globalwatchonline.com
<u>Office of Science & Technology (OST)</u>	http://www.dti.gov.uk/ost/
Foresight	http://www.foresight.gov.uk
LINK Collaborative Research	http://www.dti.gov.uk/ost/link/
International Directorate	http://www.dti.gov.uk/ostinternational/
<u>Conseils de recherches du Royaume-Uni</u>	http://www.research-councils.ac.uk
Biotechnologie et sciences biologiques	http://www.bbsrc.ac.uk
Conseil du laboratoire central	http://www.cclrc.ac.uk
Génie et sciences physiques	http://www.epsrc.ac.uk
Sciences économiques et sociales	http://www.esrc.ac.uk
Sciences médicales	http://www.mrc.ac.uk
Environnement naturel	http://www.nerc.ac.uk
Physique des particules et astronomie	http://www.pparc.ac.uk
Réseau pour l'exploitation de la S-T	http://www.nest.ac.uk
Conseil de recherches et arts et sciences humaines	http://www.ahrb.ac.uk
Société royale	http://www.royalsoc.ac.uk
Accadémie royale de génie	http://www.raeng.org.uk
<u>Autres ministères</u>	
Secrétariat du Cabinet (Performance et Innovation)	
http://www.cabinet-office.gov.uk/innovation	
Min. de l'Environnement, des Aliments et des Affaires rurales	http://www.defra.gov.uk
Commission sur les forêts	http://www.forestry.gov.uk/
Ministère de la Santé	http://www.doh.gov.uk
Min. des Transports, du Gouvernement local et	http://www.dtlr.gov.uk

des Régions	
Min. des Affaires étrangères et du Commonwealth (Foreign Office)	http://www.fco.gov.uk
British Council	http://www.britcoun.org/
Ministère de l'Éducation et des compétences	http://www.des.gov.uk
Conseil de financement de l'enseignement supérieur d'Angleterre	http://www.hefce.ac.uk
Fiducie Wellcome	http://www.wellcome.ac.uk
Centre national de l'espace de Grande-Bretagne	http://www.bnsc.gov.uk
UK Atomic Energy Authority	http://www.ukaea.org.uk
Council for Science and Technology	http://www.cst.gov.uk
Human Genetics Commission	http://www.hgc.gov.uk
Agriculture & Environmental Biotech Commission	http://www.aebc.gov.uk
Food Standards Agency	http://www.foodstandards.gov.uk
Parliamentary Office of S&T	http://www.parliament.uk/post/Home.htm
British Association for the Advancement of Science	http://www.britassoc.org.uk
Committee of Vice-Chancellors & Principals	http://www.cvcp.gov.uk
Assoc. of University Research & Industry Links	http://www.auril.org.uk
Faraday Partnerships	http://faradaypartnerships.org.uk
UK Science Park Association	http://www.ukspa.org.uk/
UK Patent Office	http://www.patent.gov.uk

3. Nouvelles Politiques et Nouveaux Programmes de S-T en Royaume-Uni en 2002

La publication, en 1993, du livre blanc du gouvernement intitulé « Realising Our Potential », premier grand examen des sciences sur 20 ans, a marqué une étape importante dans la politique scientifique du Royaume-Uni. Cette stratégie, qui annonçait quelques grandes idées et des changements importants dans les rouages gouvernementaux, est encore considérée par beaucoup comme le cadre fondamental de la politique scientifique du pays. Toutefois, la stratégie gouvernementale concernant les sciences et l'innovation a progressé encore grâce aux engagements fondamentaux et aux initiatives prises dans deux nouveaux livres blancs. Le livre blanc de juillet 2000 sur les sciences et l'innovation, intitulé « Excellence and Opportunity », établit un cadre pour le rôle du gouvernement en tant qu'investisseur clé dans l'assise scientifique, promoteur de la collaboration entre les universités et l'industrie et régulateur de l'innovation, y compris la promotion de la confiance du public vis-à-vis des sciences. Le livre blanc de février 2001 sur l'entreprise, les compétences et l'innovation, intitulé « Opportunity for all in a world of change », mettait l'accent sur l'importance des sciences et de l'innovation dans la croissance économique régionale (et nationale) et sur le besoin de considérer les compétences comme un enjeu prioritaire. Ces deux documents de politique exposent donc la réflexion et les initiatives actuels du gouvernement à cet égard.

L'excellence en science

Si le Royaume-Uni désire maintenir l'excellence de son assise scientifique, voire l'accroître, le gouvernement doit jouer un rôle clé dans le financement de la recherche fondamentale et stratégique. La science de calibre international requiert des installations et des chercheurs de calibre international. Les récentes initiatives gouvernementales visant à s'attaquer à ces questions comprennent : une augmentation de 250 millions de livres du financement de trois secteurs clés des

sciences, soit la génomique, les sciences électroniques et la technologie fondamentale (nanotechnologie, photonique, informatique quantique, bio-ingénierie, etc.); 1 milliard de livres supplémentaires pour le Science Research Investment Fund, en partenariat avec le Wellcome Trust, afin de renouveler l'infrastructure scientifique des universités britanniques – cela s'ajoute aux 750 millions de livres du Joint Infrastructure Fund et le gouvernement s'assure que l'infrastructure sera financée d'une façon plus soutenue à l'avenir; un carnet de route scientifique pour les installations d'envergure internationale afin de fournir une vision à long terme pour les besoins futurs; une augmentation substantielle de l'aide financière de base fournie aux étudiants au doctorat (de 2001-2002 à 2003-2004 les traitements passeront de 6 800 à 9 000 livres, soit une augmentation de 23 % en termes absolus); et un fonds annuel de 4 millions de livres pour offrir des bourses et ainsi attirer et retenir jusqu'à 50 des meilleurs chercheurs au monde. De plus, l'année 2001-2002 est déclarée Science Year afin de mieux faire connaître les sciences et la technologie dans les écoles et d'y sensibiliser davantage les enseignants et les parents – un nouveau programme intitulé « Science and Engineering Ambassadors » a été lancé cette année afin d'encourager les jeunes à choisir des emplois dans les disciplines scientifiques. Aussi, le gouvernement a alloué 2 millions de livres par année pour trois ans pour que de nouvelles activités en sciences, en technologie, en ingénierie et en mathématiques soient offertes dans les écoles.

Possibilités d'innovation

Le gouvernement a également un rôle essentiel à jouer pour la mise en place de mécanismes et de ressources permettant d'exploiter l'assise scientifique et d'accroître la demande de technologie et d'investissement des entreprises pour la R-D. De nombreuses initiatives ont été récemment initiées à cet égard. Elles visent particulièrement les universités, les entreprises, les ministères et les organismes de développement régional. Parmi ces initiatives, on trouve le University Challenge Fund, qui fournit des capitaux de démarrage aux entreprises dérivées; le Science Enterprise Challenge, qui introduit les compétences en commerce et en gestion d'entreprise dans les programmes scientifiques (le nouveau Cambridge-MIT Institute joue un rôle clé à cet égard); le Higher Education Innovation Fund, auquel 140 millions de livres sont accordés sur trois ans afin de développer la capacité des universités à interagir avec l'industrie et la communauté; enfin, le Public Sector Research Establishments Fund, qui encourage l'exploitation des S-T et donne accès au financement de démarrage. Une allocation de 120 millions de livres a récemment été annoncée pour ces quatre concours de transfert des connaissances et cette approche coordonnée est un premier pas vers le financement permanent et continu de troisième niveau pour le transfert des connaissances des universités.

De plus, les crédits d'impôt en R-D pour les PME récemment annoncés ont été élargis aux plus grandes entreprises; la Small Business Research Initiative a été implantée afin d'encourager les PME à obtenir des contrats de recherche auprès des ministères et des instituts du Conseil de recherche. L'objectif de cette mesure est que ces entreprises obtiennent pour 50 millions de livres de contrats de recherche par an. Le nombre de Faraday Partnerships, qui facilitent la création de liens entre l'assise scientifique et les réseaux de l'industrie, a été augmenté afin de cerner certains domaines spécifiques de recherche et 90 millions de livres ont été alloués pour l'exploitation industrielle de la recherche suscitée par le financement accru dans la génomique, les sciences électroniques et la technologie fondamentale. Pour aider à promouvoir les groupes d'entreprises et la croissance économique régionale, les University Innovation Centres, un Regional Innovation Fund de 50 millions de livres et un Incubator Fund de 75 millions de livres ont été mis en place afin de renforcer le rôle des universités en tant que leaders de la compétitivité régionale. Par le biais d'organismes de développement régional, ces fonds aideront les groupes, les incubateurs et les nouveaux réseaux régionaux de scientifiques, d'entrepreneurs et de financiers.

Une société confiante

Enfin, le gouvernement a un rôle clé à jouer pour que le public retrouve la confiance perdue dans les découvertes scientifiques, en s'assurant que les risques sont convenablement évalués et cernés et en faisant état de ces risques de façon simple, claire et rapide. Le livre blanc sur les sciences et l'innovation expose l'engagement du gouvernement à établir un cadre consultatif indépendant et transparent pour les sciences et les nouvelles initiatives afin d'élever la confiance en la façon dont la science est utilisée dans l'élaboration de politiques, la prise de décisions et la mise en place. Voici ces initiatives : des nouvelles directives plus strictes, soit *Guidelines 2000*, sur l'utilisation des avis scientifiques dans l'élaboration des politiques et un nouveau *Code of Practice* applicable par tous les comités scientifiques, qui s'engageraient à faire preuve d'une grande transparence et d'ouverture dans leurs travaux et à traiter de certaines questions, par exemple comment agir en cas de conflit d'intérêts potentiel et les pratiques de travail, notamment le repérage des problèmes le plus tôt possible et l'évaluation des risques.

4. Orientations futures en S-T au Royaume-Uni

L'examen des dépenses de 2002 : à l'été 2002, le gouvernement travailliste terminera son troisième examen des dépenses depuis son entrée au pouvoir en 1997. Les deux examens précédents (1998 et 2000) ont mené à des augmentations importantes du budget des sciences et malgré le fait que la situation économique est plus difficile que par le passé, on prévoit que la science aura encore le vent en poupe. L'examen des dépenses 2002 prolongera les plans et établira les budgets jusqu'en 2005-2006.

Afin de faciliter l'examen des dépenses de 2002, le Trésor a commandé un examen des sciences et de la recherche pour scruter le financement de l'assise scientifique britannique et l'efficacité des programmes de R-D des ministères. Parmi les priorités de l'examen, on retrouve l'« accroissement de la productivité » par le biais de l'amélioration des compétences, de la recherche et de l'infrastructure. De plus, deux études indépendantes sur la main-d'œuvre de scientifiques et d'ingénieurs et sur l'investissement dans la recherche universitaire ont aussi été commandées séparément afin d'étayer les décisions du Trésor. La première étude préconise de créer des postes permanents en recherche universitaire, de réduire le nombre de chercheurs à contrat et de hausser les salaires. La deuxième recommande l'affectation de 3,2 milliards de livres pour régler le retard dans l'infrastructure de recherche, créer un plan d'infrastructure annuel axé sur les projets et augmenter le financement des frais indirects de la recherche. Cette étude d'envergure étudie aussi des options visant à améliorer la compétence scientifique interne de la fonction publique et la qualité de la recherche menée ou commandée par les ministères. L'examen, dirigé par le conseiller scientifique en chef, apporte des propositions radicales visant à améliorer l'efficacité et la valeur en argent de la R-D ministérielle. Conséquemment, il est probable que dans les prochains mois nous voyons la nomination d'un scientifique de renommée internationale comme conseiller scientifique en chef dans chaque ministère, l'institution d'un processus d'examen par les pairs et le renforcement des stratégies ministérielles en sciences.

Concernant les orientations futures de la recherche, les trois domaines transsectoriels désignés comme des priorités dans l'examen des dépenses de 2000 (la génomique, les sciences électroniques et les technologies fondamentales) continueront à recevoir davantage de fonds et d'attention. Toutefois, de nouveaux secteurs vont probablement ressortir de l'examen des dépenses de 2002 puisque les priorités comptent : une initiative pour créer un réseau national de recherche sur les cellules souches; la santé mentale, la recherche cognitive et les neurosciences; la formation d'un centre national de recherche en R-D sur l'énergie pour étudier

les technologies à bas carbone; une initiative intercomités sur l'économie rurale et l'aménagement du territoire; une initiative pour financer la recherche britannique sur le réchauffement de la planète en équilibrant le bilan du carbone; les ressources en eau; l'environnement et la santé.

Programme Foresight : le gouvernement s'appuie sur son programme Foresight pour prendre ses décisions à long terme en ce qui concerne la politique en S-T et les orientations de la recherche. Ce programme a récemment subi un examen important et à l'avenir, il se concentrera davantage sur les secteurs où il peut être le plus utile. Tandis que les avantages de la création de nouveaux réseaux resteront importants, le programme changera sa structure actuelle (des comités qui couvrent des secteurs vastes) sur une période de cinq ans. À la place, le programme sera restructuré en une série de projets progressifs chaque année dans des secteurs précis des sciences et des technologies. Il ne traitera que de trois ou quatre sujets à la fois, sera flexible afin de s'adapter aux nouveaux enjeux et entreprendra un examen en profondeur du savoir déjà acquis et une analyse détaillée des mesures qui pourraient et devraient être prises. En plus de repérer les possibilités d'affaires, il tentera de déterminer les risques possibles qui pourraient être évités par la planification. Un programme de projets conçus en fonction de l'avenir est actuellement créé, mais deux options sont probables : les systèmes cognitifs et les sciences neuronales ou la prévention des inondations et la défense côtière. Les nouveaux plans seront mis en place dans les semaines suivantes et fonctionneront jusqu'à la fin et peut-être même au-delà du mandat actuel en mars 2004.

Tendances : une tendance de plus en plus marquée dans le financement de la recherche britannique : la concentration des ressources dans les programmes coopératifs d'envergure et les centres d'excellence, au détriment du financement individuel. Ce type de collaboration est examiné par les conseils de recherche pour des projets interdisciplinaires, comme les programmes inter-conseils de plusieurs millions de livres sur la génomique, les sciences électroniques et les technologies fondamentales annoncés dans l'examen des dépenses de 2000. Le Tyndall Centre for Climate Change Research est un autre exemple important de coopération interdisciplinaire entre les conseils de recherche. Les conseils individuels commencent aussi à restructurer quelques-uns de leurs programmes spécifiques en concentrant les subventions, passant de centaines de détenteurs de subventions séparés à quelques centres d'excellence qui collaborent, chacun avec une masse critique de chercheurs, d'équipement et de fonds. L'EPSRC, par exemple, a récemment alloué 60 millions de livres à 12 centres de recherche dans le cadre de sa nouvelle initiative, Innovative Manufacturing Research Centres. Finalement, les « forums des investisseurs en recherche », qui rassemblent les investisseurs principaux dans certains secteurs de recherche précis (conseils de recherche, ministères, organismes de charité du domaine médical, etc.) afin de stimuler le travail multidisciplinaire et de créer des activités de recherche conjointe, sont de plus en plus présents, particulièrement dans les sciences de la vie. De tels forums existent maintenant pour le cancer, le vieillissement, les cellules souches et les maladies cardiovasculaires.

Le renforcement de la collaboration a aussi occupé une place importante dans le dernier examen quinquennal des six conseils de recherche qui accordent des subventions, dont la recommandation principale était de créer le Research Council UK Strategy Group afin de favoriser le leadership collectif et d'encourager la collaboration entre les conseils. Ce groupe, qui sera présidé par le DGRC et rassemblera les directeurs généraux des autres conseils de recherche, a aussi obtenu des allocations pour élaborer une politique scientifique internationale entre les conseils et profiter des possibilités de partenariats internationaux. Parmi les autres recommandations de l'examen, on retrouve la création d'un forum pour les principaux bailleurs de fonds du Royaume-Uni et l'établissement d'une stratégie scientifique progressive de 10 à 15

ans sur les priorités d'avenir.

Finalement, les responsabilités croîtront probablement pour les volets régionaux de l'assise scientifique et technique, avec la hausse du financement consenti aux organismes de développement régional (ODR). Cela permettra de mieux utiliser les programmes scientifiques pour étayer les atouts économiques des régions. On prévoit une augmentation du taux d'innovation dans ces dernières, ce qui permettrait d'éviter un « clivage » national sur ce plan.

Pour aider les régions, le livre blanc sur l'entreprise, les compétences et l'innovation de février 2001 présente des politiques visant à augmenter le taux de formation de nouvelles entreprises, renforcer le niveau de formation et de compétences des personnes vivant dans les régions, encourager les groupes d'entreprises, augmenter la fourniture de capital de risque et former des liens plus fructueux entre les universités et les entreprises régionales. Des fonds comme le Regional Innovation Fund (50 millions) et l'Incubator Fund (75 millions) ont aussi été instaurés afin d'aider les ODR à atteindre leurs objectifs.

5. Activités Internationales en Royaume-Uni en S-T

Le gouvernement britannique est conscient que la science, le génie et la technologie sont des activités de plus en plus internationales et que de nombreuses questions doivent être abordées à l'échelle mondiale. Il reconnaît également qu'étant à la source de seulement 5% de la recherche scientifique effectuée dans le monde, il ne peut espérer conserver des connaissances scientifiques de classe mondiale ou accomplir les activités de S-T nécessaires pour améliorer sa position concurrentielle et fournir des solutions pour les problèmes stratégiques par ses propres moyens. Le gouvernement est donc soucieux d'établir et de renforcer des liens bilatéraux et multilatéraux avec les principaux acteurs mondiaux sur la scène scientifique s'ils présentent des possibilités scientifiques, politiques, culturelles ou économiques avantageuses pour le Royaume-Uni. L'International Directorate de l'OST collabore étroitement avec le Foreign & Commonwealth Office, le British Council, le ministère du Développement international et les missions du Royaume-Uni à l'étranger pour atteindre cet objectif. De plus, le conseiller scientifique en chef a formé un comité sur la S-T chargé d'établir les priorités à l'échelle internationale et le nouveau Research Council UK Strategy Group a le mandat d'encourager la collaboration internationale. En outre, le gouvernement britannique a récemment agrandi son réseau d'attachés aux sciences dans ses ambassades (y compris celle du Canada) pour aider les universités et les entreprises à établir des partenariats et a doublé le nombre de promoteurs de la technologie internationale pour informer les PME des nouveautés et des pratiques exemplaires dans le domaine de la technologie partout dans le monde. L'International Technology Service lancera sous peu son site Web Global Watch, qui présentera de l'information sur les nouveautés technologiques provenant des ambassades de la Grande-Bretagne éparpillées autour du globe.

Pour le gouvernement britannique, les meilleures collaborations internationales proviennent de la base, les chercheurs définissant les partenariats les plus à même d'offrir des bénéfices pour tous les partenaires. Le gouvernement n'établit pas lui-même les liens, mais plutôt aide à la mise en place du cadre de référence dans lequel ils peuvent s'épanouir, par exemple en signant des accords de S-T avec d'autres gouvernements et en s'associant à des organisations internationales. Il appuie principalement les collaborations internationales en matière de recherche initiées par des organisations telles que les conseils de recherche, la Royal Society et le British Council et même si quelques subventions sont destinées à certains pays ou régions, d'autres mettent l'accent sur des domaines précis des S-T ou appuient des activités particulières

(les bourses d'études post-doctorales, les bourses de recherche scientifique, les bourses de voyage, les fonds pour ateliers concertés, les subventions pour projets conjoints, etc.).

Le Royaume-Uni a toujours joué un rôle prédominant dans les programmes de recherche européens. De fait, aux termes du cinquième programme-cadre actuel, plus de 26 % des projets financés et près de 20 % des projets au sein des quatre programmes thématiques (ce qui représente 1 250 000 €, presque 20 % du budget alloué) sont coordonnés par le Royaume-Uni. De plus, des scientifiques britanniques provenant d'organisations de petite et grande envergure, des universités aux organismes et entreprises de recherche, participent à 55% des projets thématiques et se sont fait remarquer en biomédecine, en agriculture, dans les transports et en recherche sociale et économique. Le Royaume-Uni fait partie des trois pays de prédilection lorsque vient le temps d'établir un partenariat en recherche et est le premier choix de l'Allemagne, du Danemark, de la Grèce, de l'Espagne, de la France, de l'Irlande et de la Norvège. L'Accord de coopération en S-T entre le Canada et l'Union européenne offre donc de nombreuses possibilités d'établir des liens avec les chercheurs du Royaume-Uni pour profiter pleinement des nombreux avantages que la participation à des programmes de recherche européens peut offrir.

6. Conseillère en science et technologie Canadienne au Royaume-Uni

M^{me} Caroline Martin

M^{me} Caroline Martin est gestionnaire du Programme de science et technologie au haut-commissariat du Canada à Londres depuis novembre 1998. Elle était auparavant maîtresse de conférences adjointe en chimie à l'Université de Cambridge (1995-1998). Elle a aussi été titulaire d'une bourse de recherche post-doctorale au Collège universitaire de Londres (1994-1995). M^{me} Martin a obtenu un doctorat en chimie et catalyse organométalliques à l'Université d'Édimbourg en 1994 et elle est co-auteure de plus de 50 publications scientifiques.

Situation au haut-commissariat du Canada à Londres

À titre de membre de la Direction des relations commerciales et économiques, la conseillère en S-T est actuellement la seule personne-ressource en S-T à temps plein au haut-commissariat du Canada à Londres. Elle est appuyée dans sa tâche par un adjoint en S-T à temps partiel. De plus, un poste d'agent de développement technologique sera créé en juin 2002. Les principales responsabilités de la conseillère en S-T sont les suivantes : surveiller, analyser et évaluer les tendances stratégiques, les politiques et les programmes en S-T dans les secteurs public et privé britanniques, aider à la conclusion de partenariats et de collaborations entre des chercheurs canadiens et britanniques et faire la promotion de la science et la technologie canadiennes au Royaume-Uni. La conseillère a également une responsabilité particulière relativement au secteur de la biotechnologie. À Londres, le programme de S-T est pleinement intégré au programme de commerce et d'investissement.

Principales priorités de la conseillère en S-T

- Orientation scientifique générale (solidité des connaissances scientifiques, transfert de technologie et innovation, confiance du public dans les sciences, questions relatives aux compétences et à l'enseignement supérieur, etc.)
- Science biomédicale
- Sécurité alimentaire, agriculture et biotechnologie environnementale

- Environnement et énergie (changements climatiques, technologies durables et sources d'énergie renouvelables)
- Science spatiale, technologie de l'information et des communications, matériaux de pointe
- Sciences sociales

Coordonnées

M^{me} Caroline Martin, Ph.D.
Gestionnaire – Programme de science et technologie
Haut-commissariat du Canada
Macdonald House, 1, Grosvenor Square
London, W1K 4AB

Science et Technologie en
Allemagne
Par
Bill Bhaneja

1. Occasions de collaboration Canada-Allemagne en S-T

L'Allemagne est l'un des plus importants réservoirs de technologies de pointe en Europe. Avec une population de 82 millions de personnes et un PIB de plus de 3,2 billions de dollars canadiens, ce pays demeure l'économie la plus importante en Europe et un bailleur de fonds clé de la R-D européenne. À cause de sa taille, de sa situation géographique au centre de l'Europe et des caractéristiques particulières de son profil de S-T, l'Allemagne présente des possibilités de collaboration en recherche pour le Canada dans une vaste gamme de technologies fondées sur la R-D, qu'elles soient d'avant-garde ou qu'elles aient fait leurs preuves sur le marché.

La section sciences et technologies (S-T) de l'ambassade du Canada a déterminé que l'Allemagne dispose d'une expertise de calibre international. Les domaines prioritaires suivants :

- Biotechnologie et génomique
- Matériaux nouveaux
- Lasers et photonique
- R-D environnementale
- Machines industrielles (y compris la robotique et les techniques de production)
- Technologies de l'information et multimédia
- Stratégies de programmes en matière d'innovation et de politiques de S-T

L'élément moteur derrière la relation Canada-Allemagne en matière de S-T est l'Accord de coopération bilatérale en S-T, qui a été signé en 1971. Jusqu'à maintenant, plus de 500 projets dans 14 secteurs ont été réalisés; à tout moment, plus de 100 autres sont à diverses étapes de réalisation.

De plus, la section S-T de l'ambassade du Canada vise continuellement à aider les entreprises canadiennes (particulièrement les PME) ainsi que d'autres clients dans les domaines suivants :

- Facilitation, renforcement et coordination de la collaboration bilatérale et multilatérale en R-D
- Acquisition de technologies de pointe allemandes éprouvées sur le plan commercial (activités PARI-PRT)
- Renseignement commercial sur les politiques et les programmes allemands en matière de S-T et d'innovation
- Promotion des partenariats d'investissement à orientation technologique (p. ex. biotechnologie, matériaux nouveaux)

- Développement des échanges commerciaux dans les secteurs suivants : environnement, géomatique, lasers, robotique et intelligence artificielle, matériel spatial
- Promotion du Canada comme pays privilégiant les S-T

2. Aperçu des Progrès Scientifiques et Technologiques pour 2002

L'Allemagne figure parmi les cinq pays du G-7 qui investissent le plus dans la recherche scientifique et le développement technologique (R-D). Le pays se classe au troisième rang parmi les pays du G-7 et au quatrième rang européen. En 2000, ses dépenses totales en R-D ont atteint 50 milliards d'euros (1 euro [□]= environ 1,40 \$CAN), soit 2,46 % de son PIB.

Le secteur privé allemand, principal bailleur de fonds de la recherche allemande, contribue pour plus de 60 % aux dépenses nationales de R-D. En 1999 (dernières données publiées), la répartition générale des dépenses de R-D se présentait comme suit : 65,5 % des fonds de R-D sont provenus des entreprises; 34,1 %, du secteur public (gouvernement fédéral et länder); 0,3% d'institutions privées et 2,4% de l'étranger. Au chapitre de l'exécution, l'industrie arrive en tête (68,8 %); suivie par les gouvernements (14,4 %) et les établissements d'enseignement supérieur (16,8 %).

Plus de la moitié de la production industrielle allemande provient d'industries à forte intensité de R-D. Les secteurs de compétence de base de l'industrie locale restent l'automobile, les produits pharmaceutiques et les appareils médicaux, les produits chimiques et la mécanique de fabrication. Au cours des 20 dernières années, la somme de R-D effectuée dans l'industrie automobile a sensiblement augmenté – en fait, elle a doublé depuis 1980 – alors qu'elle a nettement reculé dans l'industrie pharmaceutique. La participation à des activités de R-D s'accroît dans le secteur privé, notamment chez les PME. Parmi les nouvelles industries axées sur la R-D figurent des entreprises des télécommunications, des technologies de l'information, de la biotechnologie, des technologies laser et des micro-ordinateurs.

Depuis 1995, le nombre des brevets présentant un potentiel de marché mondial (généralement appelés « brevets de triade ») a rapidement augmenté, au point de rattraper celui des États-Unis. L'Allemagne reste, avec le Japon et les États-Unis, un des pays où l'on compte le plus de brevets dans le monde (selon le nombre de brevets de triade par habitant ou le nombre de personnes occupant un emploi rémunéré). Si l'on prend le nombre de demandes soumises à l'Office européen des brevets, en 1997, l'Allemagne a battu son propre record de 1989 en tant que chef de file dans ce domaine.

L'Allemagne continue d'être fortement spécialisée dans le domaine des **technologies de pointe** (ex. : chemins de fer, automobile, production d'énergie électrique, matériel médical, machines pour l'industrie des pâtes et papiers, etc.). Cependant, depuis quelques années, les **technologies d'avant-garde** sont celles qui affichent une forte croissance (télécommunications, électronique à usage médical, turbines, agro-chimie, électrotechnique de pointe, etc.).

A) Budget de R-D de l'Allemagne pour 2002

Le gouvernement a continué d'accroître les budgets consacrés à la R-D au cours des trois dernières années, réaffirmant ainsi l'engagement de la coalition SPD-Verts actuellement au pouvoir à ce que la recherche et le savoir-faire spécialisé demeurent le « fondement de l'innovation en matière de nouveaux produits et permettent la création d'emplois ». De 1998 à 2001, les dépenses gouvernementales en R-D ont affiché une croissance annuelle moyenne de 5 % à 6 %. L'objectif global est d'en arriver à une croissance de 20 % pendant la présente

période législative, qui se termine à l'automne 2002.

Le budget du ministère fédéral de l'éducation et de la recherche (BMBF) se chiffre à 8,4 milliards d'euros pour l'exercice 2002, soit 2,7% de plus que les crédits de l'exercice précédent. Cette hausse témoigne elle aussi de la volonté de Berlin de réaliser l'engagement mentionné ci-dessus.

Le soutien financier institutionnel aux principaux centres de recherche scientifique (p. ex. Conseil de recherches d'Allemagne (DFG), Centres nationaux de recherches Helmholtz (HGF), Société Max-Planck, les instituts de la Liste bleue de l'Association scientifique Leibnitz et les instituts de la Société Fraunhofer) ont reçu des augmentations supplémentaires de 3 % à 5 % cette année.

Voici les trois secteurs qui se démarquent comme étant prioritaires :

- la biotechnologie
- la santé et la génomique (y compris la médecine moléculaire)
- les technologies de l'information (y compris les lasers et la photonique)

Biotechnologie : le rapport sur la biotechnologie en l'an 2000 publié par Ernst et Young décrit l'Allemagne comme étant un chef de file. Le rapport mentionne que ce pays est celui qui compte le plus grand nombre d'entreprises de biotechnologie en Europe et souligne qu'il a enregistré une croissance de 25 % à ce chapitre par rapport à 1999. (Sur 1350 entreprises européennes, 279 se trouvent en Allemagne). À la fin du programme BioRegio, le gouvernement en poste a lancé son propre programme, BioProfile, pour lequel il sollicitera des propositions de recherches dans 20 domaines conceptuels de la biotechnologie. De plus, la recherche sur la biosécurité bénéficiera d'une attention particulière dans le nouveau programme. L'enveloppe de 267,9 millions d'euros affectée à la biotechnologie pour l'exercice 2002 représente une augmentation de 49 % par rapport à 1998.

Santé et génomique : l'annonce du décodage réussi du génome humain et le rôle actif joué par l'Allemagne dans le décodage du chromosome 21 (de pair avec une équipe de chercheurs japonais) a suscité dans tout le pays un vif intérêt pour l'étude d'applications en génomique fonctionnelle et en protéomique. Le National Genome Research Network recevra 217 millions d'euros venant du budget du BMBF. En 2002, le total des crédits affectés à ce secteur a atteint 387,2 millions d'euros, soit une augmentation de 31,1 % depuis 1998 et de 3,5 % depuis 2001. Le gouvernement a déclaré 2001 l'« année des sciences de la vie ». Cette annonce visait à favoriser un débat public sur une variété de sujets liés à la bioéthique et devait aboutir à envisager sérieusement la possibilité d'apporter des modifications importantes à la loi allemande sur la protection des embryons.

Technologie de l'information et des communications (TC) : le gouvernement a accordé la priorité à ce secteur au cours des quatre dernières années. En tant que technologie habilitante clé, la TIC regroupe divers programmes portant sur : la mise au point de méthodes de traitement de l'information selon des principes biologiques; des systèmes intelligents et la poursuite du développement des communications homme-machine; l'électronique; de nouveaux éléments photoniques et opto-électroniques et de nouveaux systèmes de microcircuits. L'enjeu consiste à mettre au point un système de communications polyvalent qui sera portatif et capable de transmettre des données multimédia à large bande, en temps réel et en tout lieu en Allemagne, en Europe et dans le monde. En 2002, l'enveloppe budgétaire pour ce secteur se chiffre à 660,7 millions d'euros, soit une augmentation de 38 % par rapport à 1998.

En Allemagne, l'éducation relève essentiellement des gouvernements des provinces (länder). Le soutien fédéral ne représente qu'une petite partie (moins du tiers) du budget du BMBF. Il couvre l'aide à la recherche universitaire (ex. : par le biais du Conseil de recherches d'Allemagne (DFG), soutien en capital pour le matériel et les édifices, etc.) et la formation professionnelle (ex. : financement d'organismes pour aider les étudiants doués, utilisation d'Internet dans les écoles polytechniques et les universités, etc.). Un des éléments principaux du budget de cette année est l'initiative visant à augmenter le nombre d'étudiants étrangers dans les universités et les collèges allemands. En ce moment, la population étudiante étrangère en Allemagne est d'environ 6 % et le BMBF voudrait que ce nombre atteigne 10 %. En tout, 63,5 millions d'euros ont été affectés à la promotion internationale de l'éducation et des échanges d'étudiants.

C) Organisations de S-T en Allemagne en 2002

Renseignements généraux

Accord de coopération bilatérale en S-T entre l'Allemagne et le Canada
<http://www.cisti.nrc.ca/programs/indcan/s&tagreement/>

Accord de coopération scientifique et technologique entre le Canada et l'UE
http://www.dfait-maeci.gc.ca/english/geo/europe/eu/s&t_eng.htm

Ministère des Sciences et de l'Éducation d'Allemagne (BMBF)
<http://www.bmbf.de/>

Renseignements détaillés sur les S-T en Allemagne
<http://www.faktenbericht.bmbf.de/english/index.htm>

Service d'échanges universitaires allemand
<http://www.daad.org/>

Ambassade d'Allemagne (Ottawa)
<http://www.germanembassyottawa.org/ebs/s&t-web1.html>

Principaux acteurs

Fondation allemande pour la recherche : la Fondation allemande pour la recherche est la plus importante organisation de financement de la recherche en Allemagne. Elle sert toutes les disciplines scientifiques en finançant des projets de recherche et en favorisant la coopération entre les chercheurs.
<http://www.dfg.de/english/index.html>

La Société Max-Planck (MPG) : la MPG est l'organisation la plus importante pour ce qui est de la recherche fondamentale effectuée en dehors du secteur de l'enseignement supérieur. À l'heure actuelle, elle comprend plus de 60 instituts et autres centres.
<http://www.mpg.de/english/index.html>

La Société Fraunhofer (Fraunhofer Gesellschaft – FhG) : la FhG finance la R-D appliquée; elle compte plus de 50 instituts de recherche. Elle a pour objectif d'encourager l'utilisation de nouvelles technologies dans le secteur des entreprises, donc de renforcer

la compétitivité internationale de l'Allemagne.
<http://www.fhg.de/english.html>

Communauté Helmholtz (Helmholtz Gemeinschaft) : les 16 grands centres de recherche du pays réunis dans l'Association Helmholtz des centres de recherches d'Allemagne effectuent des recherches scientifiques et techniques ainsi que de la R-D biologique et médicale, ce qui nécessite une coopération interdisciplinaire et l'utilisation concentrée de ressources humaines, financières et matérielles.

<http://www.helmholtz.de>

« Otto von Guericke » Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen. L'AiF est une confédération de plus de 100 centres de recherches qui finance la recherche industrielle concertée.

<http://www.aif.de>

Bureau des brevets d'Allemagne

<http://www.dpma.de>

Initiative de biotechnologie (BioRegio)

<http://www.bioregio.com/english/index.htm>

3. Nouvelles Politiques et Nouveaux Programmes de S-T en Allemagne en 2002

Le BMBF est le principal organe gouvernemental responsable de l'élaboration et de la coordination des politiques et des programmes nationaux en S-T. D'autres programmes de R-D sont formulés et financés par d'autres ministères (ex. : Affaires économiques; Santé; Défense; Agriculture, Pêches et Forêts; Environnement). La R-D réalisée dans leurs laboratoires ou financée par ces ministères vise principalement à les appuyer dans leur mission.

Stratégie de S-T

Le gouvernement fédéral a décidé de donner la priorité à la mise en œuvre d'une réforme structurelle du système des S-T. Cet exercice vise, de manière générale, à réfléchir avec les gouvernements des länder à des mécanismes qui permettent de rendre les collaborations conjointes en recherche moins bureaucratiques et plus efficaces. Le gouvernement estime que cette réforme est essentielle pour faire de l'Allemagne un pays avancé sur le plan technologique au XXI^e siècle.

Les principaux objectifs suivants constituent la base de sa nouvelle stratégie en S-T :

- Préserver l'excellence scientifique et appuyer davantage le réseau de recherche institutionnelle à plusieurs niveaux de l'Allemagne
- Promouvoir l'innovation technologique dans les technologies à fondement scientifique par le biais de projets et de programmes conjoints
- Renforcer l'éducation et la recherche dans les nouveaux länder grâce à de nouveaux programmes comme Inno Regio
- Protéger et élargir les possibilités de formation et d'emploi pour les jeunes en tirant parti du « système mixte » traditionnel de formation allemand, en particulier en ce qui a trait à

son volet de formation pratique en entreprise. De plus, les programmes d'enseignement sont en cours de modernisation et on en ajoute d'autres, axés sur les nouvelles technologies, par exemple la conception multimédias.

- Définir et mettre en œuvre avec les länder une réforme structurelle des universités et des *Fachhochschulen* (collèges et universités techniques) afin de raccourcir les formations sanctionnées par des diplômes, de favoriser la mobilité du corps enseignant ainsi que l'interdisciplinarité et la coopération avec des universités étrangères. On souhaite aussi attirer davantage d'étudiants étrangers. Il faudra pour cela moderniser l'organisation du personnel des universités et le droit du travail. Il faudra aussi moderniser les grands établissements et le matériel informatique de haute performance.

Priorités en S-T

Ces dernières années, les priorités du gouvernement en S-T sont passées de grands projets, comme la recherche énergétique et l'espace, au soutien à apporter à des technologies habilitantes qui ont des incidences intersectorielles, comme les technologies de l'information et les technologies multimédia à large bande, les matériaux de pointe, la technologie du laser, la biotechnologie (y compris la génomique), la biomédecine, les sciences environnementales et l'intégration des microsystèmes. Le BMBF apporte son soutien aux secteurs de S-T arrivés à l'étape de quasi-marché (*vorweltbewerblich* – l'état de développement technologique qui n'est pas encore soumis à la concurrence) qui ont besoin de la participation de l'industrie pour amener la R-D à l'étape des projets pilotes ou des prototypes. La recherche fondamentale et celle qui vise à répondre à des besoins importants de la société (ex : santé, environnement et éducation) sont également financées. (Voir également plus haut la section consacrée au budget de 2002.)

Nouveaux programmes

Un ensemble de nouveaux programmes et initiatives ont été mis en place pour marquer l'entrée dans le XXI^e siècle et le troisième millénaire. Il s'agit essentiellement de programmes à fais partagés réalisés en partenariat avec l'industrie. Dans ce type de financement de projet, des entreprises privées peuvent, selon leur taille et leur chiffre d'affaires, recevoir du BMBF une aide allant jusqu'à 40 % à 50 % du coût d'un projet.

De plus, le ministère de l'Économie et de la Technologie (BMW_i), qui est responsable des PME et des applications technologiques en ce qui concerne l'énergie, l'aérospatiale et la technologie de l'information, a mis en place de nouveaux programmes visant à promouvoir, pour les PME, un environnement propice à l'innovation. La plupart de ces programmes encouragent la création de sociétés dites dérivées dans les universités et les centres de recherche. Ainsi, le programme Innovations Kompetenze vise à promouvoir les capacités novatrices des PME. En 2001, le BMW_i a affecté 437 millions d'euros à l'aide à l'innovation dans les PME.

4. Orientations Futures en S-T en Allemagne

L'organe consultatif le plus important, le Conseil des sciences de l'Allemagne (WR), créé d'un commun accord entre le gouvernement fédéral et celui des länder en 1959, a pour mandat de conseiller et de fournir des évaluations indépendantes sur pratiquement tous les aspects des sciences. Ces dernières années, il a entrepris des examens importants : la réforme des universités, l'évaluation des établissements de recherche allemands subventionnés et la création de nouveaux organismes de recherche, comme le nouveau Centre d'études et de

recherche européenne avancée, à Bonn (CAESAR – organisation de recherche interdisciplinaire souple pour les technologies naissantes).

Le BMBF commande également des études qui lui permettent d'évaluer les tendances technologiques futures. L'Allemagne, qui a adopté la méthode japonaise Delphi, a déjà terminé deux cycles d'enquêtes auprès des milieux de recherche allemands sur les tendances des S-T à long terme pour les 20 à 25 prochaines années. Les études Delphi de 1998 ont permis de dégager les tendances socio-économiques suivantes à long terme, qui seront déterminantes pour ce qui est des nouvelles priorités de la R-D en Allemagne. Les 10 principales tendances en matière de S-T pour les années 2000 à 2024 sont les suivantes :

- 2001-2007 : les contraintes de coût et de temps entraînent une intensification de la R-D concertée dans l'industrie, un plus grand nombre de contrats de R-D et une plus grande participation des clients; l'industrie élabore de nouvelles structures;
- 2002-2007 : le multimédia devient un outil de la vie quotidienne utilisé à l'échelle universelle;
- 2003-2009 : la nouvelle génération d'Internet devient un service universel; tout le monde a accès à des réseaux à large bande;
- 2005-2012 : le télétravail est bien en place et les entreprises sont rattachées à des réseaux électroniques;
- 2006-2013 : le recyclage des produits et l'agriculture durable sont très répandus;
- 2007-2014 : la technologie des communications a une forte incidence sur le volume des transports et la croissance économique se poursuit sans augmentation de la circulation;
- 2006-2014 : l'éducation permanente et le télé-enseignement sont largement offerts;
- 2013-2023 : les nouvelles ressources énergétiques représentent maintenant 10 % de la consommation, la rentabilité énergétique influe maintenant beaucoup sur les procédés industriels et sur les ménages;
- 2014-2024 : la gestion écologique se mondialise, notamment en ce qui concerne l'approvisionnement en eau potable et la biotechnologie agricole.

Le gouvernement étudie actuellement des façons d'intégrer certains programmes et de les rendre plus pertinents (ex : programme Delphi) à l'élaboration de programmes, afin de pouvoir un jour relier de telles prévisions aux « possibilités d'innovation et visions du marché » ainsi qu'à l'évaluation des technologies en fonction de leurs incidences sociales et environnementales. La Conférence « Forward Thinking » du BMBF, qui a été organisée en juin 1999 conjointement avec l'UE dans le cadre de la présidence allemande de cette dernière, a été un événement important. Le BMBF y a annoncé le lancement d'un nouveau programme de prévisions – FUTUR – une innovation dans ce domaine en Allemagne. Il est destiné à ouvrir un dialogue entre les milieux politiques, les scientifiques, les entreprises, les syndicats et les autres groupes afin de trouver des idées viables de nouveautés « réalisables sur les plans technique, écologique et économique, et répondant à des besoins réels... l'objectif étant de fournir une toute nouvelle base à une politique de durabilité prudente ».

Le programme FUTUR, qui cherche à établir un large dialogue sur l'avenir, utilisera Internet pour fournir, trouver et utiliser diverses sources de connaissances existant sur le sujet en Allemagne et à l'étranger.

5. Activités Internationales d'Allemagne en S&T

La collaboration internationale en S-T est tenue en haute estime en Allemagne, tant dans les secteurs public et privé que dans les universités. Le gouvernement allemand est, en effet, convaincu que :

Les découvertes et les nouvelles technologies sont le fruit de réseaux internationaux d'établissements de recherche et d'entreprises et d'un mélange de concurrence et de coopération... Non seulement les réseaux de recherche internationaux permettent plus d'efficacité, mais ils renforcent également la cohérence et l'entente politiques et favorisent l'intégration des pays en développement et des nouveaux pays industrialisés dans l'économie mondiale.

Diverses organisations allemandes financent la R-D et les échanges internationaux : les programmes de financement public des gouvernements fédéral et des länder; le Conseil de recherches d'Allemagne (DFG), le Service d'échanges universitaires allemand (DAAD), la Fondation Alexander von Humboldt; la Confédération des associations de recherche industrielle (AiF) et des fondations privées, comme la Volkswagen Stiftverband pour la science allemande et la Fondation Robert-Bosch.

L'Allemagne est le pays qui verse le plus d'argent au cinquième programme-cadre de recherche de l'Union européenne. De même, des ressources publiques considérables sont consacrées à la gestion des programmes internationaux de coopération bilatérale en S-T. L'Allemagne a conclu officiellement des accords de coopération bilatérale en S-T avec plus de 35 pays industrialisés ou en développement.

Le BMBF est chargé de la gestion de la coopération internationale en S-T, qui se divise en deux secteurs, soit l'Union européenne et les autres pays. De plus, sa tâche est facilitée par un Bureau international, un organisme de gestion de projets public qui veille au bon déroulement de projets dans le cadre de différents accords bilatéraux en S-T. En 1998, le Bureau international a reçu un budget de 7,02 millions d'euros pour administrer les programmes relatifs, entre autres, à des visites d'experts, à des missions d'orientation et d'étude et à des ateliers visant à promouvoir la coopération internationale. Pour le Canada, en 1998, le Bureau disposait d'un budget de 205 200 euros pour faciliter la mobilité des chercheurs allemands afin d'aider à mettre sur pied des projets de R-D bilatéraux germano-canadiens.

L'Allemagne a mis en place un réseau de 17 conseillers en S-T dans ses ambassades à l'étranger, notamment dans les capitales suivantes : Brasilia, Jakarta, Londres, New Delhi, Paris, Beijing, Tel Aviv et Tokyo, ainsi qu'à l'AIEA. De plus, un de ses conseillers est en poste à Moscou, deux à Washington et deux à Bruxelles.

6. Le Conseiller en Science et Technologie Canadien en Allemagne

Le travail du conseiller en S-T, qui fait partie de la Section des affaires commerciales et économiques de l'ambassade, porte sur tout le cycle de vie des produits de la recherche scientifique, de l'étape de l'idée ou de l'invention à celle de la mise au point d'un produit commercialisable. Les tâches relatives au développement technologique sont réalisées en collaboration avec deux agents des technologies et du développement commercial qui relèvent du conseiller, qui participent à l'acquisition de technologies, à la formation de partenariats ainsi qu'à la promotion du commerce et de l'investissement technologique et qui prospectent dans des secteurs choisis. De plus, deux employés de soutien sont en place à la Section des affaires commerciales et économiques.

L'ambassade est en étroite relation avec le réseau PARI-PRT du Conseil national de recherches du Canada et avec les PME avec qui il travaille. L'accent est mis principalement sur les sciences appliquées et le génie, en raison de l'excellence de l'Allemagne dans ces domaines et de la disponibilité des deux agents susmentionnés. Une somme considérable de recherche concertée se fait en vertu de l'Accord de coopération bilatérale germano-canadien en S-T. Le conseiller en S-T veille à la bonne application de ce dernier en liaison avec les ministères compétents et les associations technologiques concernées afin de repérer de nouvelles possibilités, d'éliminer des obstacles ou des goulets d'étranglement dans certains projets, de fournir des informations sur le commerce ou sur la politique en S-T et de coordonner les examens annuels ou les réunions de consultation.

Le conseiller et les deux agents se déplacent beaucoup en Allemagne afin de rendre visite à des organismes de R-D publics et privés pour nouer et maintenir des contacts et pour étudier les capacités allemandes. Une attention particulière est accordée aux salons professionnels et technologiques allemands, qui sont de tout premier ordre, dont la Foire de Hanovre, Materialica et Lasertec.

Priorités en S-T et contacts

Les agents en S-T font la promotion de la coopération scientifique, des partenariats technologiques et des alliances entre des PME effectuant de la R-D et ils contribuent au développement des échanges commerciaux avec l'Allemagne dans les secteurs suivants :

- Biotechnologie et génomique
- Machinerie industrielle
- Matériaux nouveaux
- Lasers et photonique
- Technologie de l'information et des communications
- Technologie de l'information et de l'espace

Institutions suivies

Le BMBF, ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie, les instituts Max-Planck, les Centres nationaux de recherche Helmholtz et les instituts Fraunhofer sont suivis. De plus, suivant les demandes formulées par les clients canadiens, des contacts réguliers sont maintenus avec diverses associations sectorielles commerciales et technologiques (p. ex BDI, DIHT, AIF, etc.).

Principaux mécanismes bilatéraux en S-T

- Accord de coopération scientifique et technique entre le Canada et l'Allemagne.
- Protocole d'entente entre le Conseil national de recherches du Canada (CNR) et l'Association Hermann-von-Helmholtz (HGF) des centres nationaux de recherche d'Allemagne.

Des ententes bilatérales en S-T ont aussi été signées en février 2002 lors de la visite d'Équipe Canada à Berlin et à Munich. Certaines de ces ententes ont été conclues entre :

- L'Institut de génétique d'IRSC et le Réseau canadien des maladies génétiques et l'Institut Max-Planck pour la génétique moléculaire de Berlin
- Le Centre de recherche de l'Hôpital général de Saint-Boniface et le Centre Max-Delbruck de médecine moléculaire de Berlin
- Photonics Research Ontario de Toronto et le Fraunhofer Institute for Applied Optics and Precision Engineering de Jena

- Laser Lab de Göttingen et l'Institut des matériaux industriels du CNRC de Boucherville.
- L'University College of Cape Breton de Sydney, en Nouvelle-Écosse et la LUG GmbH and Fachhochschule Lausitz.

Équipe des S-T à l'ambassade :

Bill Bhaneja, Ph.D.

Conseiller (Science et technologie)

Ambassade du Canada

Friedrichstrasse, 95

10117-Berlin

Allemagne

Tél. : (+49-30) 203 12-367

Télec.: (+49-30) 203 12-115

courriel : bill.bhaneja@dfait-maeci.gc.ca

www.kanada-info.de.

Bruno Wiest, Ph.D.

Agent des technologies/agent de promotion commerciale

Ambassade du Canada

Friedrichstrasse, 95

10117-Berlin

Allemagne

Tél.: +49-30-203 12-363

Télec. : +49-30-203 12-115

Steffen Preusser, Ph.D.

Agent des technologies/agent de promotion commerciale

Ambassade du Canada

Friedrichstrasse, 95

D-10117 Berlin

Allemagne

Tél.: +49-30-20312-365

Télec. : +49-30-20312-115

steffen.preusser@dfait-maeci.gc.ca

Science et Technologie en
France
Par
Yves Geoffrion

1. Occasions de collaborations Canada-France en S et T

LES SCIENCES DE LA VIE

Depuis 1997, les dépenses publiques en R&D en France, le *Budget civil de recherche et développement* (BCRD) consacrées aux sciences de la vie ont connu une augmentation significative: près de 25% du BCRD est orienté vers les sciences de la vie. La génomique, la post-génomique et la bio-informatique se sont vu attribuer la part du lion de l'effort de recherche en sciences de la vie en France depuis 1999.

Depuis le début de 2002, de nouvelles initiatives consacrées aux sciences de la vie ont été annoncées :

- Le 22 janvier, l'Assemblée Nationale a adopté la **révision du projet de loi de bioéthique**, qui autorise les recherches sur les cellules souches obtenues d'embryons humains conçus *in vitro* dans le cadre d'une assistance médicale à la procréation qui ne font plus l'objet d'un projet parental. *Les chercheurs français pourront donc mener des recherches sur les cellules souches humaines provenant d'embryons surnuméraires*, ouvrant ainsi la voie aux thérapies cellulaires et à la médecine régénératrice.
- Un **Institut de la longévité** sera mis en place (février 2002) dont l'objectif sera de permettre de vivre plus longtemps en meilleure santé. Ce Groupement d'intérêt scientifique (GIS) développera et coordonnera les recherches sur le vieillissement et les maladies associées à l'âge. Ses premières recherches s'articuleront autour de trois axes prioritaires:
 - *les études de génomique et de post-génomique;*
 - *l'élevage d'animaux utiles à l'étude du vieillissement;*
 - *l'étude des handicaps sensoriels liés à l'âge (dégénérescence musculaire, perte de l'acuité auditive, déficits de l'équilibre, de la marche et de l'orientation).*
- Un **Institut des maladies rares** sera également créé au 1er trimestre 2002. L'Institut des maladies rares, qui sera un GIS (groupement d'intérêt scientifique) sera mis en place *pour stimuler, développer et coordonner les recherches sur ces maladies*. Le ministre français de la recherche a décidé de développer la recherche publique sur les maladies rares, dont 80 % sont d'origine génétique et pour qui la génomique ouvre la voie de l'espoir de traitements ou de guérisons. Cet Institut rassemblera les ministères concernés (Recherche, Santé), les organismes publics de recherche (INSERM et CNRS) et les associations de malades (AFM et Alliance pour les maladies rares). Il sera dirigé par le Pr Alain Fischer, à qui l'on doit la première et seule thérapie génique réussie au monde, sur des enfants

immunodéficients.

L'ENVIRONNEMENT, L'ÉNERGIE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les moyens alloués aux recherches sur l'environnement, la sécurité environnementale et le développement durable connaissent également une forte hausse. La dotation de l'*Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire* (IRSN) progressera afin de renforcer les recherches sur les risques du nucléaire et le conseil technique aux pouvoirs publics. Les crédits de recherche du ministère de l'environnement progresseront au total de 17% environ, afin d'augmenter les moyens de recherche consacrés à *la prévention de la pollution atmosphérique, la gestion des ressources en eau, et la préservation du patrimoine naturel*.

LES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (STIC)

Les STIC bénéficieront de l'augmentation du budget de l'INRIA (110 créations d'emplois, budget en hausse de 30%) et de la consolidation des moyens attribués aux Réseaux de Recherche et d'Innovation Technologique (RNRT, RNTL, RIAM) et aux actions incitatives du FNS.

LES MICRO- ET NANO-TECHNOLOGIES

L'avènement du pôle technologique MINATEC de Grenoble, émanant du CEA et d'intérêts régionaux et nationaux, combine à la fois recherche fondamentale, recherche technologique, formation académique dans le domaine des *micro- et nanotechnologies*, en plus d'entretenir des relations d'affaires très étroites avec des multinationales, du fait de la reconnaissance de l'expertise de calibre international qu'on y retrouve. MINATEC est aussi un des Réseau d'innovation et de recherche technologique français alliant partenaires industriels et académiques.

DES ACTIONS STRATÉGIQUES DE PARTENARIAT EN S&T AVEC LA FRANCE, POUR MIEUX ACCÉDER À L'EUROPE

L'établissement de *coopérations de R&D pré-compétitive bilatérales* avec la France pourrait faciliter la participation canadienne à la recherche européenne sous l'égide du 6^{ème} Programme Cadre de R&D européen (PCRD). Cette approche pourrait s'avérer un investissement rentable pour le Canada en autant qu'on vise à le faire fructifier à *moyen terme* par du transfert technologique et des développements commerciaux réciproques dérivés de ces partenariats de recherche. Le Canada devrait s'engager de façon soutenue à participer aux réseaux d'excellence/projets intégrés/ européens dans les domaines prioritaires et stratégiques tels: la génomique, la post-génomique, la bio-informatique, les micro- et nano-technologies – pour ne citer que ces domaines.

À l'instar du récent Forum sur la recherche franco-allemande de février 2002, la tenue de *rencontres bilatérales régulières entre experts scientifiques* canadiens et français dans un domaine particulier permettraient d'initier des collaborations bilatérales Canada-France, ces dernières pouvant faciliter l'accès aux réseaux d'excellence scientifique européens. Ces rencontres permettraient de mieux comprendre, et éventuellement de rapprocher, les stratégies nationales en S&T en plus de renforcer la coopération scientifique dans des domaines d'intérêt commun.

2. Aperçu des Progres Scientifique et Technologiques pour 2002

A) LE BUDGET 2002 DE LA RECHERCHE EN FRANCE

En France, pour l'année 2002, les dépenses publiques prévues pour la R&D - le *Budget civil de recherche et développement* (BCRD) - s'élèvent à 8,725M€ (12,215M\$CAN; 1€ = 1.40\$CAN),

une progression de 2,2% par rapport au budget initialement prévu en 2001.

En valeur nette, le BCRD aura progressé de près de 10% depuis 1997, soit une progression trois fois plus forte que celle des cinq années précédentes. En valeur ajustée pour l'inflation le BCRD français n'aura pourtant augmenté, depuis 1995, que de 0.6% (contre +3% pour l'UE, +4.1% au Japon, +5.5% aux USA). En 1999, les dépenses publiques pour la R&D en France correspondaient à 0.96% du PIB (0.64% au Japon, 0.84% aux USA, 0.82% en Allemagne et 0.69% au Royaume Uni), contre 1.23% pour les dépenses de recherche des entreprises françaises (2.4% au Japon, 1.8% aux USA, 1.62% en Allemagne et 1.18% au Royaume Uni).

Le BCRD 2002 s'inscrit dans le prolongement des actions menées depuis quatre ans en faveur des personnels de la recherche, des moyens des laboratoires, des champs disciplinaires prioritaires (sciences du vivant, sciences de l'information, environnement) et du renforcement des synergies entre recherche publique et recherche privée.

Le budget de la recherche 2002 en France est construit autour **de cinq priorités**:

L'emploi scientifique: par des créations d'emplois destinées à mettre en oeuvre une gestion à long terme (2001 - 2010) de l'emploi scientifique et à renforcer la recherche publique, ainsi que des mesures significatives en faveur des personnels de la recherche;

Les jeunes: avec des mesures pour les inciter à se lancer dans les carrières de la recherche;

Les moyens de la recherche publique: avec la poursuite de l'accroissement des crédits de fonctionnement et d'investissement des laboratoires publics, afin de renforcer leur compétitivité par rapport à celle de leurs concurrents;

Les thématiques prioritaires: avec une progression très significative, cette année encore, des moyens alloués aux recherches dans les sciences du vivant et les sciences de l'information, et un effort tout particulier en faveur de l'environnement et du développement durable;

L'Innovation et la recherche industrielle: avec une croissance significative des crédits qui leur sont consacrés.

De plus, une nouvelle tendance s'amorce en France: **la coopération scientifique et technique européenne se voit accorder une importance accrue**. La construction d'un espace européen de la recherche deviendra une réalité de plus en plus dominante en France, avec le 6^{ème} PCRD européen qui propose le développement de collaborations bilatérales et multilatérales plus étroites en S&T entre ses principaux pays-partenaires européens.

Le Budget Civil de Recherche et Développement (BCRD) pour 2002

Les deux tableaux suivants résument la distribution des fonds destinés à la recherche en France

2002 Funding provided by the French Military of Research for public research establishments under its control	K €
--	------------

EPST* Total Établissements Publics à caractère Scientifique et Technologique, incluant;	3,567,309
CNRS	2172,067
INRA	553,268
INSERM	445,635
IRD	166,320
INRIA	96,946
EPIC* Total	2,015,696
CNES (sans les crédits provenant du Min. de la défense)	1,152,515
CEA (sans les crédits provenant du Min. de l'industrie)	499,591
IFREMER	151,704
CIRAD	116,060
Institutions de Recherche* Total	110,685
Institut Pasteur de Paris	52,985
Autres Interventions du Ministère de la Recherche TOTAL	519,687
Aides à la formation (doctorat)	255,176
FNS + FRT	198,944
Crédits contrôlés par le Ministère de la recherche Total	6,213,377

*Liste partielle présentant uniquement les organismes recevant la part la plus importante du budget concerné.

BCRD 2002

MINISTRY	2002 Funding M€	Change 2002/2001 (%)
Recherche	6,213.37	0.9
Industrie	913.42	0.6
Education nationale	479.69	14.8
<i>Enseignement supérieur</i>	467.33	15.1
<i>Enseignement scolaire</i>	12.36	2.4
CEA	426.08	0.4
Equipement et transports	342.28	6.9
Environnement	252.20	16.8
Defense **	190.56	0.0
Affaires Etrangères	145.76	3.5
ANVAR	142.45	0.4
Culture	116.75	2.6
Logement	26.98	2.1
Agriculture, Pêche	21.22	-0.6
Plan	8.96	-1.0
Emploi	6.04	1.8
Santé	6.88	2.5
Justice	0.88	0.0
Intérieur	0.31	-33.3
Total BCRD	8725.28	2.2

** La donation Défense inclut les programmes de recherche du CNES à finalité civile et militaire.

B) Structure de la S-T en France en 2002

Le Ministère Français de la recherche est l'acteur principal coordonnant la S&T publique française, bien que des budgets de recherche soient alloués à d'autres ministères, comme le montre le tableau précédent. La recherche publique et à des fins non-militaires se fait dans les établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST) ainsi que dans les établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC).

Les Universités et la plupart des Grandes Écoles d'ingénieurs - également supportés par le gouvernement Français - contribuent à la recherche, en associant les professeurs à des unités de recherche des EPSTs ou des EPICs.

Le site web de l'Ambassade du Canada à Paris donne accès aux informations appropriées concernant la structure de la S&T en France:

<http://www.dfait-maeci.gc.ca/paris/espace/sites-f.asp>.

On y retrouve des hyperliens avec le site web du Ministère de la recherche français ainsi qu'à

ses Directions de la recherche et de la technologie.

C) Organisations de S-T en France en 2002

Outre le site web mentionné précédemment en 2. (B), consulter à partir du même site les éléments retrouvés dans le site web CORDIS concernant les principaux organismes de recherche français, les institutions françaises (Fondations, Groupements d'intérêt publics) et les organismes d'éducation supérieure: universités et grandes écoles d'ingénieurs.

3. Nouvelles Politiques et Nouveaux Programmes de S-T en France en 2002

L'EMPLOI SCIENTIFIQUE

Le projet de budget 2002 prévoit la création de 500 emplois de chercheurs et d'ingénieurs, techniciens et administratifs (ITA) (1000 nouveaux emplois d'ici 2004). Il y aura 463 nouveaux emplois dans les Établissements Publics à caractère Scientifique et Technique (EPST): 100 emplois de chercheurs et 363 emplois d'ITA. Leur affectation à l'INRIA (110), à l'INSERM(80), à l'INRA (100) et au CNRS (140), traduit la priorité accordée par le gouvernement aux sciences de l'information, aux sciences du vivant ainsi qu'à la sécurité alimentaire et à l'environnement.

Ces créations d'emplois poursuivent un quadruple objectif :

- Elles constituent la deuxième étape d'une gestion à long terme (2001 - 2010) de l'emploi scientifique dans le secteur public en France
- Elles permettent d'anticiper et de limiter l'effet de l'augmentation prévue des départs à la retraite massifs des années 2006-2010 tout en maintenant les effectifs de la recherche publique autant que leur qualité.
- Elles permettent d'offrir aux jeunes docteurs des débouchés dans la recherche publique dès maintenant, évitant de les maintenir trop longtemps dans des contrats de "postdoc" en France ou à l'étranger.
- Elles permettent d'améliorer l'encadrement en personnels techniques et administratifs des laboratoires et de rattraper le retard pris lors des suppressions d'emplois effectuées entre 1993 et 1997.

ATTIRER LES JEUNES VERS LA RECHERCHE

Attirer les jeunes vers les métiers de la recherche est nécessaire pour en garantir le dynamisme et sa capacité de renouvellement. L'augmentation dès le 1er janvier 2002 - de 5,5 % - du montant de l'allocation de recherche pour les étudiants-chercheurs est une mesure essentielle en ce sens. Cette augmentation fera passer l'allocation de recherche (salaire brut) à 1190€ (7800FF) par mois. Pour les étudiants qui reçoivent en plus un salaire en contrepartie d'un service d'enseignement de 64 heures par an ("monitorat"), la rémunération mensuelle sera légèrement supérieure à 1520€ (10 000FF - brut) par mois. La généralisation progressive du monitorat devrait permettre à tous les étudiants-chercheurs de bénéficier d'un revenu de 10,000FF par mois.

De même, le nombre de CIFRE (*conventions industrielles de formation pour la recherche* pour les étudiants-chercheurs au niveau du doctorat) a été augmenté et leur nombre sera porté en 2002 à 820 par an environ, contre 600 en 1997. Ceci constitue une mesure susceptible d'attirer les jeunes vers la recherche en leur garantissant des débouchés satisfaisants dans le secteur privé. Plus de 90% des doctorants trouvent, en effet, un emploi dans l'entreprise à l'issue de leur thèse.

L'ACCROISSEMENT DES MOYENS DE LA RECHERCHE PUBLIQUE

La répartition de cette augmentation traduit les grandes priorités de la recherche— les sciences

du vivant, les technologies de l'information et de la communication et, ce qui est plus récent, l'environnement – avec une progression, par rapport à la situation en 2001, des budgets de l'INRIA (+30%), de l'INSERM(+10%) et de l'INRA (+9%).

Les fonds d'interventions:

FNS (Fonds National pour la Science) et

FRT (Fonds pour la Recherche Technologique)

Les laboratoires des établissements de recherche publics, les universités et grandes écoles d'ingénieurs bénéficient de ces apports complémentaires de crédits provenant du FNS ou du FRT alloués pour des recherches ciblées sur les secteurs prioritaires. Plus de 70% de ces fonds vont en effet à des laboratoires publics.

LE FNS

Institué par la loi de 1999, le FNS est à la fois un instrument de financement et un instrument de coordination du ministère de la recherche. Il est destiné à:

- soutenir des thématiques nouvelles de recherche dans les domaines stratégiques qui nécessitent une coopération entre plusieurs laboratoires, et
- renforcer les moyens disponibles pour les secteurs prioritaires de la recherche en France.

Le FNS est destiné à des organismes publics et à des organismes privés sans but lucratif et sert à financer des travaux fondamentaux dans des domaines susceptibles de connaître de nombreuses applications. Les *Actions concertées incitatives (ACI)* et la constitution de Groupes d'intérêt scientifique (GIS) représentent le cadre ordinaire des interventions du FNS. De 885MFF (135M€) qu'il était en 2001, le FNS sera porté à 1,000MF (152M€) en 2002. Son accroissement servira essentiellement à financer les recherches dans le domaine des sciences du vivant.

En 2001, les fonds du FNS ont été utilisés à:

- 68% pour l'aide à des projets de recherche fondamentale en sciences de la vie
- (dont 51% sont en génomique),
- 8% en sciences humaines et sociales, et
- 6%, respectivement, en sciences de l'information et de la communication et pour une ACI "Jeunes chercheurs" (120 récipiendaires).

LE FRT

Le FRT est l'instrument privilégié du ministère de la recherche pour l'incitation au partenariat entre la recherche publique et la recherche privée. Il s'adresse donc d'abord aux entreprises afin de développer, en partenariat avec des laboratoires de recherche publics, des produits et services fondés sur des technologies nouvelles. Le renforcement des moyens du FRT depuis 1997 s'est accompagné d'une réorientation des actions au profit de *Réseaux De Recherche et d'Innovation Technologiques (RRIT)*.

Les 16 RRIT créés depuis, sont constitués autour d'une thématique commune de recherche technologique. Ils ont pour objet de favoriser et de développer les partenariats entre laboratoires publics de recherche et laboratoires privés. Le modèle des RRIT implique habituellement que le ministère de la recherche et un autre ministère concerné par le domaine spécifique d'un réseau contribuent ensemble au financement de 50% d'un projet validé, et pour lequel le secteur privé contribuera à l'autre 50%.

Comme en 2001, le FRT disposera de 1MMF (152M€) en 2002, ce qui correspond à une multiplication de ses moyens par 2.5 depuis 5 ans. Cela permettra tout d'abord la poursuite du financement (675MF; 103M€) des RRIT pour des projets associant laboratoires publics et entreprises. Cela permettra également la poursuite des actions supportant la création d'entreprises technologiques innovantes, dont le soutien aux incubateurs et au concours national d'aide à la création d'entreprises innovantes. En 2001, la moitié des crédits du FRT, 76

M€, ont été consacrés aux sciences du vivant et aux nouvelles technologies de l'information et de la communication. Une répartition identique est proposée pour 2002.

En 1999, le ministère de la recherche et celui de l'économie et de l'industrie ont lancé un appel à projets « incubation et capital-amorçage des entreprises technologiques » afin d'inciter la mise en place d'incubateurs d'entreprises innovantes associés à des sites scientifiques dont les travaux sont valorisés par un soutien aux jeunes créateurs et par la capitalisation des PME innovantes qui le désirent. Ainsi, 31 incubateurs ont été créés— un par région de France — et plus de dix fonds d'amorçage. Les crédits consacrés à cette action sont de 24,6 M€ pour les incubateurs.

LES ACTIONS EN FAVEUR DE L'INNOVATION ET DE LA RECHERCHE INDUSTRIELLE

Les moyens accordés à l'ANVAR pour l'aide à l'innovation atteindront 142M€

L'ANVAR étendra ainsi son champ d'action en faveur de l'innovation dans le secteur des services, et favorisera les partenariats entre recherche publique et entreprises, notamment au niveau des PME pour lesquelles elle constitue un relais privilégié.

Le budget consacré à la construction aéronautique est en forte progression

Le budget consacré à la construction aéronautique connaît une forte progression en 2002 (+10,1%) et atteindra 1,750MF (267M€), soulignant ainsi le soutien que l'État Français entend apporter au développement par Airbus de l'avion de grande capacité A380.

La priorité accordée au secteur spatial est maintenue L'Espace reste une des priorités de l'action du ministère de la recherche. Le budget du CNES, l'agence spatiale nationale en France, est stabilisé à 8,810MF (1,343M€). Il s'agit de l'effort le plus important d'Europe, qui permet au CNES et à l'industrie aéronautique française de jouer un rôle de premier plan au niveau mondial. En 2002, ces moyens seront plus particulièrement consacrés aux actions suivantes:

- le maintien de la compétitivité de la filière Européenne des lanceurs Ariane
- l'observation de la Terre et la surveillance de l'environnement
- les télécommunications et la navigation par satellite, avec le programme Galiléo
- les programmes scientifiques de connaissance de l'univers avec notamment le programme Mars, qui doit déboucher d'ici à la fin de la décennie sur le lancement avec la NASA d'une mission de collecte d'échantillons de Mars
- la Station spatiale internationale, dont la construction se poursuit et dont la phase d'exploitation opérationnelle doit démarrer à l'horizon 2004

4. La Grande Priorité en S-T de la France: Le Support à l'Innovation

" Ma conviction, c'est que dans tous les pays avancés, la recherche est aujourd'hui le moteur principal de la compétitivité, de la croissance économique et de l'emploi.

Dans une économie de plus en plus ouverte et concurrentielle, marquée par le développement rapide de nouvelles technologies, l'innovation est devenue un facteur essentiel de la réussite économique.

Il faut tout faire pour irriguer rapidement l'économie des résultats de la recherche."

Roger-Gérard Schwanzenberg, Ministre Français de la Recherche
Paris, 14 février 2002

IIème Forum international sur la gestion de la recherche,
de l'innovation et des nouvelles technologies

Le constat fait par Henri Guillaume dans son rapport de 1997 sur l'innovation en France était sans complaisance : La France dispose d'un potentiel scientifique et technologique de premier plan mais le couplage de ses découvertes, de ses connaissances avec les activités industrielles était insuffisant. Plusieurs handicaps du système français avaient été identifiés:

- Cloisonnement trop fort entre la recherche publique et les acteurs économiques ;
- Complexité du dispositif de transfert et de partenariat technologiques ;
- Insuffisance des investissements en capital risque et manque de structures d'accompagnement à la création d'entreprises ;
- Concentration excessive des financements publics sur un nombre limité de groupes industriels et de secteurs ;
- Absence d'une véritable stratégie de l'Etat pour le soutien à la recherche industrielle.

Dès mai 1998, lors des Assises de l'innovation présidées par le premier ministre, le gouvernement français a mis en oeuvre un dispositif complet pour soutenir l'innovation, sur la base des propositions de ce rapport.

Cette politique de soutien à l'innovation se fonde sur plusieurs initiatives:

- la promulgation de la loi sur l'innovation et la recherche du 12 juillet 1999,
- incubateurs,
- fonds d'amorçage,
- concours d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes ,
- la création de réseaux de recherche et d'innovation technologique,
- favoriser la présence des jeunes chercheurs dans les entreprises

Bilan depuis 1999

"... Pour innover, il faut que les conditions sociologiques, la culture, l'état d'esprit le favorisent et l'encouragent. Et c'est là que le bât blesse: l'Europe ne crée plus ce climat. (...)

(L'innovation) peut s'épanouir dans une ambiance construite autour (...) de trois valeurs essentielles: la liberté intellectuelle, la reconnaissance du talent (...) et la culture du risque ..."

Claude Allègre 28 février 2002 Magazine L'Express

Bien que 2002 soit une année électorale en France, le Ministère de la recherche consolidera les acquis des années précédentes pour favoriser et supporter l'innovation. Les actions prises sont multiples et ont considérablement facilité le processus d'innovation pour les chercheurs du secteur public. Les mesures principales qui ont été prises sont les suivantes:

La loi sur l'innovation et la recherche

Dès la promulgation de cette loi, le 12 juillet 1999, dont le champion était Claude Allègre, ministre de la recherche à l'époque, tous les fonctionnaires civils des services publics et des organismes publics de recherche ont bénéficié de nouvelles possibilités pour travailler dans une entreprise, lui apporter leur concours scientifique, ou participer à son capital social ou à son conseil d'administration. En 2 ans, 167 chercheurs en ont bénéficié, par rapport aux années précédentes où une vingtaine d'entreprises étaient créées annuellement par des chercheurs publics.

Concours d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes

Ce Concours, doté en 2001 – et en 2002 – de 30M€, s'inscrit dans le cadre des mesures mises en oeuvre depuis trois ans pour favoriser le transfert des résultats de la recherche publique vers

le secteur productif. L'ANVAR est associée à cette démarche, qu'elle soutient financièrement (5M€). L'ANVAR assure également la gestion du Concours et l'organisation de la remise de prix. Depuis trois ans, le Concours a permis de soutenir près de 800 projets de création d'entreprises, dont 300 ont déjà abouti à l'établissement d'une entreprise, avec plus de 2200 emplois créés.

Pour sa troisième édition (2001) le Concours a enregistré 1481 dépôts de projets. Les jurys régionaux, constitués de chercheurs et de chefs d'entreprises, ont sélectionné 350 projets qui ont été portés au niveau national. Le jury national a retenu 238 lauréats qui se sont partagés les 30M€ de prix et les huit meilleurs ont obtenu des prix spéciaux. Parmi les lauréats, 99 projets sont classés "création-développement", pour lesquels la création d'une société est possible à court terme. Dans cette catégorie, la dotation moyenne est de 221K€ par projet, et 11 d'entre eux bénéficient de la subvention maximale de 450K€. Quant aux autres (139) projets qui ont été classés "en émergence", ils recevront chacun une subvention d'une valeur moyenne de 39K€ pour leur permettre de poursuivre leur démarche de création d'entreprise.

Réseaux de recherche et d'innovation technologique (RRIT) et le Fonds de la recherche technologique (FRT)

Le ministère de la recherche a créé 16 réseaux de recherche et d'innovation technologique pour renforcer le couplage recherche-industrie. Ces réseaux émettent des appels d'offre annuels, financés à 50% par le Fonds de la recherche technologique (FRT) et par des fonds provenant du ministère français de l'économie des finances et de l'industrie, pour la soumission de projets de recherche proposés (et financés à 50%) par l'industrie, en association avec un (des) laboratoire(s) de recherche public(s). Le Fonds pour la Recherche Technologique a vu ses moyens progresser de 150% en 5 ans, pour atteindre 1,000MF (152M€) en 2002.

En 1997, les grands groupes représentaient 44% des bénéficiaires des financements offerts par le FRT, les PME-PMI 26%, et les organismes publics 26%. En 2000, les bénéficiaires du FRT étaient principalement les PME-PMI (51%) et les organismes publics (35%), alors que les grands groupes étaient devenus des minoritaires (8%). Pour le seul secteur des sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) pour lequel on compte 4 réseaux (RNRT, RNTL, RMNT et RIAM), plus de 300 projets ont été soutenus, représentant un effort de recherche et développement de plus de 530M€.

Favoriser la présence des jeunes chercheurs dans les entreprises

Plusieurs dispositifs ont permis de favoriser la présence des jeunes chercheurs (étudiants de 3ème cycle) dans les entreprises, notamment au moyen des bourses "CIFRE". Le nombre de bourses CIFRE accordées annuellement a progressé de plus de 36% depuis 1997. Au total, ce sont 2 300 jeunes doctorants qui en bénéficieront en 2002.

Incubateurs d'entreprises innovantes

Pour accompagner et soutenir les porteurs de projets de création d'entreprises innovantes liées à la recherche publique, 31 incubateurs publics ont été créés, dans chaque région de France et en partenariat avec les régions. Ces incubateurs sont des lieux d'accueil et d'accompagnement, créés par des organismes de recherche ou des universités et habituellement soutenus par les instances locales et régionales, pour fournir aux projets de création d'entreprises innovantes les conseils, le financement et l'hébergement initial. Ils se sont regroupés en une association (*France Incubation*; <http://france.incubation.free.fr/>).

Au début 2002, les incubateurs avaient accueilli 440 projets, dépassant ainsi de près de 25% les objectifs fixés initialement. Ils ont déjà permis la création de plus de 160 entreprises, et d'environ 650 emplois.

Fonds d'amorçage

De même, 10 fonds d'amorçage ont été mis en place dans des champs d'activité particuliers (biotechnologie, télécommunications, etc.), spécialisés dans l'apport en capital à des entreprises innovantes. Ils sont parvenus à mobiliser plus de 135M€, soit une multiplication par un facteur 7 de la mise initiale faite par l'Etat français.

Concours d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes

Ce Concours, doté en 2001 – et en 2002 – de 30M€, s'inscrit dans le cadre des mesures mises en oeuvre depuis trois ans pour favoriser le transfert des résultats de la recherche publique vers le secteur productif. L'ANVAR est associée à cette démarche, qu'elle soutient financièrement (5M€). L'ANVAR assure également la gestion du Concours et l'organisation de la remise de prix. Depuis trois ans, le Concours a permis de soutenir près de 800 projets de création d'entreprises, dont 300 ont déjà abouti à l'établissement d'une entreprise, avec plus de 2200 emplois créés.

Pour sa troisième édition (2001) le Concours a enregistré 1481 dépôts de projets. Les jurys régionaux, constitués de chercheurs et de chefs d'entreprises, ont sélectionné 350 projets qui ont été portés au niveau national. Le jury national a retenu 238 lauréats qui se sont partagés les 30M€ de prix et les huit meilleurs ont obtenu des prix spéciaux. Parmi les lauréats, 99 projets sont classés "création-développement", pour lesquels la création d'une société est possible à court terme. Dans cette catégorie, la dotation moyenne est de 221K€ par projet, et 11 d'entre eux bénéficient de la subvention maximale de 450K€. Quant aux autres (139) projets qui ont été classés "en émergence", ils recevront chacun une subvention d'une valeur moyenne de 39K€ pour leur permettre de poursuivre leur démarche de création d'entreprise.

Réseaux de recherche et d'innovation technologique (RRIT) et le Fonds de la recherche technologique (FRT)

Le ministère de la recherche a créé 16 réseaux de recherche et d'innovation technologique pour renforcer le couplage recherche-industrie. Ces réseaux émettent des appels d'offre annuels, financés à 50% par le Fonds de la recherche technologique (FRT) et par des fonds provenant du ministère français de l'économie des finances et de l'industrie, pour la soumission de projets de recherche proposés (et financés à 50%) par l'industrie, en association avec un (des) laboratoire(s) de recherche public(s). Le Fonds pour la Recherche Technologique a vu ses moyens progresser de 150% en 5 ans, pour atteindre 1,000MF (152M€) en 2002.

En 1997, les grands groupes représentaient 44% des bénéficiaires des financements offerts par le FRT, les PME-PMI 26%, et les organismes publics 26%. En 2000, les bénéficiaires du FRT étaient principalement les PME-PMI (51%) et les organismes publics (35%), alors que les grands groupes étaient devenus des minoritaires (8%). Pour le seul secteur des sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) pour lequel on compte 4 réseaux (RNRT, RNTL, RMNT et RIAM), plus de 300 projets ont été soutenus, représentant un effort de recherche et développement de plus de 530M€.

Favoriser la présence des jeunes chercheurs dans les entreprises

Plusieurs dispositifs ont permis de favoriser la présence des jeunes chercheurs (étudiants de 3ème cycle) dans les entreprises, notamment au moyen des bourses "CIFRE". Le nombre de bourses CIFRE accordées annuellement a progressé de plus de 36% depuis 1997. Au total, ce sont 2 300 jeunes doctorants qui en bénéficieront en 2002.

LES NOUVELLES ACTIONS À VENIR

Sensibilisation à l'entrepreneuriat

Même si la Loi sur l'innovation et la recherche de 1999 a permis un réel changement des mentalités des chercheurs du système public, il faut favoriser davantage la prise de risque par les étudiants et les chercheurs. Des actions de sensibilisation à l'entrepreneuriat sont régulièrement menées dans les universités avec l'ANVAR dans le cadre de son accord de partenariat avec la Conférence des Présidents d'Université. Un Observatoire national des pratiques pédagogiques en entrepreneuriat a été créé en 2002. Il a pour mission de recenser les pratiques et initiatives pédagogiques entrepreneuriales dans tout le système éducatif français, et d'en diffuser les meilleures méthodes.

L'évaluation des chercheurs

Il reste à mieux prendre en compte, dans l'évaluation des chercheurs et dans l'attribution de leurs moyens, la valorisation de leurs travaux et leurs coopérations avec le secteur industriel, au-delà de leur contribution au progrès scientifique telle qu'elle est évaluée par les publications scientifiques. Ce sera un point important, et nouveau, du contrat quadriennal d'objectifs qui doit être signé en mars 2002 par l'État Français et le CNRS.

La valorisation de la recherche des laboratoires publics

Un effort particulier a été fait depuis le rapport Guillaume de 1997 pour développer la valorisation de la recherche des laboratoires de recherche publics. Les organismes de recherche publics et les universités doivent se doter d'une charte en matière de propriété intellectuelle. Cette charte vise à mieux valoriser leurs travaux et mieux définir leurs partenariats avec les entreprises. La plupart l'ont déjà fait. Il reste cependant à s'assurer de la généralisation de cette pratique, et de mieux la diffuser au sein des laboratoires eux-mêmes. Récemment, à la fin de janvier 2002, le ministère de la recherche a annoncé l'établissement de *Services d'Activités Industrielles et Commerciales* (SAIC) au sein des universités françaises. Ces services regrouperont la gestion des contrats externes de nature commerciale avec l'université pour être en mesure de détecter au plus tôt les recherches pouvant bénéficier d'une valorisation. Les établissements de recherche publics (CNRS, INSERM, INRA, etc.) doivent également se doter de services semblables.

SERVICES D'ACTIVITÉS INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES (SAIC)

Ces services seront dotés de règles budgétaires et comptables adaptées afin d'éviter la rigidité des règles de gestion des universités ou organismes de recherche, règles liées à un statut d'établissement public. Ils aideront à clarifier le régime fiscal de leurs activités de transfert de technologie en distinguant les activités lucratives des autres. Le dispositif qui sera mis en place est le suivant:

- les SAIC réuniront dans un seul secteur les activités industrielles et commerciales (lucratives) séparément du reste des activités (non-lucratives) de service public universitaire - auxquelles on inclut la formation continue -;
- les SAIC seront administrés par un directeur, sous l'autorité du Président de l'Université
- l'Université disposera d'une grande liberté de recrutement de personnels à durée déterminée ou indéterminée pour le fonctionnement de ces services;
- les SAIC seront dotés d'un cadre budgétaire et comptable souple pour gérer ces activités industrielles et commerciales;
- l'impôt sur les sociétés au titre de leurs activités lucratives sera réduit grâce à la prise en compte des salaires du personnel qui seront réputés être payés par l'Etat français;
- les collectivités locales auront la possibilité d'exonérer les SAIC de la taxe professionnelle;
- la mise en place d'un régime adapté de TVA pour les SAIC sera facilité.

Déjà 6 établissements universitaires mettent en place des SAIC: les Universités de Lille-1, Rennes-1, Paris-13, Le Havre, Saint Etienne et Strasbourg-1. Un deuxième appel à candidature sera lancé en février 2002. Chaque établissement universitaire recevra une aide financière de 150K€ pour mobiliser les moyens humains et matériels nécessaires à la mise en place de leurs SAIC.

Vers une grande agence de l'innovation

Le ministère de la recherche considère cependant qu'il faut améliorer le fonctionnement des mesures supportant l'innovation et la création de PME innovantes par la mise en place d'un guichet unique: une agence de l'Innovation. Cette grande Agence de l'innovation, qui reprendrait en les élargissant les attributions de l'ANVAR, assurerait la gestion des aides au recrutement et des financements accordés aujourd'hui aux entreprises par les ministères en charge de l'industrie, de la recherche et par l'ANVAR. Elle aiderait également à la mise en relation des acteurs de l'innovation, notamment au sein des réseaux de recherche et d'innovation technologique. L'ANVAR, par sa forte présence au niveau local, par son implication au niveau national dans les dispositifs de soutien à l'innovation, par son rôle au niveau européen pourrait utilement remplir ce rôle.

Un partenariat accru avec les collectivités

Les collectivités locales, et surtout les régions, sont des partenaires privilégiés pour le soutien à l'innovation. Leur implication croissante au sein du volet recherche et développement des contrats Etat-Région en témoigne. Les 31 incubateurs d'entreprises technologiques innovantes liés à la recherche publique ont largement contribué au développement de l'activité économique au niveau local et régional depuis les deux dernières années.

Deux exemples plus récents sont significatifs, l'un concernant le *Synchrotron SOLEIL* et l'autre, la création de trois nouveaux *Centres de nationaux de recherche technologique*

LE SYNCHROTRON SOLEIL

- La convention, signée le 5 février 2002, porte sur la répartition du financement de la construction du **Synchrotron SOLEIL** à Saclay (Essonne, près de Paris) et qui sera complètement opérationnel en 2009:
- Le coût global de la construction du Synchrotron SOLEIL est estimé à 271M€ (approx. CAD \$380M).
- La Région Ile-de-France apportera 149M€ (approx. CAD\$209M) ;
- le Conseil Général de l'Essonne 34M€ (approx. CAD\$48M).
- L'Etat apportera 88M€ (approx. CAD\$123M), par l'intermédiaire du CNRS (418MFF / 64M€; approx. CAD\$89M) et du CEA (163MFF / 24M€; approx. CAD\$34M)

La convention Etat-Région du Synchrotron SOLEIL porte également sur l'ouverture de ce grand équipement à la communauté scientifique et aux acteurs économiques et sociaux, par:

- la création d'un service des relations industrielles chargé d'informer les entreprises sur les possibilités du synchrotron, ainsi que d'un "club" des industriels utilisateurs de l'appareil;
- le développement des relations avec les organismes d'enseignement supérieur et de recherche pour développer l'accueil d'étudiants et de chercheurs et mettre en place les conventions de partenariat appropriés;
- la mise en place de collaborations avec d'autres régions françaises afin d'optimiser l'utilisation de l'instrument;
- le développement des relations avec d'autres pays;
- la constitution d'une cellule communication pour des actions de promotion de la culture scientifique et technique.

LES CENTRES DE NATIONAUX DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE

Un autre exemple de partenariat avec les collectivités concerne la mise en place, depuis juillet 2000, de 15 **Centres de nationaux de recherche technologique** (CNRT). Ces CNRT associent localement sur un site particulier et dans un domaine de compétence clairement ciblé, des laboratoires publics de recherche et des centres de recherche dépendant de groupes industriels privés et, dans certains cas, de PME-PMI. Chacun de ces CNRT a la vocation de devenir un pôle d'excellence national dans son secteur particulier de compétence. Depuis le début 2002, trois nouveaux CNRT ont été mis en place :

- à Lille, spécialisé sur le génie électrique et les réseaux de distribution du futur;
- en Picardie-Champagne-Ardennes, spécialisé dans les nouvelles valorisations agro-industrielles et énergétiques des productions végétales (chimie, pharmacie, cosmétologie,...);
- à Bordeaux, spécialisé dans les multimatériaux et les composites.

Ces 18 CNRT doivent également jouer un rôle actif dans les formations qualifiantes (études graduées, formation continue, etc.) et deviendront des lieux favorisant le montage de projets de recherche technologique.

5. Activités Internationales de la Franc en S-T

La France se tourne résolument vers l'Europe. Les propositions de la France, originellement faites en 2000 lors de la présidence française de l'Europe des Quinze, ont en grande partie prévalu et un accord entre les ministres de la recherche de l'Union

européenne a été conclu en décembre 2001 quant aux contenus, aux outils et au budget du prochain Programme Cadre de recherche et développement (6^{ème} PCRD) qui couvrira les années 2003 à 2006.

Le budget du 6^{ème} PCRD comprend notamment 750M€ dans le Programme cadre EURATOM pour la recherche sur la fusion contrôlée (part européenne du projet *ITER*). Plus particulièrement, la construction d'un "espace européen de la recherche" – un concept cher à la France - deviendra réalité grâce à l'adoption de deux décisions capitales s'appliquant au 6^{ème} PCRD: la définition de secteurs thématiques stratégiques, et la constitution de structures de types *réseaux d'excellence* ou projets intégrés. On anticipe que ces regroupement permettront d'atteindre le niveau d'excellence en S&T qui permettra à l'Europe d'avoir un poids significatif sur la scène internationale. Mais il ne faut pas oublier que même si le PCRD joue un rôle important pour la structuration de l'espace européen de la recherche, son investissement ne représente que 5% de l'investissement européen en recherche et développement. C'est pourquoi la France juge qu'il est essentiel, d'abord, de mieux coordonner les politiques nationales bilatérales entre états membres de l'Union Européenne.

6. Les conseillers en Science et Technologie Canadien en France

Ambassade du Canada en France
35 avenue Montaigne
75008 Paris, France

Dr. Yves Geoffrion
COUNSELLOR, SCIENCE AND TECHNOLOGY
E-mail: yves.geoffrion@dfait-maeci.gc.ca

Tel.: +33.1.44.43.28.25
Fax: +33.1.44.43.29.98

Dr. Florian Guertin
COUNSELLOR, SPACE AFFAIRS
E-mail: florian.guertin@dfait-maeci.gc.ca

Tel.: +33.1.44.43.28.12
Fax: +33.1.44.43.29.98

Mr. Denis Lafeuille
TECHNOLOGY DEVELOPMENT OFFICER
E-mail: denis.lafeuille@dfait-maeci.gc.ca

Tel.: +33.1.44.43.23 68
Fax: +33.1.44.43.29.98

Mrs. Élidé Cura
ADMINISTRATIVE SUPPORT
E-mail: elide.cura@dfait-maeci.gc.ca

Tel.: +33.1.44.43.23 68
Fax: +33.1.44.43.29.98

Science et Technologie en
Corée
Par
Marcus Johns

1. Corée - Débouchés en science et technologie pour le Canada

Selon les plans stratégiques de la Corée, les technologies de base suivantes ont été définies comme essentielles pour favoriser la croissance économique continue du pays, atteindre l'objectif de devenir un chef de file mondial en S-T et contribuer à l'adaptation au changement social.

- La technologie de l'information, pour établir la base d'une économie axée sur le savoir
- Les sciences de la vie et la technologie médicale, pour améliorer la qualité de vie
- Les technologies environnementales, pour lutter contre certains problèmes de pollution (pollution atmosphérique, pollution de l'eau, gestion des eaux usées)
- Les matériaux et la mégatronique, comme base pour des réalisations scientifiques dans d'autres domaines (nanotechnologie, systèmes microélectromécaniques, robotique)
- L'aérospatiale (sciences spatiales, aviation)
- La technologie de l'énergie (piles à combustible, énergie nucléaire, etc.)

La Corée ayant décidé de devenir un acteur sur la scène mondiale et de faire partie d'un réseau international de S-T, ses lois, politiques et institutions doivent faire l'objet d'une réforme; une exposition aux chefs de file et aux installations canadiennes, ainsi qu'à leur expérience, leur serait donc bénéfique. Ainsi, au moment où la Corée met en place le système national pour l'innovation en vue de favoriser efficacement une nouvelle R-D stratégique, le pays doit trouver comment clarifier et simplifier son régime fiscal et son système financier complexes pour encourager les dépenses en R-D

Le système d'éducation coréen a aussi essuyé un tir en 2001-2002 et doit également tirer des leçons d'autres pays sur la meilleure façon de procéder si on décide qu'il constitue le fondement pour les générations à venir de scientifiques et d'ingénieurs coréens.

La Corée est soumise à de fortes pressions en vue de la mondialisation. Le Canada n'est pas assez dynamique dans ses efforts pour se rendre visible à titre de partenaire international potentiel. Plusieurs pays ont été mentionnés dans le plan de développement à long terme de la Corée, intitulé « Vision 2025 » (voir la section 4). Il ya en effet des pays avec lesquels la Corée entretient des relations étroites et le Canada n'a pas été mentionné sur la liste.

Quant aux relations scientifiques et technologiques bilatérales, le gouvernement coréen favorise les pays avec lesquels il a signé des accords, ce qui place de nombreux instituts dans une

position où ils doivent choisir des partenaires dans un bassin de pays sélectionnés, en vue d'obtenir des crédits centraux du ministère de la Science et de la Technologie (MOST) et de ses organismes affiliés. Actuellement, le Canada et la Corée examinent la possibilité d'établir un mécanisme efficace qui encouragerait une collaboration étroite entre les deux pays.

2. Portrait de la S-T en Corée en 2002

L'économie coréenne se développe rapidement; le pays a en effet connu une croissance économique remarquable depuis les années 1950. La Corée est passée de l'assemblage de produits de consommation simples et peu coûteux à la conception et à l'élaboration de procédés industriels et scientifiques complexes. Bon nombre des entreprises coréennes sont reconnues comme chefs de file mondiaux, mais pour que l'économie poursuive sa croissance, le pays devra approfondir et créer sa propre infrastructure de S-T, ce qui lui permettra de conserver son avantage concurrentiel et de hausser son niveau de vie.

La Corée vise à devenir l'un des sept pays les plus technologiquement avancés d'ici 2025. Le gouvernement a annoncé un plan ambitieux, Vision 2025, dans lequel il instaure une réforme des infrastructures et des politiques de S-T gouvernementales, qui sont quelque peu complexes, et il augmente considérablement les pouvoirs des organismes de S-T, comme le ministère de la Science et de la Technologie. Ces changements s'accompagnent de hausse substantielles du financement. Les investissements toucheront des secteurs clés comme la technologie de l'information, la biotechnologie, les technologies environnementales, l'aérospatial, la nanotechnologie et l'énergie, au cours des 20 prochaines années.

La politique de S.-T coréenne s'éloigne actuellement du modèle orienté vers le pays, axé sur l'offre et dirigé par le gouvernement pour devenir une politique plutôt orientée vers la scène internationale, axée sur la demande et dirigée par le secteur privé. De cette façon, le gouvernement compte réaliser le développement du marché à long terme, pour le bénéfice de l'économie coréenne et pour répondre aux besoins sociaux de la population croissante. La stratégie coréenne peut se résumer de la façon suivante : il s'agit d'abandonner le mot d'ordre « imiter et améliorer » pour « innover et internationaliser ».

A) Budget de la R-D de Singapour pour 2002

Les dépenses coréennes en R-D ont atteint au total 10,41 milliards de \$US en 2000, ce qui représente une hausse de 16,2 % par rapport aux 8,96 milliards de \$US dépensés dans l'exercice précédent. La proportion des dépenses en R-D par rapport au PIB est de 2,68 %, soit 0,21 % de plus que le pourcentage de 2,47 % pour 1999. Les dépenses en R-D par habitant ont atteint 259 \$US; elles ont été supérieures de 21 % aux dépenses de l'année précédente, qui s'élevaient à 214 \$US. Le gouvernement national et le secteur public ont fourni environ 24,9 % de l'ensemble des fonds de R-D en 2000, soit 5 % de plus que les fonds fournis au cours de l'exercice précédent. Le secteur privé a fourni les autres 75,1 %, ce qui représente une hausse de 5,3 % par rapport à 1999. Les instituts de recherche ont dépensé 14,7 % de l'ensemble des fonds de R-D, tandis que les universités et les collèges ont utilisé 11,3 % des fonds et les entreprises, 74 % des fonds.

En 2002, le gouvernement de la Corée a annoncé que la contribution du secteur public à la R-D s'élèverait à 4,7 % du budget fédéral, soit 3,73 milliards de \$US. Il s'agit d'une augmentation de 16,1 % par rapport à la contribution de 3,21 milliards de \$US pour l'exercice précédent. On prévoit que les dépenses coréennes en R-D atteindront au total 14,90 milliards de \$US en 2002.

Le MOST est le plus important contributeur à la R-D du secteur public, sa contribution s'élevant à 860 millions de \$US; il est suivi du ministère du Commerce, de l'Industrie et de l'Énergie (MOCIE), qui a versé 707 millions de \$US et du ministère de la Défense nationale (MND), dont la contribution est de 577 millions de \$US.

Les ministères à vocation scientifique de la Corée ont indiqué qu'ils ont prévu dans leur budget d'affecter 1,009 milliard de \$US à cinq importantes technologies en 2002: 400 millions de \$US à la technologie de l'information, 307 millions de \$US à la biotechnologie, 116 millions de \$US à la technologie environnementale, 102 millions de \$US à la technologie de l'espace et 84 millions de \$US à la nanotechnologie. Ces chiffres n'incluent pas les dépenses du secteur privé.

Le MOST prévoit aussi dépenser 8,3 millions de \$US pour aider à la réalisation de 128 projets communs de recherche internationaux (124 projets bilatéraux et quatre projets multilatéraux) en 2002. Trois d'entre eux sont des projets de collaboration avec le Canada.

B) Structure de la S-T en Corée en 2002

La structure du système de S-T en Corée est quelque peu complexe et le gouvernement tente de simplifier le système dans son ensemble pour le rendre plus efficace.

En vue de définir les priorités pour l'affectation des crédits budgétaires de la S-T et de revoir et de coordonner efficacement les politiques de S-T et les programmes de R-D à l'échelon national, le gouvernement a créé en janvier 1999 le Conseil national de la science et de la technologie (NSTC). Ce Conseil est présidé par le président de la République de Corée et il est composé des ministres des ministères à vocation scientifique et technologique et de représentants du milieu de la S-T. Le NSTC possède le pouvoir de coordonner les programmes et les budgets de R-D en Corée. Le MOST agit à titre de secrétariat pour le NSTC. Il existe un deuxième conseil consultatif, le Conseil présidentiel de la science et de la technologie (PCST), principalement formé de spécialistes scientifiques non gouvernementaux et de chefs d'entreprises représentant divers domaines de la science et de la technologie. Le Conseil présidentiel avait auparavant peu de poids dans l'exercice de planification centrale dirigé par le gouvernement, mais il prend de l'importance alors que le gouvernement relâche son emprise sur le processus de planification. Le gouvernement souhaite que sa politique scientifique réponde davantage aux besoins du secteur privé et il est donc plus ouvert aux opinions de ses représentants.

Le MOST est chargé d'assurer la coordination à l'échelon national des activités de S-T au pays. Ces activités incluent les initiatives en R-D, le développement des ressources humaines et les politiques d'internationalisation des études, ainsi que la coordination des activités des ministères à vocation scientifique et des instituts de recherche financés par le gouvernement. Le MOST surveille la conformité aux diverses initiatives nationales.

La loi-cadre sur la science et la technologie (n° 6353), entrée en vigueur en juillet 2001, a renforcé le pouvoir du MOST d'élaborer des politiques interministérielles de S-T et d'assurer la coordination de la R-D, en vue d'aider à l'établissement dans la société coréenne d'un régime institutionnel qui favoriserait une culture axée sur l'innovation. La nouvelle loi contient d'importantes dispositions pour l'établissement de politiques et prévoit un mécanisme de soutien général pour les projets et organismes de R-D associés. De plus, elle remplace les principales lois régissant la promotion de la S-T et l'enseignement dans le domaine scientifique et technologique par le système au niveau national.

Le MOST est aussi responsable de la plupart des 150 centres d'excellence (COE) en Corée :

les centres de recherche scientifique (SRC), les centres de recherche en génie (ERC) et les centres de recherche régionaux (RRC). Ces centres d'excellence ont été créés pour mettre en œuvre des programmes encourageant la recherche fondamentale dans les grandes universités. Les SRC et les ERC, fondés en mai 1989, sont principalement axés sur la recherche novatrice en sciences fondamentales et sur les nouvelles technologies, tandis que les RRC, qui ont débuté leurs activités en 1995, mettent l'accent sur les activités de recherche faisant appel à la collaboration entre les universités régionales et les industries locales. Les SRC et les ERC sont sélectionnés en fonction de la créativité et de la capacité de recherche. Tant la capacité de recherche que la contribution à l'économie régionale et à la collectivité sont des facteurs importants dans la sélection des RRC. Les centres sélectionnés reçoivent des fonds du gouvernement pendant neuf ans, à condition que l'évaluation provisoire effectuée tous les trois ans révèle des progrès satisfaisants. Jusqu'à présent, 36 SRC, 47 ERC et 37 RRC ont été sélectionnés et financés. Le nombre total de centres de recherche publics devrait dépasser 150 en 2002.

Il est à souligner que plus des deux tiers des dépenses en R-D de la Corée proviennent du secteur privé. Les chiffres fournis précédemment n'incluent pas les nombreux institut privés de R-D qui fonctionnent de façon relativement indépendante de leur société mère, p. ex. LG-Elite et le Samsung Advanced Institute of Technology, qui emploient des milliers de scientifiques et d'ingénieurs. Bon nombre des grandes sociétés coréennes (KT Corp., SK Group, Hyundai, Hynix, etc.) ont aussi établi d'importants centres internes de R-D dans leurs principales unités fonctionnelles. Ainsi, SK Telecom et SK Chemical exercent des activités de R-D spécialisées dans divers centres, dans toutes les régions de la Corée.

C) Organismes de S-T en Corée en 2002

Cinq conseils de recherche, qui relèvent du Cabinet du premier ministre, mais qui rendent compte, en bout de ligne, au MOST, assurent la surveillance des activités des instituts de recherche financés par le gouvernement (GRI) : le Conseil de recherche en science et en technologie industrielles, le Conseil de recherche sur les technologies publiques, le Conseil de recherche en science et en technologie fondamentales, le Conseil des instituts de recherche économique et sociale et le Conseil des instituts de lettres et sciences humaines et de recherche sociale. Trois conseils sont des organismes à vocation scientifique et technologique. Ce nouveau système, qui est entré en vigueur en janvier 1999, devrait entraîner une amélioration de la productivité des chercheurs, un renforcement des liens entre les instituts et une augmentation des activités de transfert et de commercialisation des résultats de recherche. Cependant, huit GRI resteront sous la direction immédiate du MOST, afin de soutenir ou d'effectuer des tâches précises se rattachant au mandat du Ministère.

Ministère de la Science et de la Technologie

<http://www.most.go.kr>

Institut supérieur de science et de technologie de la Corée (KAIST)

<http://www.kaist.ac.kr/>

Institut coréen de recherche sur l'énergie atomique (KAERI)

<http://www.kaeri.re.kr/>

Institut coréen de sécurité nucléaire (KINS)

<http://www.kins.re.kr/>

Fondation coréenne pour la science et le génie (KOSEF)

<http://www.kosef.re.kr/>

Institut de science et de technologie de Kwangju (K-JIST)

<http://www.kjist.ac.kr/>

Institut coréen d'études avancées (KIAS)

<http://www.kias.ac.kr/>

Centre hospitalier coréen pour le traitement du cancer (KCCH)

<http://www.kcch.re.kr/>

Institut coréen d'évaluation et de planification de la S-T (KISTEP)

<http://www.kistep.re.kr/>

Conseil coréen de recherche en science et en technologie fondamentales

Institut coréen des sciences fondamentales (KBSI)
Observatoire astronomique de la Corée (KAO)
Institut coréen de science et de technologie (KIST)
Institut coréen de recherche en sciences biologiques et en biotechnologie (KRIBB)

<http://www.krcf.re.kr/>

<http://www.kbsi.re.kr/>
<http://www.issa.re.kr/>
<http://www.kist.re.kr/>

<http://www.kribb.re.kr/>

Conseil de recherche coréen en science et en technologie industrielles

Institut coréen de médecine orientale (KIOM)
Institut coréen de technologie industrielle (KITECH)
Institut de recherche en électronique et en télécommunications (ETRI)
Institut coréen de recherche sur les aliments (KFRI)
Institut coréen de recherche sur les machines et les matériaux (KIMM)
Institut coréen de recherche sur la technologie chimique (KRICT)
Institut coréen de recherche sur l'électrotechnologie (KERI)

<http://www.koci.re.kr/>
<http://www.kiom.re.kr/>
<http://www.kitech.re.kr/>

<http://www.etri.re.kr/>
<http://kimchi.ksri.re.kr/>

<http://www.kimm.re.kr/>
<http://www.krict.re.kr/>
<http://www.keri.re.kr/>

Conseil coréen de recherche sur les technologies publiques

Institut coréen d'information scientifique et technologique (KISTI)
Institut coréen de technologie de la construction (KICT)
Institut coréen de recherche sur les chemins de fer (KRRI)
Institut coréen de recherche et développement océaniques (KORDI)
Institut coréen de recherche en normalisation et en science (KRISS)
Institut coréen de recherche énergétique (KIER)
Institut coréen des sciences de la terre et des ressources minérales (KIGAM)
Institut coréen de recherche aérospatiale (KARI)

<http://www.korp.re.kr/>

<http://www.kiniti.re.kr/>
<http://www.kict.re.kr/>
<http://www.krri.re.kr/>

<http://www.kordi.re.kr/>

<http://www.kriss.re.kr/>
<http://www.kier.re.kr/>

<http://www.kigam.re.kr/>
<http://www.kari.re.kr/>

3. Nouvelles Politiques et Nouveaux Programmes de S-T en Corée en 2002

La politique coréenne en matière de S-T est dirigée vers le développement continu du pays, davantage axée sur la réponse aux besoins sociaux et vise l'harmonisation des activités humaines avec la nature. Il s'agit d'un écart considérable par rapport à l'ancienne politique, qui était uniquement axée sur l'industrialisation rapide. À titre de membre responsable de la communauté internationale, la Corée est prête à jouer un rôle actif dans les efforts mondiaux pour améliorer le bien-être de la population grâce aux progrès scientifiques et technologiques. Le MOST cherche à cette fin à établir un système d'innovation équilibré encourageant le partenariat tripartite coopératif et concurrentiel entre les industries, les établissements d'enseignement et les organismes de recherche publics.

Un plan quinquennal pour l'innovation enS-T a été établi en décembre 1997. Ce plan vise à porter la capacité nationale de R-D au niveau de celle des pays du G8. Voici les principaux éléments du plan :

- Investissement gouvernemental dans la R-D - porter les dépenses publiques en R-D à au moins 5 % du budget total du gouvernement d'ici 2003 (à 4,4 % en 2001 et à 4,7 % en 2002)
- Promotion de la recherche fondamentale - porter l'investissement dans la recherche fondamentale à 20 % du budget total du gouvernement en R-D (à 16 % en 2000)
- Développement de la main-d'oeuvre et utilisation en science et technologie - accroître la main-d'oeuvre en R-D de sorte à atteindre l'objectif de 192 000 chercheurs, soit 40 chercheurs pour chaque tranche de 10 000 habitants de la population coréenne.

Principaux programmes de R-D

Le MOST a entrepris un certain nombre d'ambitieux projets scientifiques et technologiques. Voici un résumé de ces projets :

Le programme de R-D de la frontière du XXI^e siècle a été lancé en 1999, dans l'objectif de développer d'ici 2010 des technologies de base et des technologies de pointe dans des domaines prometteurs. Le gouvernement prévoit financer 20 projets dont le coût total dépasse 3,5 milliards de \$US dans le cadre de ce programme. Dix projets ont déjà été lancés dans les domaines de la génétique, des dispositifs de nanotechnologie et de la supraconductivité. Dix autres projets seront lancés en 2002. Ces projets seront une combinaison de recherche fondamentale et appliquée, mais l'accent sera mis sur la technologie de l'information, le génie biologique, la nanotechnologie et les nouveaux matériaux.

L'initiative de recherche créatrice (CRI), lancée en 1997, symbolise le changement de politique dans le développement de laS-T en Corée, la transition « de l'imitation à l'innovation ». Cette initiative a pour objectif de renforcer le potentiel national de concurrence technologique par l'entremise de la recherche fondamentale créatrice. La subvention finance les activités de recherche fondées sur la créativité et l'originalité. La CRI privilégie un haut niveau de souplesse dans la recherche pour améliorer la créativité. Au total, 51 projets ont été financés à un coût de 600 000 \$US chacun. Le gouvernement prévoit effectuer une évaluation générale de la CRI en 2003, six ans après sa mise en oeuvre; il déterminera ensuite l'orientation future de l'initiative.

Le Laboratoire national de recherche (NRL), créé en 1999, vise à faire l'essai des centres d'excellence en recherche, qui joueront un rôle essentiel dans l'amélioration de la compétitivité technologique. Le gouvernement fournira un financement annuel de 250 000 \$US par laboratoire, pendant une période maximale de cinq ans, avec l'objectif particulier de renforcer le développement de technologies de base dans certains domaines. Le gouvernement a financé plus de 300 NRL dans le pays jusqu'à présent, dont 150 dans des universités, 90 dans des instituts de recherche et 60 dans le secteur de l'industrie. Près de 450 NRL devaient recevoir un financement d'ici 2002.

Le Programme de développement de la biotechnologie vise à faire de la Corée une forte puissance biotechnologique à l'échelle internationale, en portant l'économie biotechnologique au même niveau que celui de l'économie coréenne des TI. Le gouvernement a décrété 2001 l'« année de la biotechnologie » et prévoit réunir les ressources enS-T disponibles pour bâtir la

« B-Corée ». Le MOST prévoit revoir et compléter « Biotech 2000 » de sorte que le programme tienne compte des tendances récentes et des changements biotechnologiques. Le gouvernement travaille aussi à l'organisation d'un comité sur la biotechnologie et l'industrie qui relèvera du Conseil national de la science et de la technologie et qui contribuera largement à coordonner la politique biotechnologique nationale au sein des ministères visés. Les ministères investiront au total 270 millions de \$US dans les domaines de la génomique, de la protéomique et de la bioinformatique et continueront de travailler en étroite collaboration avec des partenaires potentiels d'outre-mer, échangeant avec eux de la technologie de l'information utile et même de la main-d'oeuvre. Un centre national de recherche sur les génomes sera établi en 2002.

Le programme spatial et aéronautique, mis en place en 1990, vise l'acquisition de technologies de base et de technologies fondamentales dans des domaines clés de la défense nationale et de l'aéronautique. Le gouvernement a lancé avec succès trois satellites scientifiques, un satellite polyvalent et trois satellites géostationnaires de télécommunications dans le cadre du programme. La stratégie nationale inclut également la construction d'un centre de sciences spatiales et d'une rampe de lancement le long de la côte sud du pays. On prévoit effectuer le premier lancement de satellite à partir de ce centre en 2005, en utilisant un lanceur spatial de fabrication indigène. Selon le plan national de développement spatial à long terme, qui a été révisé en 2000, 17 satellites, soit quatre satellites de télécommunications, sept satellites polyvalents et six satellites scientifiques, seront lancés d'ici 2015. Le gouvernement a également annoncé qu'il désire livrer concurrence dans l'industrie aéronautique mondiale en réalisant une série de projets aéronautiques. L'un des objectifs est de développer l'industrie aéronautique coréenne pour l'amener avant 2025 au même niveau que l'industrie automobile coréenne.

Le programme de développement de la nanotechnologie a été lancé dans le contexte de la désignation de 2002 comme étant l'« année de la biotechnologie ». Une somme de 84 millions de \$US a été affectée à la recherche et au développement de nanotechnologies. Le gouvernement a également établi un centre de nanoingénierie qui ouvrira ses portes en 2002 et un centre de nanofabrication de 5300 mètres carrés dont la construction sera terminée en 2003. Le programme sera axé sur la recherche de base sur les nanomatériaux, les dispositifs électroniques utilisant la technologie de la miniaturisation, la mémoire des ordinateurs et les dispositifs fondés sur la logique moléculaire. La hausse remarquable du financement (183 %) par rapport à l'année précédente est le résultat de la reconnaissance par le gouvernement coréen de l'importance des technologies de croissance de la nouvelle génération (biotechnologie et nanotechnologie). La Corée compte devenir l'un des cinq principaux acteurs du domaine de la nanotechnologie sur la scène mondiale, d'ici 2005.

Le programme de recherche et développement énergétiques de la Corée a reçu du gouvernement des crédits budgétaires s'élevant à 147,8 millions de \$US en 2002 pour la recherche et le développement dans les domaines des réacteurs nucléaires, des accélérateurs de protons, de la fusion nucléaire, des combustibles nucléaires, de la sécurité nucléaire, de la radiothérapie et des techniques de gestion des déchets radioactifs. Puisque les ressources énergétiques sont rares en Corée, il est essentiel que le pays développe de nouvelles sources d'énergie et qu'il augmente son efficacité énergétique. On estime que 41 % de l'énergie de la Corée provient de sources atomiques; le domaine de la science et du génie nucléaires a donc reçu beaucoup d'attention. La Corée désire également développer une technologie fondamentale pour les piles à combustibles et les véhicules à pile combustible d'ici 2010. Les projets sur la supraconductivité et sur les piles solaires à films superminces reçoivent aussi beaucoup d'attention.

4. Orientations Futures de la S-T en Corée

En septembre 1999, le gouvernement coréen a lancé une initiative stratégique à long terme, la Vision à long terme pour le développement de la science et de la technologie vers l'année 2025 (ou Vision 2025). Vision 2025 est une série de 40 tâches et de 20 recommandations ayant pour objectif de guider la transition vers une économie avancée et prospère grâce au développement de la science et de la technologie. Les objectifs sont groupés en trois fenêtres qui couvrent une période de 25 ans. Chaque fenêtre est définie par un thème unificateur qui caractérise le principal centre d'activité de cette période.

- Première étape (se termine en 2005)- Porter les capacités scientifiques et technologiques de la Corée à des niveaux compétitifs par rapport à ceux des chefs de file mondiaux en mobilisant les ressources, en agrandissant les infrastructures industrialisées et en améliorant les lois et règlements pertinents.
- Deuxième étape (se termine en 2015)- Se démarquer à titre d'important promoteur de la R-D dans la région Asie-Pacifique, en participant activement à des études scientifiques et en créant une nouvelle atmosphère favorable à la promotion de la R-D
- Troisième étape (se termine en 2025)- Devenir concurrentiel sur les plans scientifique et technologique dans des domaines choisis comparables à ceux où les pays du G-7 sont concurrentiels.

Le plan comporte plusieurs grands objectifs, entre autres :

- Transformer le régime d'innovation dirigé par le gouvernement en un système d'innovation dirigé par le secteur privé
- Améliorer l'efficacité de l'investissement national dans la R-D
- Transformer le régime de R-D, actuellement national, en un réseau mondial
- Atteindre les objectifs de la révolution de la technologie de l'information et de la biotechnologie

5. Activités Internationales de S-T de la Corée

La Corée a considérablement développé son secteur de la S-T en établissant des liens internationaux. Dans le passé, la plupart des relations avec des partenaires étrangers se sont limitées à des importations de technologies ou à de l'aide réciproque. Les partenariats se sont limités à des projets avec des pays avancés comme les États-Unis, le Japon et un petit nombre de pays européens. Cependant, à titre de pays nouvellement industrialisé, la Corée reconnaît maintenant la nécessité d'adopter une nouvelle approche de la coopération internationale. Le pays cherchera ainsi à jouer un rôle visible au sein de la collectivité internationale de la S-T et participe activement à des projets de coopération bilatérale et multilatérale.

Au moment de la rédaction du présent document, la Corée avait signé 41 accords intergouvernementaux avec 10 pays des Amériques, 15 pays d'Europe, 13 pays d'Asie et trois pays du Moyen-Orient et d'Afrique. Il s'agit d'accords sous diverses formes, allant de comités mixtes de coopération, où les fonds de recherche sont communs, à des centres de coopération outre-mer ou à des échanges de missions en S-T et de scientifiques. Des accords de coopération nucléaire distincts ont été signés avec 16 pays. Cent-trente-cinq accords de coopération scientifique et technique ont été signés sous l'égide du bureau du Programme de

coopération internationale du MOST. Il s'agit principalement de projets bilatéraux de R-D; toutefois, douze centres de R-D ont été ouverts aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Russie, en Chine et en Israël.

2) Coopération bilatérale

En général, la coopération bilatérale avec un autre pays est fondée sur un accord intergouvernemental de coopération scientifique et technologique. Les projets communs de recherche convenus lors de rencontres bilatérales ont été mis en oeuvre principalement aux termes des programmes communs de recherche internationaux. Les États-Unis, le Japon et certains pays européens ont constitué d'importants partenaires et la coopération bilatérale avec les pays de l'Europe de l'Est (PEE) a augmenté au cours des dernières années.

États-Unis d'Amérique - Un large éventail de projets communs de recherche ainsi que d'échanges de chercheurs et d'ingénieurs ont été effectués dans le cadre d'un accord de coopération scientifique et technique Corée-États-Unis signé en 1992. Le comité mixte scientifique et technologique Corée-États-Unis se réunit tous les deux ans depuis 1993. Le programme spécial de coopération scientifique et technologique Corée-États-Unis a également servi à promouvoir l'échange de chercheurs et d'ingénieurs. Le Forum de coopération scientifique et technologique Corée-États-Unis, qui a lieu chaque année depuis 1993, favorise la coopération entre les deux pays. Le gouvernement coréen participe également à des projets de coopération scientifique et technologique avec certains gouvernements d'État ainsi qu'avec le gouvernement fédéral américain.

Royaume-Uni - L'accord de coopération scientifique et technologique Corée-Royaume-Uni, signé en 1985, a préparé le terrain en vue de la table ronde annuelle Corée-Royaume-Uni sur la coopération scientifique et technologique qui a à son tour donné lieu à l'établissement du programme commun de financement de la recherche Corée-Royaume-Uni, au projet de recherche en collaboration KIMM-Rolls Royce et au programme commun de bourses d'études en S-T.

Japon - Depuis la signature de l'Accord de coopération scientifique et technologique Corée-Japon, en 1985, le Comité de coopération scientifique et technologique Corée-Japon se réunit une fois par année. Grâce à ce comité, un large éventail de projets communs de recherche et d'échanges de chercheurs et d'ingénieurs ont eu lieu. Le Comité mixte Corée-Japon pour la recherche scientifique fondamentale a joué un rôle de premier plan dans la promotion de la coopération bilatérale en science fondamentale. La Corée et le Japon organisent un forum scientifique et technologique semestriel qui réunit des représentants du gouvernement, des universitaires et des chercheurs des deux pays; ces rencontres ont pavé la route à de nombreux projets communs de recherche active.

Chine - Aux termes de l'Accord de coopération scientifique et technologique Corée-Chine, signé en 1992, les deux pays ont entrepris une variété d'activités de coopération comme l'échange d'équipes de surveillance des technologies, des programmes de formation postdoctorale, des projets communs de recherche et autres. Les échanges scientifiques et technologiques entre les deux pays sont actifs et s'étendent continuellement à de nouveaux domaines. La Chine est l'un des partenaires de S-T les plus actifs de la Corée.

Allemagne - L'accord de coopération scientifique et technologique Corée-Allemagne, conclu en 1986, a encouragé les activités de coopération entre les deux pays dans des domaines de haute technologie, comme les nouveaux matériaux, la technologie laser et l'automatisation. En vue

de renforcer la coopération entre leurs secteurs privés, la Corée et l'Allemagne ont établi en 1997 le Comité scientifique et technologique non gouvernemental Corée-Allemagne. Afin de renforcer davantage la coopération entre les deux pays, ces derniers envisagent la création d'un Forum scientifique et technologique non gouvernemental Corée-Allemagne.

Russie - Depuis la signature de l'Accord de coopération scientifique et technologique Corée-Russie en 1990, la coopération scientifique et technologique entre les deux pays a été encouragée activement par l'échange de chercheurs et par la mise sur pied de projets communs de recherche. De plus, il y a eu une augmentation considérable du nombre de centres communs de recherche dans des domaines comme l'aérospatial, les matériaux, l'énergie et l'optique. Ces activités de coopération ont été examinées par le Comité mixte de coopération scientifique et technologique Corée-Russie; elles ont encouragé les contacts entre les chercheurs et les spécialistes des deux pays. Plusieurs centaines de chercheurs russes travaillent dans des instituts en Corée.

2) Programme commun de recherche international du MOST

Le Programme commun de recherche international du MOST, qui a débuté ses activités en 1985, a constitué une importante source d'aide financière pour des projets individuels entrepris aux termes d'accords bilatéraux entre des chercheurs ou des institutions. En 2000, le gouvernement avait déjà financé plus de 1436 projets communs dans le cadre du programme. Les États-Unis, le Royaume-Uni, le Japon, la Chine, l'Allemagne et la Russie figurent parmi les principaux partenaires. Dernièrement, la liste des partenaires s'est diversifiée et la nature des projets financés aux termes du programme a changé.

3) Coopération multilatérale

Communauté européenne Asie-Pacifique (CEAP) - À titre de membre fondateur, le gouvernement coréen a participé activement aux activités du Groupe de travail sur la coopération économique et technique au sein de l'APEC (Ecotech), qui englobent la coopération dans le domaine de la S-T industrielle, des ressources marines et du développement des ressources humaines.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) - La Corée s'est jointe à l'OCDE en 1996 et a depuis organisé deux conférences. La première, qui a eu lieu en 1997, a porté sur la coopération technologique internationale et avait pour thème « La facilitation de la coopération technologique internationale dans une économie du savoir ». La seconde, dont le thème était « La coopération scientifique et écologique internationale pour un développement durable », a eu lieu en 2000.

Centre international des sciences et de la technologie (CIST) - La Corée s'est jointe au conseil d'administration du Centre international des sciences et de la technologie en mai 1998. Le pays entretient depuis des liens de coopération étroits avec tous les membres du CIST, entre autres, les États-Unis, le Japon, l'Union européenne, la Russie et la Norvège, afin de promouvoir les objectifs du centre.

Union européenne (UE) - Depuis la conclusion de l'Accord de coopération scientifique et technologique en 1992, quatre séminaires en S-T ont été tenus conjointement et des chercheurs et des étudiants ont participé à des échanges entre la Corée et l'UE. De plus, la Corée a pris des dispositions pour l'affectation d'un représentant coréen au centre commun de recherche pour approfondir sa connaissance du système scientifique et technologique avancé de l'UE et

pour trouver des façons d'accroître la coopération.

Coopération intercoréenne - Le principal objectif de la coopération scientifique et technologique intercoréenne est de favoriser le développement économique. L'un des objectifs à court terme consiste à amener la Corée du Sud à aider la Corée du Nord à éliminer certains problèmes comme la pénurie de vivres et la pénurie énergétique. À long terme, la coopération en R-D devrait entraîner une amélioration des capacités enS-T des deux Corée et une augmentation des retombées économiques des activités de ce secteur.

6. Conseiller scientifique et technologique du Canada en Corée

Actuellement, il n'y a pas en Corée de conseiller spécialisé enS-T à l'ambassade. Les responsabilités enS-T sont donc, pour la plupart, assumées par le délégué commercial et l'agent commercial en technologie avancée. Ces agents consacrent environ 20 à 30 % de leur temps à entretenir des relations avec le ministère de la Science et de la Technologie et les nombreux instituts de R.-D des secteurs public et privé, à interagir avec des organismes canadiens à vocation scientifique et à faire rapport sur l'environnement scientifique et technologique de la Corée.

L'équipe soutient également d'autres délégués commerciaux à l'ambassade de Séoul (infotechnologie, sciences de la vie, sciences spatiales, sciences chimiques, énergie nucléaire et secteur de l'agroalimentaire) et au consulat de Pusan (sciences de la mer, environnement) dans leur adaptation au progrès dans leur secteur de responsabilités spécialisé.

Étant donné l'intérêt grandissant pour laS-T en Corée et la possibilité d'une coopération accrue en raison de la mise en place d'un mécanisme de coopération scientifique et technologique bilatéral, la mission désire procéder à l'ajout d'un agent spécialisé en développement technologique et en S-T à la section commerciale en 2003.

Embassy of Canada
9th flr Kolo Bldg
45 Mugyodong, Chunggu
Seoul, Korea
100-170

Marcus Ewert-Johns
Délégué commercial
Tél. : +82-2 3455 6066
Télé. : +82-2 755-0686
Adresse électronique : marcus.johns@seoul.gc.ca

M. Sang-Myun Kim
Agent commercial
Tél. : +82-2 3455-6062
Télé. : +82-2 755-0686
Adresse électronique : sangmyun.kim@seoul.gc.ca

Science et Technologie à
Singapour
Par
Jason Walsh

1. Singapour: Débouchés en science et technologie pour le Canada

Singapour, qui vise maintenant à se transformer en une économie du savoir, offre de nombreuses occasions de collaboration pour le Canada, étant donné que Singapour et le Canada s'engagent actuellement tous deux dans une période d'intérêt accru pour la science et la technologie (S-T). Malgré une expérience relativement récente en matière d'innovation, depuis quelque temps, Singapour investit largement dans la S-T, alors qu'il progresse dans son objectif de passer d'une économie axée sur l'investissement à une économie axée sur l'innovation. Dans ses efforts pour réaliser la transition d'une économie de la valeur ajoutée à une économie axée sur la création de valeurs, Singapour ne désire pas abandonner le secteur manufacturier, qui est toujours aussi important, mais plutôt innover dans ce secteur. Le pays a démontré qu'il reconnaît la valeur d'une capacité de propriété intellectuelle accrue et a pris des mesures pour favoriser le renforcement de cette capacité. En bref, le financement de la S-T est devenu l'une des premières priorités du gouvernement singapourien.

La section commerciale du Haut-commissariat du Canada à Singapour a repéré les secteurs suivants comme présentant des débouchés pour les Canadiens dans le domaine de la science et de la technologie :

- **Sciences de la vie et biotechnologie** : L'intérêt de Singapour pour ces secteurs est relativement récent. Le gouvernement singapourien met actuellement en oeuvre un plan pour la création d'une grappe en biotechnologie (B2000), avec l'intention stratégique de faire du pays une plaque tournante dans le domaine de la biotechnologie pour la recherche, le développement, la fabrication et les services.
- **Technologies de l'information et des communications, électronique, technologies de fabrication avancées, sciences chimiques et sciences de l'ingénieur et technologies environnementales**
Le secteur de l'électronique, le secteur des infocommunications et le secteur manufacturier de pointe, ainsi que les sciences chimiques et les sciences de l'ingénieur, s'orientent vers la recherche générale, ainsi que vers la recherche dont les résultats peuvent être utilisés pour améliorer l'industrie manufacturière de Singapour.
- **Technologies environnementales**
À Singapour, les technologies environnementales sont orientées vers la recherche de solutions aux problèmes environnementaux qui touchent Singapour; on tente autre choses de développer des technologies de gestion et d'assainissement des eaux usées.

2. Portrait de la S-T à Singapour en 2002

Le rythme rapide de la réforme de l'innovation à Singapour a débuté il y a environ quinze ans, alors que quatre importants instituts de recherche ont été formés dans un intervalle de deux ans (de 1986 à 1987). Depuis ce temps, le réseau des instituts et centres de recherche (RIC) du secteur public s'est élargi considérablement et regroupe actuellement près de 2 000 chercheurs scientifiques et ingénieurs de recherche. De plus, dans le secteur privé, la R-D progresse considérablement; le nombre de chercheurs scientifiques dans ce secteur a en effet quadruplé au cours des dix dernières années, pour s'élever à 18 300 chercheurs en 2000.

Les dépenses brutes en recherche et développement (DIBRD) sont passées de 0,86 % du PIB en 1990 à 1,89 % du PIB en 2000, les dépenses du secteur privé représentant environ 62 % de l'ensemble de ces dépenses.

Combinés à une nouvelle infrastructure de S-T, ces signes, entre autres, fournissent une preuve encourageante que de plus en plus d'entreprises investissent dans la R-D et que de plus en plus de scientifiques et d'ingénieurs participent à la recherche scientifique et au développement technologique à Singapour.

A) Budget de la R-D pour 2002 à Singapour

Au cours de la dernière décennie, le budget alloué par Singapour à la recherche et au développement a augmenté sensiblement. Étant donné l'objectif du gouvernement singapourien de transformer le pays en une économie axée sur le savoir, on a accordé une importance accrue aux activités de R-D dans tous les secteurs.

Selon les données pour l'exercice 2000, le personnel du secteur de la recherche a augmenté de 22,4 % par rapport à celui de l'exercice précédent et il compte maintenant au total 25 220 travailleurs. Cette hausse a coïncidé avec une augmentation des dépenses brutes en R-D (DIBRD) de 13,3 %, ces dépenses étant passées de 2,66 milliards de dollars singapouriens à 3,01 milliards de dollars singapouriens de 1999 à 2000. Les dépenses du secteur privé ont représenté la majorité des dépenses en R-D, s'élevant à 1,87 milliard de dollars, ou 62 %. Cependant, en raison de l'intérêt accru du secteur public pour la R-D, l'exercice 2000 est l'année où le secteur public a connu la plus forte hausse de ses dépenses en R-D, soit une hausse de 39 %, par rapport au niveau de 1999. Le rapport DIBRD / PIB a aussi augmenté au cours de cette période, passant de 1,87 % en 1999 à 1,89 % en 2000.

B) Structure de la S-T à Singapour en 2002

Il n'y a pas de ministère consacré aux sciences à Singapour; c'est le ministère du Commerce et de l'Industrie (MTI) qui est responsable du secteur de la S-T. En règle générale, la coordination des activités de S-T est assurée dans le secteur public par A*STAR, l'organisme de la science, de la technologie et de la recherche et dans le secteur privé par EDB, le Conseil de développement économique de Singapour. Les deux organismes reçoivent à ces fins un financement du ministère du Commerce et de l'Industrie.

La mission d'A*STAR est d'encourager la recherche et le talent de calibre international pour aider à transformer Singapour en une économie axée sur le savoir et renforcer la compétitivité

économique du pays. L'organisme est composé de quatre branches :

- Le Conseil de recherche biomédical (BMRC)
- Le Conseil de recherche en sciences et en génie (SERC)
- La Division de l'administration et de la planification générale
- Exploit Technologies Pte Ltd. (une filiale à cent pour cent)

Le Conseil de recherche biomédicale assure la surveillance et la coordination des activités de R-D en sciences de la vie humaine et le développement des ressources humaines du secteur public à Singapour. Le Conseil de recherche en sciences et en génie surveille toutes les activités de recherche gouvernementales dans le domaine des sciences physiques et du génie. Les deux conseils encouragent les activités de R-D et le développement des ressources humaines dans les centres de recherche, les instituts de recherche, les établissements d'enseignement supérieur et les organismes gouvernementaux.

De plus, les deux conseils soutiennent et gèrent toute la chaîne de valeur de la recherche du secteur public, allant de la R-D fondamentale à la R-D appliquée, et orientent et coordonnent les travaux de recherche effectués dans les centres et les instituts de recherche et dans les établissements d'enseignement supérieur, de façon à améliorer l'efficacité et l'efficience générales. Les deux organismes assurent aussi la supervision directe des 13 instituts et centres de recherche (RIC) d'A*STAR.

Outre les instituts et centres de recherche, les universités jouent un rôle important dans la S-T à Singapour. L'Université nationale de Singapour (NUS) et l'Université technologique de Nanyang (NTU) entreprennent à l'occasion des travaux de recherche qui complètent ceux des instituts et centres de recherche, en plus d'effectuer leurs propres travaux de R-D. Ainsi, l'Institut des technologies environnementales exerce ses activités à l'Université technologique de Nanyang.

Les activités du Conseil de développement économique sont quant à elles axées sur la promotion de l'innovation dans le secteur privé à Singapour et le Conseil lance à cette fin des initiatives visant à encourager les entreprises à développer la capacité de R-D et à améliorer le développement et la disponibilité d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée pour alimenter la R-D privée. Le Conseil de développement économique atteint son objectif grâce à une variété de programmes qui favorisent l'investissement dans des projets d'innovation, fournissent l'infrastructure et l'environnement nécessaires pour faciliter l'innovation, améliorent les systèmes administratifs pour soutenir l'innovation et favorisent une sensibilisation générale à l'innovation.

C) Organismes de S-T à Singapour en 2002

**Ministère du Commerce et de l'Industrie
Conseil de développement économique
A*STAR**

www.mti.gov.sg
www.sedb.com
www.a-star.gov.sg

Conseil de recherche biomédicale

Institut de biologie moléculaire de Singapour (SIMB)

www.imcb.nus.edu.sg and
www.ima.org.sg

Centre de technologie des bioprocédés (BTC)
Institut de recherche sur les génomes de Singapour (GIS)

www.eng.nus.edu.sg/btc
www.genomeinstitute.org

Institut de bioinformatique (BII) www.bii-sg.org
Institut de génie biologique (IBE)

Conseil de recherche en sciences et en génie (SERC)

Institut des techniques de stockage des données (DSI) www.dsi.nus.edu.sg
Institut des technologies manufacturières de Singapour (SIMT) www.qintic.gov.sg
Institut des sciences chimiques et des sciences de
l'ingénieur (ICES)
Institut de recherche en communications (ICR) www.cwc.nus.edu.sg
Institut de calcul de haute performance (IHPC) www.ihpc.nus.edu.sg
Institut de microélectronique (IME) www.ime.org.sg
Institut de recherche sur les matériaux et de génie des
matériaux (IMRE) www.imre.org.sg
Laboratoires de technologie de l'information (LIT) www.lit.org.sg

Universités

Université nationale de Singapour www.nus.edu.sg
Université technologique de Nanyang www.ntu.edu.sg

3. Nouvelles Politiques et Nouveaux Programmes de S-T à Singapour en 2002

La structure de S-T de Singapour a subi dernièrement de nombreux changements, avec la création de divers nouveaux organismes, partenariats et programmes. L'exemple le plus marquant des changements qui ont eu lieu est la transformation de l'ancien Conseil national de la science et de la technologie (NSTB). Le Conseil a été renommé et s'appelle maintenant A*STAR (Agency for Science Technology and Research); il était auparavant principalement un organisme de financement et il est devenu un organisme fonctionnel qui traite tous les aspects de la S-T, de la recherche fondamentale à la mise en marché des nouvelles technologies. Parallèlement à ces changements, les instituts et centres de recherche de Singapour font actuellement l'objet d'une réorganisation. Entre autres, l'Institut de biologie moléculaire et cellulaire et l'Institut d'agriculture biologique fusionnent pour devenir l'Institut de biologie moléculaire de Singapour (SIMB) et le Centre pour le traitement du signal et Kent Ridge Digital Labs, pour former les Laboratoires de technologie de l'information (LIT).

4. Orientations Futures de la S-T à Singapour

L'un des principaux objectifs de Singapour est d'acquérir la capacité en ressources humaines nécessaire pour soutenir une économie du savoir. Pour aider au développement du talent et attirer des talents supérieurs en R-D de toutes les régions du monde, le gouvernement singapourien a donc amélioré ses programmes de bourses d'études et de recherche et ses autres programmes de développement des ressources humaines. Singapour vise à repérer et à créer des capacités de calibre international et à renforcer et à lancer des secteurs de croissance stratégique concurrentiels à l'échelle internationale. Voici les objectifs déclarés du gouvernement :

- Orienter les capacités de R-D vers certains créneaux et renforcer ces capacités

- Encourager davantage la recherche et le développement dans le secteur privé
- Établir un régime pour un transfert technologique et une gestion de la propriété intellectuelle efficaces
- Recruter des talents internationaux et cultiver des talents locaux
- Créer des relations étroites et des réseaux puissants à l'échelle internationale

Le Conseil de développement économique collabore avec des organismes de recherche étrangers et les centres de recherche de certaines sociétés multinationales pour faire de Singapour une plaque tournante de leurs réseaux internationaux de R-D A*STAR et le Conseil de développement économique encouragent tous deux les organismes publics de R-D à collaborer davantage avec le secteur privé pour l'exercice de leurs activités commerciales de R-D. De plus, on a créé Exploit Technologies dans le but précis de favoriser le transfert efficace des efforts de R-D à l'industrie locale.

5. Activités internationales de S-T de Singapour

La plupart des activités internationales de Singapour sont exercées par l'entremise d'A*STAR, qui a signé un protocole d'entente avec divers pays, provinces, états et organismes de recherche nationaux chefs de file, avec l'objectif de favoriser la coopération scientifique avec d'autres organismes de recherche de calibre international. Les demandes de propositions conjointes qui sont effectuées régulièrement ont donné lieu à de nombreux projets internationaux de recherche en collaboration. En outre, le pays organise également des symposiums, des échanges, des séminaires et des ateliers internationaux pour fournir des occasions de constituer des réseaux et de discuter des questions de science et de technologie d'importance majeure.

Les partenaires d'A*STAR sont habituellement des ministères, des conseils de recherche et des institutions qui sont en charge du financement et du développement de la S-T dans leurs pays respectifs. Singapour a établi des liens scientifiques et technologiques à divers niveaux avec le Canada, qui sont mis en évidence par l'existence de trois protocoles d'entente en S-T entre Singapour et divers organismes canadiens, y compris le Conseil national de recherches (CNR). Le partenariat entre A*STAR et le CNR vise essentiellement l'établissement de programmes communs de recherche et l'échange de personnel et de cadres, et inclut un accord commun de recherche.

A*STAR a également signé des accords au niveau provincial, entre autres, l'Accord de coopération scientifique et technologique avec le ministère de l'Énergie, des Sciences et de la Technologie de l'Ontario et le programme commun de recherche associé. Ce programme vise à encourager la recherche pré-concurrentielle et à développer des technologies de plate-forme. De plus, A*STAR et le Conseil de productivité et des normes de Singapour (qui s'appelle maintenant SPRING Singapour) ont signé un protocole d'entente sur la coopération scientifique et technologique avec le ministère albertain de l'Innovation. Ce protocole a donné lieu à la signature d'accords entre divers instituts à Singapour et au Canada, dans l'esprit de la coopération scientifique et technologique, comme l'accord qui a été pris par le Centre pour les communications sans fil (maintenant appelé les Laboratoires de technologie de l'information) et TRILabs pour établir une coentreprise panpacifique de recherche en technologie de l'information et des communications, Technobridge. De même, d'autres accords ont été signés par l'Institut de recherche sur les matériaux et de génie des matériaux (IMRE) et le Conseil de recherche de l'Alberta, et les facultés de génie de l'Université nationale de Singapour et de l'Université de Calgary.

Singapour participe aussi activement à certaines activités multilatérales, entre autres, à divers forums scientifiques et technologiques qui servent de tribunes pour discuter et formuler des stratégies, des politiques et des projets de science et de technologie fondés sur des objectifs communs et qui présentent un intérêt stratégique pour les économies des participants.

6. Contacts canadiens pour le secteur de la science et de la technologie à Singapour

Jason L.W. Walsh

Troisième secrétaire (affaires commerciales) et délégué commercial

Haut-commissariat du Canada à Singapour

Téléphone : (65) 6325-3273

Télécopieur : (65) 6325-3294

Courriel : spore-td@dfait-maeci.gc.ca

14^e et 15^e étages, Tours IBM

80 Anson Road, Singapore 079907

Adresse postale : PO Box 845 Robinson Road, Singapore 901645

Science et Technologie au
Japon
Par
Philip Hicks

1. Occasions de collaboration Canada-Japon en S-T

Au Japon, le gouvernement a mené un certain nombre de réformes administratives depuis janvier 2001. D'autres réformes sont en préparation et devraient être mises en œuvre ces deux prochaines années. Par exemple, on s'attend à ce que toutes les universités nationales japonaises soient d'ici peu transformées en « agences ». Les chercheurs universitaires ne jouiront plus du statut prestigieux qui leur était coutumier, celui de fonctionnaires au service d'institutions nationales. Ils se retrouveront bientôt dans une situation incertaine où chacun devra en quelque sorte être soumis à la « sélection naturelle ». Les facultés seront en présence d'un milieu très concurrentiel avec lequel elles devront se familiariser. Elles devront notamment s'adapter à un nouveau régime de financement par concours, dont la refonte a beaucoup tardé. Il sera axé sur l'évaluation des résultats du travail. Ce type d'environnement pourrait forcer les chercheurs à s'associer à des étrangers pour démontrer leurs capacités de recherche.

Une autre réforme qui sera bientôt mise en œuvre : de nombreuses institutions gouvernementales s'appêtent à devenir des organismes administratifs autonomes (OAA). Ils échapperont ainsi à différentes contraintes légales s'appliquant aux activités et au financement de ces organismes. Des années durant, ces institutions ont dû s'accommoder de restrictions strictes s'appliquant aux activités, aux dépenses, aux politiques de ressources humaines et à d'autres aspects administratifs. Les OAA utilisent aujourd'hui leurs budgets de la manière qui leur semble la plus indiquée, recrutant des chercheurs indépendamment des contraintes ministérielles, à l'étranger même s'ils le souhaitent. Par ailleurs, les OAA qui veulent dépêcher des chercheurs à l'étranger afin qu'ils participent à des conférences, des ateliers ou autres peuvent le faire beaucoup plus librement. Ils sont habilités à prendre des décisions seuls et à exercer un pouvoir discrétionnaire. Pour ces raisons, les possibilités de collaboration qui s'offrent aux organisations canadiennes sont plus nombreuses que jamais.

L'Accord de collaboration scientifique et technique Canada-Japon, signé en 1986, sera réexaminé cette année afin d'accroître les débouchés au Japon et de prendre en considération l'évolution récente des collectivités de S-T au Canada et au Japon. Durant la prochaine réunion des directeurs du CCCJ, qui se tiendra à Tokyo au printemps 2002, les discussions porteront sur la façon de définir et de mettre en œuvre des mesures pour accroître la coopération en S-T. Tout cadre qui émergera de ces pourparlers servira à approfondir les activités réalisées en collaboration avec le Japon.

L'activité dans le secteur de la santé, qui comprend les sciences biomédicales, les différentes sciences du cerveau ainsi que la recherche en génomique et en protéomique, fait l'objet d'une

promotion soutenue depuis quelque temps. Il faut dire que ces secteurs de recherche sont les plus prometteurs quant aux bienfaits qu'ils peuvent procurer au public, grâce à des stratégies d'innovation anticipée et à l'exploitation des forces de chacun. C'est dans ce contexte que des chercheurs du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) ont participé récemment à un atelier sur la génomique en compagnie de représentants du RIKEN et du Daresbury Laboratory au Royaume-Uni, en application du protocole d'entente (PE) CNRC-RIKEN. Les discussions ont porté fruit et tracé la voie à de futures activités de recherche conjointe en génomique. En novembre 2001, un atelier Canada-Japon sur la reproduction humaine et la biologie de la reproduction a eu lieu à l'Université de Fukui, toujours dans le cadre d'un PE bilatéral. Trois des plus grandes universités japonaises ont signé le PE, auquel participe, du côté canadien, l'Université d'Ottawa. L'ajout d'un quatrième signataire, l'Université de Tokyo, est à l'étude. La collaboration devrait croître dans ce secteur des sciences biomédicales, dans le domaine de la santé.

Les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) bénéficieront d'un volume important de publicité au printemps 2002 lorsque leur président, le Dr Alan Bernstein, se rendra au Japon. Les IRSC seront présentés aux organisations japonaises du secteur par le jeu d'une visite officielle et de mémoires soumis au Cabinet. Par ailleurs le Dr Bernstein participera à une activité de partenariats en biologie à l'ambassade; le personnel de celle-ci y consacre beaucoup d'efforts. L'événement sera une excellente occasion d'appuyer les efforts déployés par la mission pour promouvoir la recherche biomédicale, en faisant valoir que l'approche et le savoir-faire du Canada sont uniques dans le domaine de la gestion et de l'administration des recherches en santé et en sciences biomédicales.

Les parties concernées discutent actuellement de la préparation d'un éventuel PE entre les IRSC et la Société japonaise de promotion des sciences (Japan Society for the Promotion of Science – JSPS), le plus important conseil de financement de la recherche au Japon. La JSPS accorde une place toute particulière à la promotion de la recherche en médecine et en santé. Le PE proposé vise à procurer au Canada davantage de possibilités de collaboration internationale avec le Japon, non seulement par l'échange de chercheurs mais aussi par la gestion conjointe de projets, des échanges d'employés, des séminaires et des ateliers scientifiques bilatéraux, l'échange d'information et peut-être même la création de projets de recherche conjoints.

Le Canada devrait participer au programme d'été du MEXT intitulé « Bourses d'acquisition d'expérience en recherche à l'intention des jeunes chercheurs étrangers » (Research Experience Fellowship for Young Foreign Researchers). Seulement cinq candidats seront acceptés cette année en raison des contraintes budgétaires du côté japonais. En revanche, dès l'an prochain, il sera peut-être possible de faire inscrire le Canada sur la liste de pays qui participent officiellement, ce qui permettrait de faire admettre plus de candidats au programme. Le MEXT a lancé officiellement le programme il y a plusieurs années; il s'agissait alors d'une initiative bilatérale avec les États-Unis. Depuis le Royaume-Uni, la France et l'Allemagne se sont ajoutés au nombre des pays participants. Le programme est organisé de manière à inclure les chercheurs de deuxième cycle ou de niveau postdoctoral (les chercheurs qui terminent des études de deuxième cycle ou commencent des études postdoctorales) afin qu'ils puissent acquérir de l'expérience en recherche dans des universités nationales et des instituts interuniversitaires durant des périodes de deux mois. Le programme, qui accepte des Canadiens depuis peu, constitue une excellente occasion pour nos jeunes chercheurs d'échanger directement avec de jeunes chercheurs japonais. Il est à espérer que cela se traduira par des possibilités de collaboration et la création de réseaux collégiaux internationaux.

Dans le domaine des sciences spatiales, qui a beaucoup d'importance pour les deux pays, les

possibilités de concertation en recherche entre l'Agence spatiale canadienne (ASC) et l'Agence nationale de développement spatial du Japon (Japan's National Space Development Agency – NASDA) se sont accrues considérablement, grâce aux travaux récents et fructueux du Comité mixte de l'activité spatiale. Quand la Station spatiale internationale sera opérationnelle à 100%, le savoir-faire du Canada en matière de robotique, de surveillance de l'équipement ainsi que de matériel et de logiciels de contrôle sera mis en évidence. Le lancement de la fusée japonaise H-IIA-2 au début de février 2002 a été un succès, même si une anomalie mineure a causé un léger problème lors de la mise en place d'une des deux satellites qu'elle transportait. Malgré cela, le bon fonctionnement du moteur de la fusée permet de croire que l'ASC pourrait, dans un avenir assez rapproché, envisager d'exploiter les capacités de lancement du Japon (H-IIA) pour envoyer ses satellites dans l'espace. Actuellement, la NASDA consacre beaucoup d'efforts à planifier la fusion imminente des trois agences distinctes existant actuellement dans le domaine spatial au Japon.

Enfin, TBR (MAECI) prépare de l'information sur la collectivité canadienne des S-T et sur les derniers faits s'y rapportant, qu'elle communique régulièrement à bon nombre de nos « clients S-T » au pays grâce aux derniers outils de communications électroniques. Une partie de l'information sur les S-T que TBR rassemble et nous envoie périodiquement par les voies électroniques, dont des liens vers des rapports complets, des communiqués de presse, des articles et des sites Web pertinents, est transmise à nos contacts et à nos homologues ici, notamment aux ministères concernés. Notre rubrique S-T reprend les grandes lignes de l'information et propose des versions traduites en japonais. Ce processus accroît énormément le rayonnement des activités de S-T du Canada au Japon, ce que la mission a eu du mal à faire dans le passé. Nous sommes déterminés à maintenir et approfondir ce processus.

2. Aperçu du secteur des S-T au Japon en 2002

Le gouvernement du Japon a défini sept priorités pour l'exercice 2001-2002 en s'appuyant sur le fait que des percées dans ces secteurs aideraient le pays à survivre et prospérer au cours du XXI^e siècle :

- Trouver des solutions aux problèmes environnementaux
- Trouver des solutions aux problèmes de la dénatalité et du vieillissement
- Revitaliser les régions
- Réorganiser les villes
- **Favoriser le progrès des sciences et des technologies (S-T)**
- Développer les ressources humaines et promouvoir l'éducation et la culture
- Veiller à l'épanouissement d'une nation dotée des TI les plus évoluées au monde

Les S-T font donc partie des priorités du Japon. D'ailleurs, nul n'ignore que la prospérité du pays est largement tributaire des progrès en S-T. Le dernier livre blanc (2001) a pour titre « Creativity of Japan's Science and Technology » (la créativité dans le secteur des sciences et des technologies au Japon) et précise les principaux objectifs du programme japonais dans ce domaine. Le Conseil des politiques en sciences et technologies (Council for Science and Technology Policy – CSTP) du Cabinet a, le 1^{er} avril 2001, mis en œuvre la seconde phase du Plan fondamental en S-T (S&T Basic Plan) afin de parvenir à ce but. Le CSTP a donc fixé un objectif d'investissement de 24 billions de yens (près de 300 milliards de dollars canadiens) dans les S-T au cours des cinq prochaines années, à partir d'avril 2001 (exercice 2001). Il s'agit là de 7 billions de plus (une hausse de 40 %) que la somme engagée au cours de la première phase quinquennale du Plan fondamental en S-T. Pour cet exercice, la demande provisoire de

crédits budgétaires liée au secteur des S-T s'élève à 3,54 billions de yens, une hausse de 2,0 % par rapport à l'exercice précédent, malgré le déclin de 17 % des sommes au compte général. Ce financement témoigne clairement de l'importance que le gouvernement du Japon attache à la promotion des S-T, malgré la situation actuellement précaire de l'économie japonaise. Le CSTP a amorcé l'exécution de nouveaux programmes à l'exercice 2001-2002 afin d'atteindre ses objectifs (voir ci-dessous), au point même où l'organisme utilise ses propres fonds pour financer les S-T. Il demande des crédits s'élevant à 36,8 milliards de yens pour l'exercice 2002-2003.

- Revoir le système de S-T afin que ses extrants soient utilisables et d'excellente qualité
- Définir une approche stratégique pour les secteurs et les champs d'activité qui devraient croître
- Internationaliser les activités de S-T du Japon

La structure des S-T a changé radicalement depuis la mise en œuvre d'une réforme administrative majeure en 2001. Le nombre d'organes gouvernementaux a été réduit : auparavant, on dénombrait 22 ministères et organismes en plus du Bureau du Premier ministre. Aujourd'hui, après les fusions, il ne reste que 12 ministères et organismes, auxquels s'ajoute le secrétariat du Cabinet.

La fusion la plus importante a été celle de l'ancien ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et des Technologies (Monbusho) et de l'Agence des sciences et de la technologie (Science & Technology Agency – STA). Le nouveau ministère est désigné par le phonème MEXT, résultat de la contraction phonétique de MECSSST, un acronyme trop encombrant créé à partir du nom officiel du Ministère en anglais : *Ministry of Education, Culture, Sport, Science and Technology*. Cinquante-neuf laboratoires nationaux ont fait l'objet d'une réforme et sont maintenant des organismes administratifs autonomes (OAA). Les OAA s'acquittent désormais de leurs obligations administratives de manière beaucoup plus efficiente. La réforme des organisations publiques continue de suivre son cours. Le gouvernement a déjà déterminé la nature de réformes qui s'appliqueront à plusieurs organisations publiques dont la NASDA, qui sera fusionnée à deux autres organisations publiques du secteur spatial (voir ci-dessous). Des réformes semblables devraient être entreprises dans quatre autres organisations s'occupant de S-T d'ici un an ou deux. Le réseau d'universités nationales fera l'objet d'une réforme particulière, comme il a été dit précédemment, de telle sorte qu'elles deviendront des agences. La mesure est perçue comme un changement radical, car le Japon a mis en place ce système d'éducation moderne durant l'ère Meiji, il y a plus d'un siècle. Le système n'a que très peu changé depuis lors. L'émergence des OAA sera conjuguée à la déréglementation des universités, mesure prise pour qu'elles puissent accroître leur coopération avec l'industrie. Dans cette optique, les instituts interuniversitaires (les trois d'Okazaki, ceux du RIKEN, etc.) seront probablement réorganisés aussi.

A) Budget de R-D du Japon pour 2002

Crédits demandés dans le secteur des S-T pour l'exercice 2002-2003, par ministère ou organisme, en date du 25 décembre 2001

Unité de mesure : 100 millions de yens (le dollar canadien vaut environ 80 yens)

	Compte General (CG)	Promotion S-T (CG)	Compte Special	Total	Yen + ou *	Pourcenta ge(%)
Diète	9 (8)	8 (7)	0 (0)	9 (8)	1	13.3
SCAO	677 (773)	(0)	0 (0)	677 (733)	-97	-12.5
CAO	71 (70)	41 (43)	0 (0)	71 (70)	1	0.7
NPA	23 (23)	23	23 (23)	0 (0)	-1	-2.5
JDA	1,435 (1490)	0 (0)	0 (0)	1,435 (1490)	-55	-3.7
MPHPT	668 (715)	319 (273)	107 (130)	775 (845)	-70	-8.3
MOJ	22 (23)	22 (23)	0 (0)	22 (23)	-1	-5.7
MFA	100 (112)	0 (0)	0 (0)	100 (112)	-12	-10.4
MOF	16 (22)	13 (14)	16 (13)	32 (35)	-3	-7.5
MEXT	10,445 (10,222)	7,502 (6,972)	12,200 (11,899)	22,644 (22, 121)	524	2.4
MHLW	1,057 (1,041)	1,025 (1,008)	224 (197)	1,281 (1,239)	42	3.4
MAFF	1,198 (1,194)	1,121 (1,108)	26 (31)	1,224 (1,225)	-1	-0.1
METI	1,956 (1,824)	1,188 (1,129)	4,016 (3,788)	5,972 (5,613)	359	6.4
MLIT	531 (563)	297 (316)	285 (250)	816 (814)	3	0.3
MOE	306 (294)	214 (206)	0	306 (294)	12	4
Total	18,513 (18,376)	11,774 (11,124)	16,874 (16,309)	35,387 (34,685)	702	2

Notes : les chiffres de la colonne « Yens, + ou - » représentent la différence par rapport aux niveaux de 2001-2002. Les sommes affectées à l'exercice 2001-2002 sont entre parenthèses.

Abréviations

SCAO	Secrétariat du Cabinet (Secretariat of Cabinet Office)
CAO	Cabinet (Cabinet Office)
JDA	Agence de la défense du Japon (Japan Defence Agency)
NPA	Agence des politiques nationales (National Policy Agency)
MPHPT	Ministère de la Gestion publique, de l'Intérieur, des Postes et des Télécommunications (Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications)
MOJ	Ministère de la Justice (Ministry of Justice)
MFA	Ministère des Affaires étrangères (Ministry of Foreign Affairs)
MEXT	Ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et des Technologies (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology)
MMLW	Ministère de la Santé, du Travail et du Bien-être (Ministry of Health, Labour and Welfare)
MAFF	Ministère de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches (Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries)
METI	Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie (Ministry of Economy, Trade and Industry)
MLIT	Ministère des Terres, de l'Infrastructure et des Transports (Ministry of Land, Infrastructure and Transport)
MOE	Ministère de l'Environnement (Ministry of Environment)

Le budget des S-T a augmenté de 2,0 % et le budget de promotion des S-T de 5,8 % par

rapport à l'exercice 2001-2002.

Crédits budgétaires demandés en 2002-2003, par secteur de priorité

Les chiffres de 2001-2002 figurent entre parenthèses
Unité de mesure : milliards de yens

Areas	Primary Research	Related Research	IAIs (estimated)	Competitive Fund	Total (Ref. Use)
Life Science	167 (154)	25 (28)	64 (63)	182 (173)	438 (418)
IT	116 (117)	68 (77)	29 (29)	33 (28)	246 (250)
Environment	51 (38)	665 (635)	27 (26)	22 (20)	764 (720)
Nano/Materials	12 (7)	38 (28)	29 (30)	45 (44)	123 (109)
Energy	684 (671)	4 (5)	6 (6)	9 (9)	703 (691)
Manufacturing	3 (5)	36 (35)	2 (2)	17 (17)	58 (58)
Infrastructure	201 (209)	26 (31)	56 (53)	5 (6)	288 (297)
Froniters	278 (300)	33 (32)	1 (1)	6 (5)	317 (338)
Total	1,511 (1,501)	- (-)	212 (210)	318 (299)	- (-)

B) Structure de la S-T au Japon en 2002

Dans la foulée de la réforme administrative amorcée en janvier 2001, 59 des 89 laboratoires de recherche nationaux ont été transformés en organismes administratifs autonomes (OAA). De plus, le Conseil des politiques en sciences et technologies (CSTP) du Cabinet est issu de la réorganisation de l'ancien Conseil des sciences et des technologies (Council for Science and Technology – CST), qui était chapeauté par le Bureau du premier ministre. Une autre réforme des structures de S-T au Japon sera lancée au cours des prochaines années. La réforme des sociétés d'État (il y en a 14 dans le secteur des S-T) est à l'étude et, comme nous l'avons dit, les 98 universités nationales deviendront des « agences ».

Quelques-uns des principaux acteurs gouvernementaux en matière de dépenses en S-T :

- Ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et des Technologies (MEXT)
- Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie (METI)
- Ministère de la Santé, du Travail et du Bien-être (MHLW)
- Ministère de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches (MAFF)

Le MEXT occupe maintenant une place prééminente parmi ces quatre ministères à vocation partiellement scientifique. Les locaux du MEXT sont répartis dans deux édifices : l'ancien bâtiment du Monbusho (qui héberge l'administration centrale du MEXT) et le bâtiment qu'occupait le MPT (le bâtiment annexe du MEXT). Les représentants chargés de la collaboration en S-T avec les universités (rôle qui incombait au Monbusho) ainsi qu'avec les laboratoires nationaux et les sociétés d'État (dont se chargeait la STA) travaillent maintenant côte à côte dans le bâtiment annexe. Le personnel des deux organisations auparavant distinctes a été réuni. Par exemple, les employés qui étaient au service de la STA et sont titulaires de grades en sciences participent maintenant à la formulation des politiques d'éducation.

Le Conseil des politiques en sciences et technologies (CSTP) est l'organe consultatif central du gouvernement du Japon, qui formule la politique en matière de S-T. Il fixe l'orientation du pays en matière de recherche. Le CST occupait les locaux de l'ancien édifice de la STA; toutefois, le CSTP a déménagé dans le même bâtiment que le Cabinet. Le CSTP compte environ 100 fonctionnaires répartis dans les secteurs de priorité définis par l'organisation. Le secrétariat du CSTP comprend maintenant un groupe de spécialistes. Certains membres de l'organisation sont titulaires d'un doctorat en génie ou en sciences. Habituellement ils sont en détachement ou proviennent de l'industrie ou des universités. Un des résultats notables de la réforme aura été que maintenant, une réunion générale du CSTP est organisée tous les mois afin de discuter, en présence du premier ministre, d'une variété d'enjeux en S-T. Depuis l'arrivée au pouvoir du gouvernement Koizumi en avril 2001, les discussions sont devenues très actives au CSTP. Le ministre d'État aux S-T, M. Koji Omi, est une figure importante du Parti libéral-démocrate (au pouvoir) et a joué un rôle de taille lors de la préparation de la loi fondamentale sur les S-T. Il exerce son leadership avec beaucoup d'énergie au sein du CSTP. Le CSTP a déjà prouvé sa capacité à préparer un budget en S-T afin de guider l'orientation du programme japonais dans le domaine. Néanmoins, il faudra se pencher sur plusieurs enjeux d'envergure. Le rôle exact du CSTP n'est pas encore tout à fait clair. Qui plus est, il n'existe pour le moment aucun organisme unique chargé de formuler la politique globale du Japon relativement au développement spatial. Le Plan fondamental en S-T insiste sur l'importance de la recherche fondamentale mais différents acteurs de la scène des S-T tendent à privilégier la recherche appliquée, au détriment de la recherche fondamentale ou suscitée par la curiosité. Aucun porte-parole, aucun organisme n'a la responsabilité de défendre la recherche fondamentale ou d'en souligner l'importance.

En ce qui concerne les sociétés d'État, la NASDA, l'Institut des sciences spatiales et de l'aéronautique (Institute of Space and Astronautical Science – ISAS) et le Laboratoire national d'aérospatiale (National Aerospace Laboratory – NAL) seront regroupés l'an prochain pour former une seule organisation. L'Institut de recherche en énergie atomique du Japon (Japan Atomic Energy Research Institute – JAERI) et l'Institut national de développement sur le cycle du combustible nucléaire (Japan Nuclear Cycle Development Institute – JNC DI) fusionneront aussi. Le gouvernement a aussi proposé que la JSPS, un organisme qui fonctionnait sous les auspices du Monbusho, fusionne avec la Société japonaise des sciences et des technologies (Japan Science & Technology Corporation – JST), un organisme qui relevait de la STA. Il demeure que la seule « réforme » réalisée pour l'instant a été le transfert de la JST à la JSPS du programme de bourses aux jeunes chercheurs de la STA et du programme de bourses aux chercheurs japonais.

Le Centre japonais des sciences et des technologies marines (Japan Marine Science and Technology Centre – JAMSTEC) devrait fusionner avec l'Institut des recherches polaires (Institute of Polar Research – IPR) dans un avenir assez rapproché, attendu qu'on a demandé au JAMSTEC, société d'État, d'étudier les possibilités de fusion et que l'IPR est un organisme de recherche aux vues et aux intérêts similaires. L'IPR dispose du savoir-faire en recherche géologique dont le JAMSTEC a besoin, en prévision des activités de forage en eau profonde qu'il prévoit entreprendre. Les pourparlers sont en cours.

La réforme des universités nationales se fera de la façon suivante :

- Un certain nombre d'universités nationales seront restructurées et intégrées
- Les 30 universités les plus cotées seront modernisées afin qu'elles se hissent au niveau des meilleures universités mondiales

Enfin, l'avenir du Conseil des sciences du Japon (Science Council of Japan – SCJ) est incertain. Le CSTP examine la question. Un rapport provisoire sur l'avancement des discussions à ce propos devrait paraître en juin 2002.

C) Organisations de S-T au Japon en 2002

L'ambassade du Canada au Japon a dû surmonter un obstacle de taille : les ministères et les instituts de recherche du Japon publient peu d'information en anglais sur leurs sites Web. Les organisations qui ne proposent pas de version anglaise de leur site ne sont pas mentionnées ici. Cliquez sur le bouton « English » pour consulter le site en anglais.

(i) Organisations chargées des politiques en S-T

Conseil des politiques en sciences et technologies (Cabinet)

<http://www.cao.go.jp/>

- Institut national des politiques en sciences et technologies (National Institute of Science and Technology Policy)

<http://www.nistep.go.jp/>

- Conseil des sciences du Japon

<http://www.sci.go.jp/>

(ii) Ministères et organismes administratifs autonomes

- Ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Science et des Technologies (MEXT)

<http://www.mext.go.jp/>

Le site Web du MEXT comporte des liens vers les universités nationales et d'autres instituts.

- Laboratoire national d'aérospatiale <http://www.nal.go.jp/>
- Institut national des sciences des matériaux (National Institute for Material Science) <http://www.nims.go.jp/>
- Institut national de recherche sur les sciences de la terre et la prévention des catastrophes (National Research Inst. for Earth Science and Disaster Prevention) <http://www.bosai.go.jp/>
- Agence nationale de développement spatial du Japon <http://www.nasda.go.jp/>
- Institut de recherche en physique et en chimie (Institute of Physical and Chemical Research) <http://www.riken.go.jp/>
- Centre japonais des sciences et des technologies marines <http://www.jamstec.go.jp/>
- Institut de recherche en énergie atomique du Japon <http://www.jaeri.go.jp/>
- Instituts nationaux de recherche d'Okazaki (Okazaki National Research Institutes) <http://www.orion.ac.jp/>
- Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie (METI) <http://www.meti.go.jp/>
- Institut national des sciences et des technologies industrielles de pointe (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) <http://www.aist.go.jp/>
- Ministère de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches (MAFF) <http://www.maff.go.jp/>
- Institut national d'agrobiologie (National Institute of Agrobiological Sciences) <http://www.nias.affrc.go.jp/>

- Institut national des sciences agroenvironnementales (National Institute of Agro-environmental Sciences) <http://www.niaes.affrc.go.jp/>
- Institut national de recherche sur les aliments (National Food Research Institute) <http://www.nfri.affrc.go.jp/>
- Institut national de recherche sur les forêts et la foresterie (Forestry and Forest Products Research Institute) <http://ffpri.affrc.go.jp/>
- Agence de recherche sur les pêches (Fisheries Research Agency) <http://www.nrife.affrc.go.jp/>

- Ministère de la Gestion publique, de l'Intérieur, des Postes et des Télécommunications (MPHPT) <http://www.soumu.go.jp/>

- Laboratoire de recherche en communications (Communications Research Laboratory) <http://www.crl.go.jp/>

- Ministère des Terres, de l'Infrastructure et des Transports (MLIT) <http://www.mlit.go.jp/>

- Institut de recherche sur les travaux publics (Public Works Research Institute) <http://www.pwri.go.jp/>
- Institut de recherche en bâtiment (Building Research Institute) <http://www.kenken.go.jp/>
- Institut de recherche en génie civil d'Hokkaido (Civil Engineering Research Institute of Hokkaido) <http://www.ceri.go.jp/>

- Ministère de l'Environnement (MOE) <http://www.env.go.jp/>

- Institut national d'études environnementales (National Institute for Environmental Studies) <http://www.nies.go.jp/>
- Ministère de la Santé, du Travail et du Bien-être (MHLW) <http://www.mhlw.go.jp/>

- Centre national de neurologie et de psychiatrie (National Centre of Neurology and Psychiatry) <http://www.ncnp.go.jp/>
- Institut de recherche du Centre national du cancer (National Cancer Centre Research Institute) <http://www.info.ncc.go.jp/>
- Institut de recherche du Centre national des troubles cardiovasculaires (National Cardiovascular Centre Research Institute) <http://www.ncvc.go.jp/>

(iii) Organismes de financement

- Société japonaise de promotion des sciences (JSPS) <http://www.jsps.go.jp/>
- Société japonaise des sciences et des technologies (JST) <http://www.jst.go.jp/>
- Organisme de développement des nouvelles sources d'énergie et des technologies industrielles (New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) <http://www.nedo.go.jp/>

3. Nouvelles Politiques et Nouveaux Programmes de S-T au Japon en 2002

La deuxième partie du Plan fondamental en S-T indique que le gouvernement entend privilégier quatre domaines pour améliorer la performance du Japon en S-T au cours des cinq prochaines

années. Conformément à cette politique, le CSTP a joué un rôle dans l'obtention d'un budget de promotion des S-T pour l'exercice 2002-2003. On compte deux éléments principaux : d'abord l'établissement des priorités stratégiques en S-T, ensuite la réforme du système des S-T pour la mise en œuvre de la politique.

1) Établissement des priorités stratégiques en ST

1)-1 La promotion de la recherche fondamentale

La recherche fondamentale doit être réalisée dans un environnement compétitif. Plus particulièrement, on augmentera le financement des Subventions d'aide à la recherche scientifique (Grants-in-Aid for Scientific Research – GIASR), volet important du régime de financement de la recherche par concours accessible à l'intérieur du gouvernement. Pour l'exercice 2002-2003, la JSPS recevra 26,4 milliards de yens. Ce montant est censé doubler d'ici la fin du Plan fondamental en S-T. La moitié des fonds du régime de financement de la recherche par concours seront probablement affectés à la recherche fondamentale, autant en S-T qu'en sciences sociales et humaines. Les universités nationales et privées seront examinées pour savoir lesquelles sont les 30 meilleures du pays. Le processus d'examen permettra au gouvernement de repérer ces 30 universités et de les financer suffisamment pour qu'elles puissent concurrencer efficacement les autres universités de calibre mondial dans leurs domaines de spécialité. Le programme débutera en 2003-2004.

1)-2 Promotion des quatre champs d'action prioritaires

Sciences de la vie

Les technologies visant à protéger les personnes des maladies ainsi que les traitements doivent être mis au point pour créer une société où les personnes du troisième âge peuvent vivre longtemps tout en profitant de la vie. Comme point de départ vers cet objectif, l'analyse de la structure des protéines de même que le développement de médicaments « intelligents » et la compréhension de leurs fonctions seront accélérés.

Technologie de l'information

Le Japon accélérera le développement du matériel et des technologies de communications mobiles et optiques, ce qui permettra de construire un système d'information et de communication très rapide et fiable. Le développement de ces technologies est considéré comme le strict minimum pour permettre au pays d'être premier au monde dans ce domaine. Le développement de technologies conviviales sera poursuivi, tout comme celui des technologies qui garantissent la sécurité personnelle ou protègent le public des accidents. Des fonds de financement à la recherche par concours devraient être mis en place pour les OAA ainsi que les universités pour favoriser les types de recherche fondamentale les plus susceptibles de mener les chercheurs à des « percées » pour la prochaine génération. De plus, la recherche en informatique devrait être intensifiée pour appuyer les travaux dans le domaine des sciences de la vie et d'autres domaines connexes.

Environnement

Des recherches conjointes sont en cours parmi les ministères et les organismes visés, conformément à la politique environnementale formulée par le gouvernement :

- La recherche sur le réchauffement de la planète
- Les technologies visant à éliminer les déchets et à favoriser le recyclage des ressources
- La création d'une société où les humains vivent en harmonie avec la nature

Le gouvernement a tenté de combiner tous les programmes de recherche environnementale présentés par chaque ministère afin d'unifier le progrès dans le domaine de l'activité environnementale.

Nanotechnologie et science des matériaux

Le Japon croit qu'il faudrait intensifier le développement des nanotechnologies à la base des appareils et des matériaux nécessaires à la mise en place du réseau d'information et de communications de la prochaine génération à cause de la vive concurrence exercée par certains pays développés, par exemple les États-Unis. Des progrès marqués devront être réalisés au cours des cinq à 10 prochaines années dans l'amélioration des technologies de traitement pour les semiconducteurs ainsi que l'élaboration de nouveaux appareils d'enregistrement d'information et de réseautique. Pour l'élaboration des matériaux et des appareils fondés sur de nouveaux principes, la priorité devra être accordée aux produits qui répondront aux exigences des 10 à 20 prochaines années.

On devra accorder plus d'importance au développement des technologies élémentaires utilisées dans la nanotechnologie, des technologies de mesure, des technologies de traitement qui permettraient de faire passer certaines recherches à l'échelle du nanomètre et des technologies utilisées pour mesurer les protéines au niveau nanotechnologique. On devra aussi favoriser davantage la R-D appuyant les travaux submicroniques utilisés dans les applications industrielles ainsi que l'utilisation des technologies de simulation pour en accélérer le développement.

Des progrès doivent aussi être réalisés dans les domaines suivants : la science des matériaux, les substances d'avant-garde qui présentent des fonctions révolutionnaires et le développement de technologies pour contrôler l'organisation et les structures nanotechnologique. De nouvelles approches renforcées devront être mises en place pour l'utilisation des fonctions biologiques, grâce auxquelles un large éventail d'autres domaines, comme l'énergie, l'environnement et la médecine, se croiseront pour agrandir le champ des connaissances.

2) La réforme du système de la S-T

Quatre questions seront considérées comme d'une importance particulière :

- La réforme du fonds de financement de la recherche par concours, afin d'améliorer son efficacité;
- La rénovation des installations universitaires (les rénovations dans les installations universitaires ont progressé moins rapidement que prévu; des efforts supplémentaires devront donc être déployés afin d'atteindre les objectifs du plan quinquennal);
- La promotion de la coopération entre l'industrie, le monde universitaire et le gouvernement;
- La promotion des S-T à l'échelle régionale.

Quelques mesures seront aussi prises pour relancer les économies régionales :

- Mettre en place des groupes fondés sur le savoir et des grappes industrielles dans les régions;
- Créer constamment des industries et des entreprises.

Divers programmes et politiques seront examinés conformément aux lignes directrices en matière d'évaluation. En novembre 2001, le CPST a annoncé la publication de nouvelles lignes directrices nationales pour l'évaluation de la R-D.

4. Orientations futures du Japon en S-T

Le deuxième volet du Plan fondamental en S-T visait ces objectifs nationaux, comme l'annonçait le rapport du conseiller en S-T de 2001 :

1. [Être]... un pays qui peut contribuer au monde en créant des connaissances scientifiques et en les utilisant

2. [Être]... un pays compétitif à l'échelle internationale et attaché au développement durable

3. [Être]... un pays qui veille à ce que sa population vive dans un environnement sécuritaire et confortable

Les deux grands piliers sur le plan des politiques, soit la réforme du système de S-T et le choix de quatre priorités, se fondent sur les trois objectifs nationaux. La réforme du système de S-T est importante afin que le Japon définisse son avenir dans ce champ. Toutefois, le défi semble de taille : l'ancien système a duré des décennies et, de plus, la culture du pays pose des difficultés. Dans ce contexte, le CSTP administre son propre budget, le Fonds spécial de coordination pour la promotion en S-T (Special Co-ordination Funds for Promoting S&T), pour atteindre l'objectif de la réforme du système.

En ce qui concerne la prévision des orientations futures en S-T, l'Institut national des politiques en sciences et technologies (NISTEP) du MEXT réalise une enquête prévisionnelle tous les cinq ans en utilisant la méthode Delphi, pour prévoir ce qui se passera au cours des 30 années suivantes. En juillet 2001, le NISTEP a publié un rapport sur la Septième enquête de prévision des technologies (*7th Technology Survey*), dont le sous-titre était Les technologies futures au Japon (*Future Technology in Japan*). Le comité de prévision technologique mis en place par le NISTEP a choisi 1 065 thèmes dans 16 domaines. La version anglaise de la septième enquête n'était pas publiée à la fin de février 2002, mais le NISTEP devrait la publier sur son site Web (<http://www.nistep.go.jp/>) d'ici la fin de mars 2002. Le CSTP se servira des résultats de cette enquête comme référence au besoin. Le NISTEP publie mensuellement un bulletin d'information sur les tendances actuelles en S-T au Japon et à l'étranger. Finalement, nous avons noté que le Japon a annoncé son intention de porter à 30 le nombre de prix Nobel attribués à ses chercheurs au cours des 50 prochaines années, ce qui témoignerait de l'excellence de sa communauté scientifique.

5. Activités internationales du Japon en S-T

Le Japon accorde une grande importance à la promotion des activités internationales en S-T

dans les domaines d'intérêt mondial comme l'environnement et l'énergie, puisque les S-T contribuent à régler les problèmes qui y sont liés. Le Japon a fait activement la promotion de la coopération avec les pays développés comme les États-Unis. Ces dernières années, par contre, le Japon s'est intéressé davantage aux pays asiatiques, particulièrement à ceux qui sont en développement, pour faire la promotion de la coopération en science. Les dirigeants du Japon semblent penser que cette coopération devrait accroître la promotion de ses propres S-T. La collaboration du Japon avec ces pays se déroule dans différents cadres :

Coopération multilatérale

- Organisation des Nations Unies
- OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques)
- APEC (Forum de coopération économique Asie-Pacifique)
- ASEM (Sommet Asie-Europe)
- PSFH (Programme scientifique sur la frontière humaine)
- ISTC (Centre international des sciences et de la technologie)
- ISSP (Programme de la station spatiale internationale)
- ITER (Projet de réacteur thermonucléaire expérimental international)
- LHC (Large Hadron Collider)
- IODP (Programme intégré des forages océaniques)

Coopération bilatérale

La coopération avec les pays développés passe le plus souvent par la conclusion d'ententes en S-T. Le Japon a signé des ententes bilatérales en S-T et diverses lettres d'intention (20) avec 37 pays. C'est avec les États-Unis que le Japon réalise le plus d'activités bilatérales. Le Japon et les États-Unis mettent en œuvre divers programmes, comme le programme d'été de l'Institut de recherche du MEXT (auquel le Canada a été invité à participer).

Le Japon et la Chine ont signé un accord de coopération en S-T en mai 1980. La neuvième réunion du comité a eu lieu à Beijing en 2000. Le cadre qui existe maintenant entre les deux pays est né de cette réunion. L'objectif du cadre est de fournir aux deux pays une tribune pour l'échange d'opinions pour la coopération future.

L'accord de coopération Japon-Corée du Sud en S-T a été conclu pour soutenir la coopération avec ce pays. La première réunion bilatérale en vertu de cette entente a eu lieu à l'échelon ministériel en 1968. Le cadre de coopération bilatérale a été renforcé en 1988; en 1999, un forum en S-T entre les deux pays a été mis sur pied. Les participants, des spécialistes provenant des deux pays, se sont réunis pour discuter des possibilités de coopération dans les domaines comme les nouvelles formes d'énergie, la biotechnologie, la prévention des catastrophes, l'espace, les océans et la terre. Apparemment, ces forums ont généré des propositions de coopération future.

Échanges internationaux en recherche

Le Japon tient à réaliser des activités dans le domaine des échanges internationaux, en raison des attentes que le monde nourrit à l'égard de sa contribution internationale. Ainsi, le CST gère le programme du Fonds de recherche global international pour la promotion des ST (Comprehensive International Research Funds for Promoting S&T). Afin d'encourager la

croissance et la mise en œuvre future de la recherche internationale conjointe, ce programme permet aux chercheurs japonais de se rendre à l'étranger et invite des chercheurs étrangers à aller au Japon.

La JSPS participe à un large éventail de programmes internationaux conjoints avec des pays asiatiques, dont le Programme universitaire fondamental (Core University Programme):

- Programmes de bourses internationales de recherche
- Bourse de la JSPS (MEXT)
- Bourse de coopération en recherche de la JSPS (MEXT)
- Bourse de recherche au Japon de la JSPS (MEXT)
- Programme d'invitation des chercheurs étrangers de l'Organisme du progrès en télécommunications du Japon (Telecommunication Advancement Organization – TAO, MPHPT)
- Programme de bourse du Centre de recherche international du Japon pour les sciences agricoles (Japan International Research Centre for Agricultural Science – JIRCAS, MAFF)
- Projet de recherche coopérative internationale (JST)
- Bourses du MEXT visant l'acquisition d'expérience en recherche, à l'intention des jeunes chercheurs étrangers (programme lancé officiellement en 1995 afin de renforcer les échanges scientifiques visant les jeunes chercheurs et les candidats de niveau postdoctoral. Le Canada espère envoyer cinq chercheurs l'an prochain).

6. Le conseiller en sciences et technologies du Canada au Japon

La mission du conseiller en S-T au Japon

Le conseiller en S-T (CST) affecté à la mission de Tokyo joue un rôle important dans la Section de l'investissement, de la technologie et de la science de l'ambassade. Il contribue à la réalisation des objectifs globaux de la Section. L'expertise du conseiller en S-T contribue, en particulier, à donner l'image d'un Canada très versé en S-T, non seulement dans le domaine biomédical dans lequel le conseiller est spécialisé (il est titulaire d'un doctorat en physiologie), mais aussi dans des domaines clés comme les sciences de la terre et de l'environnement, la recherche nucléaire (surtout la fusion) et l'espace. Le conseiller en S-T est secondé par un agent de développement de la technologie (ADT) et trois autres employés. Il exécute quotidiennement beaucoup d'activités différentes : participer à des réunions, faciliter des visites, préparer des rapports, examiner les renseignements commerciaux, superviser la préparation du bulletin d'information bimestriel en S-T. Il fournit aussi des réponses aux dizaines de demandes d'information qui lui parviennent chaque jour, autant du Canada que du Japon, dont certaines requièrent une intervention immédiate. Le conseiller doit aussi rencontrer ses homologues japonais chaque semaine, afin de trouver des possibilités et de planifier des initiatives. De plus, il doit fréquemment se présenter à diverses activités à caractère officiel comme des cérémonies de remise de prix en science, des ateliers et des symposiums qui portent sur une discipline particulière ou sont de nature stratégique. Un grand nombre de ces événements servent à informer le conseiller en S-T des progrès récents sur la scène scientifique et technologique du Japon. On demande souvent au conseiller de faire des présentations sur certains aspects des sciences et des technologies au Canada. À l'occasion, il doit aussi écrire des articles sur ces mêmes aspects et accompagner des visiteurs canadiens de tous horizons aux instituts ou aux bureaux gouvernementaux appropriés, pour qu'ils puissent nouer des liens avec les contacts du

conseiller et échanger de l'information avec eux.

Une activité réalisée par le conseiller en S-T pendant l'exercice 2001-2002 mérite d'être soulignée : sa participation au Cercle des diplomates en S-T de la région de Tokyo, à titre de président élu. Il a occupé ce poste pendant deux ans, ce qui lui a permis de bâtir un réseau de contacts très vaste dans une multitude d'instituts, de ministères et de sections ST d'autres ambassades. Le CST a à son actif d'importantes réalisations dans le cadre des activités du Cercle des diplomates, produisant entre autres plusieurs rapports sur certains domaines des S-T au Japon.

Priorités du CST à Tokyo

- Activités reliées à la gestion de l'Accord de coopération scientifique et technique Canada-Japon
L'une des plus importantes tâches du CST.
- Surveillance de la politique générale en S-T
Lorsqu'il rencontre des gens, assiste à des symposiums ou lit des articles sur les S-T, le conseiller cherche des possibilités et apprend à formuler des politiques favorables aux intérêts du Canada.
- Science biomédicale et autres sciences de la santé
Le CST déploie beaucoup d'efforts pour promouvoir ce secteur auprès des instituts de recherche japonais en organisant des ateliers, des réunions et en s'efforçant de trouver des possibilités de financement. L'accent est mis sur la génomique, la protéomique, la neuroscience et le cancer.
- Sciences de la terre (environnement, changement climatique, PDO)
Le CST communique régulièrement avec le MEXT et des organisations connexes. Il assiste aussi à des réunions pour promouvoir ce domaine. Le Canada participe à des activités bilatérales par l'intermédiaire d'un groupe mixte.
- Science spatiale (observation de la terre, microgravité, utilisation de l'espace, etc.)
Le CST est engagé dans ce domaine. Il supervise aussi le Groupe mixte sur les sciences spatiales, qui se réunit tous les ans et est très actif
- Science nucléaire
Le CST a participé activement à la promotion de questions liées à la position du Canada sur le projet ITER, alors qu'ITER Canada tente d'être l'hôte de cette importante initiative scientifique internationale en proposant un emplacement à Clarington, en Ontario.
- Autres enjeux
Le CST fait la promotion des prix scientifiques prestigieux du Japon, comme le Prix du Japon, le Prix Honda et le Prix Blue Planet, auprès de la collectivité canadienne des sciences et des technologies. L'objectif est de mieux faire connaître l'expertise du Canada en recherche au Japon.

Ambassade du Canada au Japon

7-3-38, Akasaka, Minato-ku, Tokyo, Japan 107-8503

M. T. Philip Hicks, Ph. D.

Conseiller, Science et technologie

Tél. : +81-3-5412-6320

Télec. : +81-3-5412-6254

Courriel : philip.hicks@dfait-maeci.gc.ca

Science et Technologie à
L'OCDE
Par
Isabelle Roy

2. Aperçu des activités en S-T de l'OCDE en 2002

OCDE - Son fonctionnement

L'OCDE est le « club » international des pays démocratiques et industrialisés à économie de marché. Créée à l'origine pour administrer le Plan Marshall en Europe, l'OCDE regroupe aujourd'hui 30 démocraties d'Europe, d'Amérique du Nord et de la région du Pacifique. L'OCDE offre une tribune où sont débattues et définies des approches compatibles, constructives et communes des enjeux socio-économiques, afin de promouvoir une croissance économique et un développement durables parmi ses membres et dans l'ensemble de la communauté internationale. Les travaux de l'OCDE sont en constante évolution et couvrent toute la gamme des questions économiques et sociales auxquelles sont confrontés les gouvernements nationaux, comme les sciences, la technologie, l'environnement, le commerce, le travail, les affaires sociales, l'agriculture, etc.

En ce qui concerne son fonctionnement, l'OCDE s'appuie sur un organe directeur, le Conseil, actuellement présidé par un Secrétaire général canadien, M. Donald Johnston, et un réseau de plus de 150 comités et groupes de travail. Quelque 40 000 délégués, représentant les pays membres, assistent chaque année aux réunions de l'OCDE. Les comités sectoriels se réunissent périodiquement au niveau des ministres (la dernière réunion ministérielle du Comité de la politique scientifique et technologique a eu lieu en juin 1999). Le Secrétariat, qui compte 1 800 employés, appuie le Conseil dans ses travaux, ainsi que les comités, et fournit des analyses, notamment comparatives, de premier ordre sur les questions à l'ordre du jour. L'Organisation est financée par des contributions obligatoires et volontaires. En 2001, son budget consolidé s'est chiffré à environ 255 269 242 \$CAN (184 609 830 euros); en 2002, il est de 187 557 300 euros. En 2001, la quote-part du Canada, qui est proportionnelle à son PIB, était d'environ 6 326 689 \$CAN, auxquels se sont ajoutées les contributions volontaires pour diverses activités. Quelques-unes des études récentes et prospectives de l'OCDE portent sur la croissance et le développement durables, l'application des nouvelles technologies, y compris la biotechnologie, la gouvernance efficace et responsable, la santé et l'examen régulier des économies nationales. En ce qui concerne les projets horizontaux, les comités sectoriels compétents se partagent généralement les travaux, les résultats étant graduellement réunis en un seul produit.

Structure du comité de S-T et représentation canadienne auprès de l'OCDE

Le Comité de la politique scientifique et technologique (CPST) est chargé de la coopération entre les pays membres de l'OCDE en matière de politique des S-T, mais il arrive souvent que d'autres comités interviennent puisque les travaux de l'OCDE ont tendance à devenir de plus en plus horizontaux. Le CPST approuve le mandat et les travaux de ses organes subsidiaires et recommande au Conseil l'approbation de rapports, d'études, de conférences, etc. Le Canada est représenté au Conseil par l'ambassadeur Suzanne Hurtubise et au CPST, par M^{me} Marie Tobin, directrice générale de la politique d'innovation à Industrie Canada. Le CPST se réunit deux fois par an. M^{me} Isabelle Roy, membre de la délégation permanente du Canada auprès de l'OCDE, est chargée de suivre les activités relatives aux S-T. Les quatre organes subsidiaires du CPST se réunissent également deux fois par an en temps normal, et les chefs de la délégation canadienne sont les suivants :

- **Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie (GENIST)** - M. Fred Gault, directeur, Direction des sciences, de l'innovation et de l'information électronique, Statistique Canada.
- **Groupe de travail sur la biotechnologie** - M. John Jaworski, agent principal de développement industriel, Sciences de la vie, Industrie Canada.
- **Forum mondial de la science** - M. Marshall Moffat, directeur, Direction de l'infrastructure du savoir, Politique d'innovation, Industrie Canada, et M. 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)** - M^{me} Jeanne Inch, directrice, et M. Don Vernon, Direction de l'innovation de marché, Direction générale de la politique d'innovation, Industrie Canada.

À l'exception du GENIST, où le Canada est représenté par Statistique Canada, Industrie Canada assure le leadership en ce qui concerne les politiques, en coopération avec les ministères et agences à vocation scientifique pertinents. Cependant, comme pour la plupart des organismes de l'OCDE, c'est le MAECI qui coordonne les instructions données aux représentants canadiens ainsi que les principales positions de principes du Canada. Normalement, les instructions sont communiquées à l'avance et les rapports de réunion sont préparés par la délégation permanente du Canada.

Les activités se multiplient entre les réunions officielles, tant entre les pays membres et le Secrétariat qu'entre les pays membres intéressés, par l'intermédiaire du courrier électronique et dans le cadre de groupes de discussion électroniques. Le système de distribution électronique des documents officiels de l'OCDE, « Olisnet », est accessible à tous les représentants gouvernementaux des pays membres. Deux États non membres de l'OCDE, l'Afrique du Sud et Israël, assistent aux réunions du CPST en tant qu'observateurs et, à ce titre, bénéficient pratiquement des mêmes privilèges que les membres à part entière. La Commission européenne participe à toutes les activités de l'OCDE en vertu de dispositions spéciales. De plus, l'OCDE coopère de plus en plus avec le secteur privé et la société civile, de façon officielle et officieuse, par voie de consultations et de séances d'information spéciales, ou encore sous la forme d'une participation sur invitation à des réunions de comité. Cette coopération se fait aussi par le biais de représentants officiels auprès de l'OCDE, pour les entreprises (Comité consultatif

économique et industriel - BIAC) et les syndicats (Commission syndicale consultative - TUAC).

Structure du Secrétariat de l'OCDE et soutien des activités relatives aux S-T

Le soutien des activités du CTSP et de ses groupes de travail est assuré principalement par une trentaine de spécialistes en S-T du Secrétariat, de la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie (DSTI), dirigé par le Directeur, M. Takayuki MATSUO (Japon), le sous-directeur M. John Dryden (Grande-Bretagne). M. Daniel Malkin (France) dirige l'Unité de la politique scientifique et technologique, où se fait l'essentiel du travail de l'OCDE en ce qui concerne les S-T, tandis que M. Andrew Wyckoff (États-Unis) dirige l'Unité d'analyse économique et de la statistique, qui fournit des données et des analyses statistiques pour les activités de la DSTI relatives aux S-T et à l'industrie. La responsabilité sectorielle de la Direction incombe au sous-secrétaire général, M. Herwig Schlögl (Allemagne). La DSTI travaille également de façon horizontale, en collaboration avec d'autres directions, dont celles chargées de la politique de l'éducation, de l'emploi et des questions de politique sociale; de la politique économique; et de l'environnement.

3. Nouvelles Politiques et Nouveaux Programmes de S-T à l'OCDE en 2002

Les huit priorités pour 2002 sont les suivantes :

- Indicateurs en science et technologie (en cours), notamment la R-D, l'innovation, les brevets, les ressources humaines en S-T (HRST) et la biotechnologie;
- Indicateurs pour les économies du savoir, y compris des indicateurs comparatifs, une base de données d'entrées et de sorties, les principaux indicateurs de science et de technologie et une base de données sur les analyses structurelles;
- Innovation et croissance durable, la contribution principale du CPST en matière de suivi du projet horizontal de l'OCDE sur la croissance et le développement durable, y compris de nouveaux modèles de partenariats privé et public en matière d'innovation, l'innovation et la croissance économique, la gestion des droits de propriété intellectuelle dans le secteur public de la recherche, l'innovation et le développement durable;
- Gestion des politiques en S-T, y compris le financement de la recherche fondamentale, la gestion du personnel en S-T dans le secteur public, les S-T, la société civile et les sciences sociales et, tenant compte de l'évolution des rapports entre la science et l'industrie, l'exigence de reddition de comptes en ce qui concerne les fonds publics et les méthodes avancées d'évaluation;
- Faire le suivi des politiques en matière de sciences, de technologie et d'innovation;
- Examen des politiques des pays non membres;
- Forum mondial de la science; il fournit un cadre pour les consultations entre hauts fonctionnaires responsables de la politique scientifique des pays membres et non membres de l'OCDE;

- Sciences de la vie et technologies, y compris les secteurs de la biotechnologie relatifs à la santé humaine, le développement industriel durable et l'appui aux centres de ressources biologiques.

En plus de promouvoir la coopération entre les pays membres dans le domaine des sciences, de la technologie et de l'innovation, le Comité s'efforce de contribuer à la réalisation des grands objectifs économiques, sociaux et scientifiques de l'OCDE, en mettant tout particulièrement l'accent sur l'intégration des politiques et le renforcement de systèmes scientifiques efficaces. Son mandat prévoit expressément une coopération avec les États non membres, les milieux scientifiques, les entreprises, la société civile et d'autres organisations internationales et régionales, au besoin, dans la formulation et la mise en œuvre de politiques en matière de S-T et d'innovation.

Le CPST et ses groupes de travail viennent de terminer ou entreprennent actuellement les activités suivantes :

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

- Mise à jour de bases de données des indicateurs de S-T en R-D; révision du manuel Frascati
- Publication des statistiques de base sur les sciences et les technologies
- Mise à jour de la base de données analytiques sur les entreprises commerciales, les dépenses de R-D dans l'industrie
- Publication des nouveaux indicateurs principaux de science et de technologie
- Élaboration de méthodologies pour le compte des brevets et de la construction de familles
- Développement des connaissances statistiques touchant les ressources humaines en matière de S-T, notamment en ce qui a trait à la mobilité internationale
- Statistiques de biotechnologie
- Évaluation des méthodes de sondages sur l'innovation
- Mise en œuvre des indicateurs de S-T de l'OCDE dans certains pays en développement et émergents à économie de marché non membres
- Amélioration des mesures du capital humain en S-T

Groupe de travail sur la biotechnologie

Objectif : Fournir des conseils relatifs aux nouveaux enjeux de politiques en matière de sciences, de technologie et d'innovation liés à la biotechnologie, en vue de contribuer à la mise au point, à l'application et à la diffusion de produits, de procédés, et au développement d'infrastructures et de services.

Principaux volets

- biotechnologie liée à la santé humaine, en tenant particulièrement compte de l'effet des avancées scientifiques dans le domaine de la génomique et de la génétique, notamment les effets sociaux et économiques;
- biotechnologie industrielle
- appui aux centres de ressources biologiques

Plan de travail

- Étude sur les mesures d'assurance de la qualité et les programmes de vérification des compétences dans les tests de génétique moléculaire dans les pays de l'OCDE
- Génomique et informatique : questions de sécurité et de protection des renseignements personnels
- Inventions génétiques, droits de propriété intellectuelle et normes d'octroi de licences
- Maladies infectieuses; un examen des défis actuels et futurs
- Soutien pour les centres de ressources biologiques
- Biotechnologie pour un développement industriel durable
- Technologies moléculaires en matière d'eau potable
- Statistiques en biotechnologie (avec GENIST)

Forum mondial de la science

Objectif : Le Forum, qui réunit de hauts fonctionnaires responsables de la politique scientifique dans les pays membres, a pour but d'identifier et de maximiser les possibilités de coopération internationale en recherche scientifique fondamentale. Ce forum met sur pied des groupes de travail et des ateliers à vocation particulière qui sont chargés d'effectuer des analyses techniques et de formuler des recommandations de principes à l'intention des gouvernements. Cette activité s'inscrit dans la Partie 2 du budget de l'OCDE (les membres doivent payer un supplément pour y participer). Ce forum est un peu plus indépendant que les autres organes subsidiaires du CPST.

Plan de travail (2001-2002)

- Groupe consultatif sur la physique des hautes énergies, qui étudie les programmes de recherche en physique des particules élémentaires et la mise au point d'installations et de technologies qui seraient planifiées et mises en œuvre à l'échelle mondiale
- Groupe de travail sur la neuro-informatique, qui s'intéresse essentiellement à la structure du cerveau humain et à son fonctionnement;
- Étude sur la coopération scientifique internationale, sous la direction du Canada, dont l'objectif est de fournir aux décideurs des renseignements pratiques et des recommandations pour la planification et la réalisation de nouveaux projets de recherche multinationaux.
- Groupe de travail sur la radioastronomie et le spectre radioélectrique, qui examine l'incidence négative éventuelle sur l'avenir de la radioastronomie des ondes électromagnétiques émises par un grand nombre de satellites de télécommunications en orbite basse
- Atelier sur les lasers compacts de très haute performance, qui a eu lieu en mai 2001 au Japon et qui s'est penché sur ce nouveau domaine de recherche d'un point de vue politique et scientifique.

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

- Mise en œuvre de l'approche du SNI (Système national d'innovation) en matière d'élaboration de politiques
- Modèles émergents de soutien privé et public à la R-D
- Droits de propriété intellectuelle et innovation

- Encouragement de l'innovation au sein des PME
- Ateliers thématiques et groupes de discussions sur les projets prioritaires de la TIP
- Coopération internationale en matière de technologie et d'innovation

En plus des travaux réalisés par le CPST et de ses groupes de travail, des travaux relatifs aux S-T sont en cours dans les Comités de l'agriculture et de l'environnement de l'OCDE ainsi qu'à l'Agence internationale de l'énergie (AIE) et à l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN), affiliées à l'OCDE.

Le Comité de l'agriculture se penche toujours sur un programme de travail en matière de sécurité alimentaire, mais axés davantage sur les questions économiques et commerciales, les semences transgéniques et la biotechnologie moderne, et les marchés agricoles (document publié en janvier 2001). De plus, le Comité de l'agriculture travaille sur des codes et des projets agricoles liés au commerce international, un programme de recherche coopératif la gestion des ressources biologiques pour les systèmes agricoles durables et un programme sur l'innocuité des aliments (de concert avec le CPST), ainsi que sur la certification des semences et projets de contrôle du matériel de reproduction forestière.

Le Comité de la politique environnementale travaille sur une étude de la biotechnologie et d'autres aspects de l'innocuité des aliments, sur l'innocuité des nouveaux aliments et des aliments pour bétail, et sur l'harmonisation de la surveillance réglementaire en biotechnologie. De plus, le Comité travaille sur les ressources biologiques en agriculture, en biotechnologie et en développement, et sur les applications scientifiques, industrielles et sanitaires de la biotechnologie (de concert avec le CPST).

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) effectue de la R-D et entreprend une collaboration en matière de déploiement dans le domaine des technologies dites d'usage final, de l'électrotechnologie et de la technologie des énergies renouvelables; elle réalise des travaux sur la fusion nucléaire en tant que source d'énergie viable, sur la diminution des émissions de gaz à effet de serre et la réduction de la consommation de pétrole, ainsi que sur la modélisation des technologies de l'énergie.

L'Agence d'énergie nucléaire (AEN) continue de travailler sur la physique nucléaire et appliquée ainsi que sur des données nucléaires; sur des méthodes de modélisation informatique et mathématique; sur la physique des réacteurs et des cycles de combustible ainsi que sur la protection contre les rayonnements et la criticité; sur la chimie des actinides; sur les matériaux pour applications nucléaires; sur les sources de neutrons (réacteurs et accélérateurs); sur la séparation et la transmutation des déchets nucléaires; sur la compilation, l'évaluation et le traitement de données et de bases de données; et sur la préservation et le renouvellement des compétences en sciences nucléaires.

En 2001, l'OCDE a organisé plusieurs activités spéciales en rapport avec les S-T, dont un Séminaire sur la politique d'innovation et la valorisation de la science et de la technologie, qui s'est tenu en Russie, et à Helsinki, en mars; un séminaire sur la mesure des activités d'innovation dans les pays membres et non membres de l'OCDE, à Pretoria et, en novembre, un atelier sur les sciences sociales, à Lisbonne.

L'OCDE prévoit un certain nombre d'activités liées aux S-T en 2002, dont un atelier sur le thème « Financement de la science en transition - Nouveaux paradigmes et premières expériences de

mise en oeuvre », en mai, et un atelier sur les maladies infectieuses, à Lisbonne en octobre.

4. Orientations futures en matière de S-T à l'OCDE

À la réunion du Conseil ministériel de l'OCDE d'avril 2001, les ministres ont confirmé que les pays membres de l'Organisation sont actuellement engagés dans la transition la plus profonde qu'ils aient connue depuis des décennies, qui les conduit à un monde de plus en plus interdépendant et axé sur le savoir, et que les incidences des progrès rapides enregistrés sur le plan technologique présentent de nouvelles possibilités et de nouveaux défis pour tous les pays, pour toutes les régions et pour la société civile. Le développement durable est l'une des priorités dont ils sont convenus pour les prochaines années. Dans ce contexte, les pays membres de l'OCDE notent des preuves croissantes du rôle joué par l'innovation, la recherche, le savoir, les technologies de l'information et de la communication en tant que moteurs de la productivité, de l'emploi et de la croissance. Parallèlement, les ministres ont convenu que la biotechnologie revêt une importance grandissante dans nos sociétés en ceci qu'elle est lourde de conséquences pour la santé humaine, les soins de santé, la production agro-alimentaire et le développement durable. L'OCDE s'efforce de contribuer au renforcement de l'entente et de la coopération internationales en gérant les avantages et les risques et en aidant à promouvoir la confiance du public par le biais notamment de politiques plus transparentes.

Plus précisément, l'OCDE cherchera à éclairer le débat politique sur la conception, l'application et l'évaluation de la politique des S-T, en tenant compte du fait que les perceptions du public jouent maintenant un rôle essentiel dans l'application fructueuse des découvertes technologiques et scientifiques récentes. Cela suppose le maintien et l'adaptation de sa base de données et l'utilisation des statistiques afin de repérer les atouts et les faiblesses des politiques en matière de S-T des pays membres et de fournir des indications pour les améliorations. En 2002, l'innovation, la R-D et la recherche de nouveaux partenariats et de nouvelles synergies auront droit à une attention particulière et feront notamment l'objet d'un dialogue approfondi avec la société civile. Ceci coïncide avec la Stratégie d'innovation du Canada; investir dans les gens, les connaissances et les possibilités.

6. Le délégué du Canada pour la science et la technologie auprès de l'OCDE

Isabelle Roy

Délégation permanente du Canada auprès de l'OCDE

15 bis, rue de Franqueville

75116 Paris (France)

Tél. : (01) 44 43 20 10

Télec. : (01) 44 43 20 99

Courriel : isabelle.roy@dfait-maeci.gc.ca

M^{me} Roy suit de près les questions de S-T qui intéressent le Canada à l'OCDE (ainsi que d'autres secteurs). Elle veille à ce que les intérêts du Canada soient bien défendus et que les positions du Canada dans les différents organes subsidiaires soient cohérentes et conformes à ses approches générales au sein de l'Organisation. Elle prête assistance aux représentants du Canada, veille à ce que les rapports des réunions de l'OCDE soient communiqués aux ministères concernés, et assure la liaison entre le gouvernement du Canada, le Secrétariat et

les délégations permanentes des autres pays membres.



Department of Foreign Affairs
and International Trade

Ministère des Affaires étrangères
et du Commerce international

SCIENCE AND
TECHNOLOGY
PROGRAM



LE PROGRAMME
DE SCIENCE ET
TECHNOLOGIE

Science and Technology Counsellors Canada Tour 2002

International Partnering



THE CANADIAN
TRADE COMMISSIONER
SERVICE

Canada 

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

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM

The DFAIT Science and Technology Program assists Canadian-based research institutions and firms in participating in international research networks and in gaining access to international sources of advanced knowledge and technology world-wide. The S&T Program is delivered by a network of S&T officers in Canadian missions abroad, and at DFAIT headquarters by the Science and Technology Division (TBR). The program's client base is the Canadian S&T community that includes federal and provincial Science-Based Departments and Agencies, university research centres, and the business R&D sector.

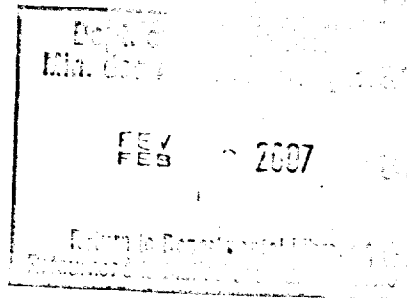
Science and Technology Counsellors Network

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 (S&TCs) in London, Paris, Tokyo, Brussels (EU), Berlin, Paris, Tokyo and Washington.

Science and Technology Counsellors' Canada Tour, May 2002

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 economies. The Canada Tour provides an opportunity for S&TCs to meet with key Canadian clients and partners in international science and technology and promote the S&TC network services to the Canadian scientific community at the government, university and industry level. This year, the Tour is extending its participation to Officers with Science and Technology responsibilities coming from Seoul Korea and Singapore.

17969925 (F)
17969925 (C)



Canadian Science and Technology
and Innovation Council (CSTIC)

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
Science and Technology Counsellors Profiles	iii
CONTACTS	v
R&D Statistical Indicators	vii
SCIENCE AND TECHNOLOGY OVERVIEWS	
United States of America	1
European Union (EU)	18
United Kingdom	34
Germany	49
France	59
Korea	72
Singapore	82
Japan	87
Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)	103

SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNSELLORS' PROFILE

Role of S&TCs' in DFAIT's S&T Program

Science & Technology Counsellors (S&TCs) are key players in Canada's international S&T network. They profile Canada as a S&T - based country by promoting an awareness of Canadian scientific and technological excellence at their posts abroad. The S&TCs' work is guided by the three goals of the Federal S&T Strategy: i) sustainable job creation and economic growth ii) improved quality of life, and iii) advancement of knowledge. The breadth and scope of the S&TCs' functions vary by post, depending on the S&T capabilities of their host countries.

DFAIT has six dedicated S&TCs in key OECD countries. The posts are located in London, Paris, Brussels (EU), Berlin, Tokyo and Washington. DFAIT's S&T Program is delivered collectively by the S&T Division (TBR), the S&TCs, post officers responsible for technology development, and the officer looking after S&T files at Canada's permanent mission to the OECD. The program's client base is the Canadian S&T community that includes federal and provincial SBDAs, university research centres, and the business R&D sector.

Two Key Functions of S&TCs

I S&T Policy and Program Monitoring and Reporting

Objective: *Contribute to Canada's S&T policy and program formulation by maintaining an up to date intelligence scan of S&T issues in the host country.*

- Conduct pro-active research in their host country on S&T activities, priorities, trends and areas of strength. Fully exercise their own initiative to this end, and report to appropriate clients and to TBR for further dissemination.
- Provide insights on the host government's bilateral and multilateral positions on S&T issues to facilitate the development of Canada's international strategies.
- Liaise with foreign officials and S&T multilateral organizations, acting as the official senior S&T representative on behalf of Canada and as a key point of contact at the post on Canada's bilateral and multilateral S&T agreements.
- Provide S&T advice to TBR, SBDAs through the Tasking Group, and colleagues at their posts, in response to specific requests.

II Promotion of S&T Collaboration

Objective: *Foster S&T partnerships of Canadian governmental institutions, the academic community and the business sector, with their counterparts in the host country.*

- Identify collaborative opportunities, key contacts, and recent developments in the market and policies of the host country, and report on them to the client base of the S&T program.
- Cultivate close working relationships with key departments and research organizations of their host country and their Canadian counterparts to promote the expansion of collaboration.
- Organize visits and missions of senior S&T officials to and from Canada in priority areas.
- Highlight Canada's scientific and technological capabilities within their host country by profiling Canadian governmental and university research excellence and its business R&D sector.
- Promote Canada's international technology development activities by:
 - i. showcasing Canadian technological capabilities and encouraging its commercial transfer to their host country
 - ii. facilitating the identification of, access to, and acquisition by Canadian companies of foreign technologies, and
 - iii. brokering partnering opportunities in international R&D technology development.

(Note: The extent to which this activity can be undertaken depends on the S&TCs ability to engage colleagues and / or task supervised staff available at the post, including Technology Development Officers, Trade Commissioners, and Economic and Commercial Officers.)

Relationships and Support

S&TCs are Canada's official S&T representatives in their host country, and report to a senior post supervisor. They work closely with:

- i. the Head of Mission and all officers and at the post in areas of S&T crossover
- ii. TBR
- iii. geographic bureaux
- iv. Canadian clients and partners.

TBR provides ongoing support by:

- i. acting as the node for information management and networking in Canada, e.g. by disseminating S&TCs' reports through various channels such as the SBDA Tasking Group
- ii. apprising the S&TCs of current S&T developments in Canada
- iii. providing the S&TCs with communication and marketing tools on Canada's S&T.

The missions provide core operational support to the S&TCs, including travel within their host country, to the extent needed to fulfill S&TC responsibilities

SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNSELLORS' PROFILE

Role of S&TCs' in DFAIT's S&T Program

Science & Technology Counsellors (S&TCs) are key players in Canada's international S&T network. They profile Canada as a S&T - based country by promoting an awareness of Canadian scientific and technological excellence at their posts abroad. The S&TCs' work is guided by the three goals of the Federal S&T Strategy: i) sustainable job creation and economic growth ii) improved quality of life, and iii) advancement of knowledge. The breadth and scope of the S&TCs' functions vary by post, depending on the S&T capabilities of their host countries.

DFAIT has six dedicated S&TCs in key OECD countries. The posts are located in London, Paris, Brussels (EU), Berlin, Tokyo and Washington. DFAIT's S&T Program is delivered collectively by the S&T Division (TBR), the S&TCs, post officers responsible for technology development, and the officer looking after S&T files at Canada's permanent mission to the OECD. The program's client base is the Canadian S&T community that includes federal and provincial SBDAs, university research centres, and the business R&D sector.

Two Key Functions of S&TCs

I S&T Policy and Program Monitoring and Reporting

Objective: Contribute to Canada's S&T policy and program formulation by maintaining an up to date intelligence scan of S&T issues in the host country.

- Conduct pro-active research in their host country on S&T activities, priorities, trends and areas of strength. Fully exercise their own initiative to this end, and report to appropriate clients and to TBR for further dissemination.
- Provide insights on the host government's bilateral and multilateral positions on S&T issues to facilitate the development of Canada's international strategies.
- Liaise with foreign officials and S&T multilateral organizations, acting as the official senior S&T representative on behalf of Canada and as a key point of contact at the post on Canada's bilateral and multilateral S&T agreements.
- Provide S&T advice to TBR, SBDAs through the Tasking Group, and colleagues at their posts, in response to specific requests.

II Promotion of S&T Collaboration

Objective: *Foster S&T partnerships of Canadian governmental institutions, the academic community and the business sector, with their counterparts in the host country.*

- Identify collaborative opportunities, key contacts, and recent developments in the market and policies of the host country, and report on them to the client base of the S&T program.
- Cultivate close working relationships with key departments and research organizations of their host country and their Canadian counterparts to promote the expansion of collaboration.
- Organize visits and missions of senior S&T officials to and from Canada in priority areas.
- Highlight Canada's scientific and technological capabilities within their host country by profiling Canadian governmental and university research excellence and its business R&D sector.
- Promote Canada's international technology development activities by:
 - i. showcasing Canadian technological capabilities and encouraging its commercial transfer to their host country
 - ii. facilitating the identification of, access to, and acquisition by Canadian companies of foreign technologies, and
 - iii. brokering partnering opportunities in international R&D technology development.

(Note: The extent to which this activity can be undertaken depends on the S&TC's ability to engage colleagues and / or task supervised staff available at the post, including Technology Development Officers, Trade Commissioners, and Economic and Commercial Officers.)

Relationships and Support

S&TCs are Canada's official S&T representatives in their host country, and report to a senior post supervisor. They work closely with:

- i. the Head of Mission and all officers and at the post in areas of S&T crossover
- ii. TBR
- iii. geographic bureaux
- iv. Canadian clients and partners.

TBR provides ongoing support by:

- i. acting as the node for information management and networking in Canada, e.g. by disseminating S&TCs' reports through various channels such as the SBDA Tasking Group
- ii. apprising the S&TCs of current S&T developments in Canada
- iii. providing the S&TCs with communication and marketing tools on Canada's S&T.

The missions provide core operational support to the S&TCs, including travel within their host country, to the extent needed to fulfill S&TC responsibilities

SCIENCE AND TECHNOLOGY PROGRAM CONTACTS

Science and Technology Division (TBR)

Department of Foreign Affairs and International Trade
125 Sussex Drive, Ottawa, Canada K1A 0G2

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

CANADA'S SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNSELLORS

EUROPEAN UNION

Ms. Paola De Rose Counsellor - Science and Technology st-eu@dfait-maeci.gc.ca	Mission of Canada to the European Union Av. De Tervueren, 2 B-1040 Brussels, Belgium	Tel.: 32.2.741-0682 Fax: 32.2.741-0629
--	--	---

FRANCE

Dr. Yves Geoffrion Counsellor - Science and Technology st-fr@dfait-maeci.gc.ca	The Canadian Embassy 35 avenue Montaigne 75008 Paris, France	Tel.: 33.1.44.43.29.00 Fax: 33.1.44.43.29.98
---	--	---

GERMANY

Dr. Bill Bhaneja Counsellor - Science and Technology st-gfr@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 st-jpn@dfait-maeci.gc.ca	The Canadian Embassy 7-3-38 Akasaka, Minato-ku Tokyo 107-8503, Japan	Tel.: 81.3.5412-6200 Fax: 81.3.5412-6254
--	--	---

UNITED KINGDOM

Dr. Caroline Martin Advisor - Science and Technology st-uk@dfait-maeci.gc.ca	Canadian High Commission Macdonald House, 1 Grosvenor Square London, W1X 0AB, U.K.	Tel.: 44.20.7258-6600 Fax: 44.20.7258-6384
---	--	---

UNITED STATES OF AMERICA

Mr. Robert Webb Counsellor - Science and Technology st-usa@dfait-maeci.gc.ca	The Canadian Embassy 501 Pennsylvania Ave, N.W. Washington, D.C. 20001, U.S.A	Tel.: (202) 682-1740 Fax: (202) 682-7795
--	---	---

Other Participants on Tour

Korea

Mr. Marcus Ewert-Johns
Trade Commissioner

The Canadian Embassy
CPO Box 6299 Seoul.
100-662 Korea

Tel.: 82 2 3455 6066
Fax: 82 2 755 0686

marcus.johns@dfait-maeci.gc.ca

Singapore

Mr. Jason L.W. Walsh
Third Secretary (Commercial)
and Trade Commissioner

The Canadian High Commission Tel.: (65) 325-3273
IBM Towers 80 Anson Road Fax: (65) 325-3294
079907, PO Box 845, Robinson
Road, Singapore 901645

jason.walsh@singapore.gc.ca

Lisette Ramcharan

Next Counsellor to Washington 2002

R&D Statistical Indicators

	Gross Domestic Expenditure on R&D (GERD) 1999 (in Million purchasing power parity US\$)	GERD as a percent of GDP 1999 (Percentages)	Business enterprise expenditure on R&D (BERD) 1999 (in Million purchasing power parity US\$)	R&D expenditure by main sectors of performance (Percentages)		
				Business Enterprise	Higher Education	Government
Canada	12,815.0	1.66	7,639.4	59.6	26.7	12.5
United States	226,428.2	2.64	171,418.4	75.7	14.1	7.2
Germany	45,083.4	2.44	31,272.9	69.4	16.6	14.0
France	28,415.3	2.17	17,933.7	63.1	17.7	17.9
United Kingdom	22,759.2	1.87	15,435.9	67.8	20.0	10.7
European Union	147,711.7	1.85	95,570.4	64.7	20.4	14.0
Japan	90,003.4	3.04	63,644.8	70.7	14.8	9.9
Korea	17,570.9	2.46	12,491.4	71.4	12.0	14.5
Singapore*	3,010.0	1.89	unavailable	62	unavailable	unavailable

Source: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2001

*Source: figures for the year 2000 provided by S&TC in S\$ (1 S\$ = 0.55 US\$)

**Science and Technology in the
United States of America**
By
Robert Webb

1. United States: S&T Opportunities for Canada

Although there is no treaty-level umbrella Science and Technology Agreement between the United States and Canada, there are literally thousands of agency-to-agency agreements, too numerous to list in this report, that provide assistance in bilateral collaborative projects. The following may be helpful in addressing collaborative issues.

US Scientific Information:

This report provides a summary of the various areas of scientific research being conducted in the United States. Further information is published in regular S&T newsletters (about nine per year) issued from the Canadian Embassy in Washington. To receive these e-mail newsletters send an e-mail message to: st-usa@dfait-maeci.gc.ca. In addition to the department and agency websites listed below, a good source of current and future US science activities is available on the following websites:

- The American Association for the Advancement of Science: <http://www.aaas.org>
- The National Academies: <http://www.nas.edu>
- The Association of American Universities: <http://www.aau.edu/> click on Research Issues

Also, for those wanting to understand the US science environment in detail, it is highly recommended that you attend the key annual science conference organised by the AAAS in February every year (see: <http://www.aaas.org/meetings>). This is one of the best networking events in the US science community.

The best opportunities for Canadian researchers to collaborate are in the areas of

- Biotechnology (medical with the NIH and food within USDA programs)
- Space including GIS (with NASA perhaps through CSA)
- ICT (high-speed Internet, computing and wireless), processes (materials, nanotechnology, lasers, enterprise software development, fuel research, and renewable and solar energy programs, mainly through DOE/DOD)
- Oceans and atmospheric programs (DOC/NOAA)
- E-commerce or metrology through (DOC/NIST)

It should be noted that the largest budgets rest with the departments of health (through NIH) and defence, which represent about 70% of the federal R&D budget. However, much of this research is carried out by universities that receive funding passed to them from these two departments and the USDA. Opportunities exist for researchers to collaborate in projects working with US universities by combined NSF/NSERC or NSF/SSHRC funding. To locate the websites of US departments and agencies refer to: <http://www.ssti.org/resources.htm>. (Note all the above acronyms are detailed in this report.)

Working in the area of defence with either the Department of Defence (DOD), or their prime

contractors, is usually very different from the non-defence areas and requires a higher level of specialised knowledge. For more information about working with the US Government refer to the website of the Canadian Embassy, Washington, DC:

<http://www.canadianembassy.org/english/business/sell2usgov.asp> and/or
<http://www.canadianembassy.org/english/business/library.asp>.

(USE français in place of english for French versions of websites above)

The US and Canada have numerous specialised agency-to-agency S&T arrangements or Memoranda of Understanding (MOU), which can provide an enhanced level of collaboration with US entities. Opportunities are available for Canadian universities, research labs and companies to work with the major US federal funding departments and agencies – DOD, NIH, NASA, USDA, DOE and DOC (NIST/NOAA), or with the US universities and companies being funded by these agencies – where Canada has leading-edge or unique research capability. US federal departments and American industry have welcomed Canadians wishing to collaborate in R&D projects, except for projects with a high level of security where a significant security screening is required.

Security Issues:

Recent US legislative changes have made Canadian bidding for, and collaborating in, some S&T projects more difficult. To collaborate in any areas where security is an issue or Technology Assistance Agreements (TAA) are required, a knowledge of how to work under the new technology rules is essential. It is highly recommended that potential bidders consult the following websites: for background information, the Association of American Universities provide insight at: <http://www.aau.edu/research/traffic.html> and assistance from the Government of Canada at: http://www.pwgsc.gc.ca/ames/text/proj_security-e.html.

Connecting with the United States:

The Government of Canada has a number of offices in the United States to provide assistance to Canadian companies and research organisations. More information can be found through <http://www.dfait-maeci.gc.ca/dfait/missions/menu-e.asp>.

(USE -f in place of -e for French versions of websites above)

2. Snapshot of United States S&T in 2002

A) United States R&D Budget for 2002

B) S&T Structure in the United States in 2002

C) S&T Organizations in the United States in 2002

Research and development outlays

The National Science Foundation (NSF) defines **research** as “systematic study directed toward fuller scientific knowledge of the subject studied” and **development** as “the systematic use of scientific knowledge directed toward the production of useful materials, devices, systems, or methods, including design and development of prototypes and processes”. National coverage of R&D expenditures is developed primarily from periodic surveys in four principal economic sectors:

- I. **Government**, made up primarily of federal executive agencies;
- II. **Industry**, consisting of manufacturing and non manufacturing firms and the federally funded research and development centers (FFRDCs) administered by them;

- III. **Universities and Colleges**, composed of universities, colleges, and their affiliated institutions, agricultural experiment stations, and associated schools of agriculture and of medicine, and FFRDCs administered by educational institutions;
- IV. **Other Non-profit Institutions**, consisting of such organizations as private philanthropic foundations, nonprofit research institutes, voluntary health agencies, and FFRDCs administered by nonprofit organizations.

The President's Management Agenda (PMA)

The Office of Management and Budget (OMB) of the White House has developed criteria for federally funded R&D programs as the OMB found that the ultimate goals of projects funded by federal research are not always clear. The OMB is implementing objective investment criteria covering federally funded R&D projects to be used to assess past and future R&D performance. The Department of Energy (DOE), which spends more than 40% of its budget on R&D, has been serving as a pilot for this initiative. The OMB plans to use these criteria for all federally funded R&D in FY 2004. In February 2002, the National Academies ran a one-day workshop on criteria to extend the process from applied to basic research. Key speakers (OMB Chief Daniels and the President's Science Advisor Marburger) expounded on the necessity of controls in evaluating S&T projects and programs. In a recent speech Dr. Marburger supported the above by stating: *"I believe society will continue to support the exploration of the traditional frontiers of large and small (science), but it will do so with increasing insistence on careful planning, careful management, and the widest possible sharing of costs for the necessarily expensive equipment. Fortunately, these fields today do possess excellent planning processes, and for the most part the great accelerators and telescopes have been well built and well managed"*. The FY 2002 budget has been influenced by the PMA, but was offset somewhat by the funding reversals of Congress.

A) United States R&D Budget for 2002

R&D spending for Fiscal Year (FY) 2001 was estimated at about **\$180 billion** by industry (although no survey results are yet available from NSF for 2001) and **\$91.4 billion** by the Federal Government, a total for the US of **\$271.4 billion**. The S&T structure in the USA is described above under the *four principal economic sectors*, but R&D funding is dominated by two of the economic sectors (industrial and government). The other two economic sectors (universities and colleges and, other nonprofit institutions) represent only 5% of US R&D funding. In terms of who performs the research, only 25% of the Federal Government R&D funding stays in-house. Industry performs the majority of research at 76%, followed by universities and colleges at 14%, the Federal Government at only 7%, and the nonprofit institutions at 3%. Both industry (\$16 billion) and the US Federal Government (\$22 billion) fund most university research (about **\$38 billion**).

In **Fiscal Year (FY) 2002**, total Federal Government support for R&D exceeds \$100 billion for the first time, due to a record dollar increase of \$12.3 billion it stands at **\$103.7 billion**, an increase of 13.5% over FY 2001. Increases are spread across the entire breadth of R&D programs in the federal portfolio. Congress allocated far more for R&D to the Department of Defence (DOD) and National Institutes of Health (NIH), the two largest R&D funding agencies representing 70% of total federal R&D funding, which reflects the high priority placed on defence and health by Congress and the Bush Administration. The FY 2002 funding picture hides the true nature of the struggles between Congress and the Administration over federal R&D funding. Congress continues to provide funding increases, while the President is struggling to hold funding down by the implementation of *"The President's Management Agenda."*

R&D for all national missions increases, with especially large boosts for defence and health. In defence, DOD R&D will increase by \$7.4 billion (or 17.3%) to reach \$50.1 billion, thanks to dramatic increases for missile defence development and other DOD investments, to respond to US military needs. The DOD S&T component exceeds \$10 billion for the first time, to reach \$10.5 billion (up 11.8%), while missile defence development funding nearly doubles. In health, the NIH budget remains on track to double between FY 1998 and FY 2003, with a \$3.1 billion increase in R&D to \$22.8 billion, but NIH and the Centres for Disease Control and Prevention (CDC) also receive substantial emergency funds for bioterrorism R&D and improved laboratory facilities. The National Science Foundation (NSF) R&D funding, which excludes the NSF education and training activities and overhead costs, totals \$3.5 billion (up 7.6%). Counter-terrorism R&D funds are responsible for large increases for other missions. Agriculture research will rise to \$1.9 billion (up 9.4%), in part to address food safety issues and to improve security at agricultural laboratories that handle pathogens. Research in natural resources and the environment will rise to \$2.5 billion (up 11.2%), in part for research on securing drinking water supplies. Transportation research climbs to \$1.8 billion (up 6.7%), partially because of a large infusion of emergency funds for the aviation security R&D programs. Details are available at: <http://www.aaas.org/spp/dspp/rd/capre02tb.htm>

The Basic and Applied Research Component of the R&D Budget

Based on enacted FY 2002 congressional R&D funding appropriations, the AAAS analyses the basic and applied research funding in FY 2002 (note: although some funding is retained by the federal departments and agencies, much will be passed on to universities and research organizations). The NIH remains the largest single sponsor of basic and applied research and will fund 46% of all federally supported research in FY 2002. The AAAS estimates the basic and applied research component will be \$48.2 billion, an increase of \$4.8 billion (or 11.0%) over FY 2001. All federal agencies will receive increases for their research portfolios, particularly those with counter-terrorism research programs. <http://www.aaas.org/spp/dspp/rd/capre02tb.htm#tb2>

Non-Defence R&D reaches another all-time high in FY 2002

For the sixth year in a row, non-defence R&D has increased in inflation-adjusted terms. A large part of the recent increases has been due to steady growth in the NIH budget, including increases of approximately 15% for the last four years in a row. As a result, NIH R&D has become nearly as large as all other non-defence agencies' R&D funding combined. Funding for non-defence R&D excluding NIH has stagnated in recent years; after steady growth in the 1980s, funding peaked in FY 1994 and then declined sharply as a result of tight budget conditions in the mid-1990s. The FY 2002 increases for non-NIH agencies, while large, just barely brings these agencies back to the funding levels of the early 1990s, and some of these increases are due to emergency counter-terrorism funds that may be one-time appropriations.

Funding for Counter-Terrorism Research

As a reaction to the tragic events of September 11, Congress moved quickly to propose the *Emergency Supplemental Appropriations Act for Recovery from and Response to Terrorists Attacks on the United States*, where \$40 billion was quickly signed into law by President Bush. This included funds for federal, state and local preparedness for mitigating and responding to the terrorist attacks; efforts to counter, investigate and prosecute domestic and international terrorism; increased transportation security, and the repair of public facilities and transportation systems damaged in the attacks.

\$1.5 billion of the emergency appropriations fund was designated to terrorism-related R&D. These appropriations nearly tripled the FY 2001 funding level. Several agencies and departments benefited from increases in funding. The CDC receives \$1 billion emergency funds

in FY 2002, boosting its capacity to respond to bioterrorism threats, including nearly \$100 million for anthrax and other bioterrorism research and R&D facilities upgrades. Health and Human Services (HHS) agencies make up the largest part of the counter-terrorism R&D portfolio with \$451 million in FY 2002. The DOE receives \$78 million for non-proliferation R&D, to develop improved detection technologies for bioterrorism and nuclear agents, and an expanded research effort on potential nuclear terrorism. \$70 million in emergency R&D funds goes to the Environmental Protection Agency (EPA), for both R&D and facility projects, including security upgrades at EPA laboratories, drinking water vulnerability assessments, and anthrax decontamination work. The Department of Transportation (DOT) also saw emergency funding of \$64 million for aircraft safety technology R&D, and \$45 million for aviation system security technology research. For details see: <http://www.aaas.org/spp/dspp/rd/ca02emer.htm>

The Federal Science and Technology (FS&T) Component of the R&D Budget

The Office of Management and Budget (OMB) introduced FS&T criteria in the FY 2002 budget request as a means of comparing the Bush administration R&D funding to the Clinton Administration's special "21st Century Research Fund," (these budgets are part of total R&D funding). FS&T is a comparable special fund of the Bush Administration, i.e., a collection of selected R&D and non-R&D programs that emphasize basic and applied research and the creation of new knowledge or technologies, including some S&T education and training activities. The FS&T budget rises by 11.1% in FY 2002 to \$52.4 billion, and most of this increase is due to a 15.7% increase to the total NIH budget, although there are increases for all FS&T programs - for details see: <http://www.aaas.org/spp/dspp/rd/capre02tb.htm#tb4>

B) S&T Structure in the United States in 2002

The S&T structure in the USA is dominated by industry, in terms of applied research, and the Federal Government, in terms of basic research. However, in terms of those performing R&D, industry dwarfs all others at 76%, but a majority of the basic research is performed by Federal Government laboratories and universities. Industry still performs most of its own research, although there has been a trend for industry to increase its collaboration with universities, particularly for basic research, but industry often finds setting up projects with universities non-trivial. In the 1990's, industry also spent considerable funds and energy on forming consortia to perform high-risk research, which had significant support and funding from some federal departments in the early 1990's. However, this trend has been reversed, as government considered this funding to be "corporate welfare". Collaborations do continue at a reduced level, and in many cases they have been immensely successful. Of the *four principal economic sectors*, the non-profit institution sector contains such entities as Howard Hughes, Johns Hopkins and Battelle, institutions that provide niche research areas, although in the overall picture, they are a small percentage of the US R&D total.

Although industrial research dominates the funding scenario, the S&T structure in the USA is led by Federal Government S&T funding. Industry looks to government to lead high-risk research (mostly basic), which is leveraged by industry matching funds. The activities of the major US Government S&T funding departments and agencies for FY 2002 are as follows:

Department of Defense (DOD) R&D totals \$50.1 billion.

DOD's basic research ("6.1") totals \$1.4 billion, while applied research ("6.2") totals \$4.2 billion. Universities perform more than 50% of DOD's basic research and about 20% of DOD's applied research. There is a separate \$461 million appropriation for congressionally designated medical research, including \$150 million for breast cancer research. The Defense Advanced Research

Projects Agency (DARPA) budget is \$2.3 billion. DARPA, the central R&D organization for the DOD, manages and directs selected basic and applied research and development projects. DARPA pursues research and technology where risk and payoff are both very high, and where success may provide dramatic advances for traditional military roles and missions and dual-use applications. DOD contributes to the multi-agency IT R&D initiative. The considerable university and industrial research funded by DOD is in military, dual-use and nonmilitary areas. One of the more prominent features of the DOD's R&D budget is the 66.4% rise in funding for the Ballistic Missile Defense Organization (BMDO), placing the BMDO R&D budget at \$7.0 billion. BMDO is charged with developing defensive systems to counter perceived theatre and strategic missile threats. BMDO received strong vocal and budgetary support from the Bush Administration, since President Bush made the development of a national defence missile system a top priority.

The National Institutes of Health (NIH) The FY 2002 budget totals \$23.6 billion. Of the \$23.6 billion, \$22.8 billion goes to R&D. This funding is spread over the 24 National Institutes and offices of the NIH covering: Cancer; the Heart, Lung, and Blood; the Human Genome; Aging; Alcohol Abuse and Alcoholism; Allergy and Infectious Diseases; Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases; Child Health and Human Development; Deafness and Other Communication Disorders; the Eye; Dental and Craniofacial Research; Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; Drug Abuse; Environmental Health Sciences; General Medical Sciences; Mental Health; Neurological Disorders and Stroke; Nursing Research; the Library of Medicine; the Warren Grant Magnuson Clinical Center; Complementary and Alternative Medicine; and Information Technology (medical). There are centers for Research Resources, International (John E. Fogarty) and Scientific Review. NIH also has programs that fund universities and research hospitals both domestically and in foreign countries. This funding accounts for two-thirds of all federal support for R&D at colleges and universities. Similar to other departments, NIH has funds to expand the Institutional Development Award (IdeA) program this year. IdeA funds institutions that typically have been less successful in obtaining NIH funding in the past. FY 2002 funding is set at \$160 million, up from \$100 million in FY 2001. The final NIH budget does not contain a prohibition on stem cell research, but did include the restatement of an existing ban on NIH using its funds to create human embryos for research purposes, or to fund any research in which human embryos are destroyed. The HHS FY 2002 appropriations bill does not limit federal support for research involving human embryonic stem cells listed on an NIH registry and carried out in accord with the policy outlined by President Bush on August 9, 2001.

The National Aeronautics and Space Administration (NASA) Total budget is \$14.9 billion. This represents a 4.5% increase over FY 2001. Total NASA R&D, which excludes the Space Shuttle and its mission support costs, increases 3.8% to \$10.3 billion. The troubled International Space Station, now projected to run nearly \$5 billion over budget over the next five years, receives \$1.7 billion, a cut of 18.4%. The cut mostly reflects the transfer of Space Station research to the Biological and Physical Research (BPR) account. The Science, Aeronautics, and Technology (SAT) account receives \$7.9 billion, 11.6% (or \$823 million) more than FY 2001, with substantial increases for BPR, Space Science, Aero-Space Technology, and Academic Programs.

The Department of Energy (DOE) FY 2002 R&D budget is \$8.1 billion. The Weapons program, receiving \$7.6 billion, is the cornerstone of NNSA's (National Nuclear Security Administration) mission, using science-based methods to ensure the safety and reliability of the nation's nuclear stockpile. DOE also receives \$730 million for the Advanced Simulation Computing Initiative, despite controversies over ballooning project costs, and construction of the National Ignition Facility (NIF) receives \$245 million. The Spallation Neutron

Source receives \$291 million. Advanced Scientific Computing Research, with a 4.6% decline, gets \$158 million. The largest increase in the Science account is in the Biological and Environmental Research (BER) program, which funds DOE's contribution to the Human Genome Project. BER funding jumps 9.6% (or \$46 million) to \$527 million, because the congressional conference report contains \$73 million for more than 50 congressional earmarks, some renewed from FY 2001.

The National Science Foundation (NSF) Total FY 2002 budget is \$4.8 billion Congress provides the NSF with a large increase to help balance the high level of NIH biotechnology funding. NSF's R&D funding, which excludes the NSF's education and training activities and overhead costs, totals \$3.6 billion. The final NSF budget boosts funding for information technology research, nano-technology research, and the Major Research Instrumentation program. The Major Research Equipment (MRE) account, which funds construction of large-scale scientific facilities, receives \$139 million, \$42 million more than the request, because of funding for two projects that were not part of NSF's budget request.

The Department of Commerce (DOC) R&D budget is \$1.4 billion The DOC receives \$153 million or 12.7% more than FY2001, and a substantial \$244 million more than the request. Commerce's two major R&D agencies - the National Institute of Standards and Technology (NIST) and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) - both receive large increases. NOAA R&D rises by 15.3% to \$836 million, with large increases across several NOAA accounts, including the National Ocean Service (NOS) and Oceanic and Atmospheric Research (OAR). The final Commerce budget follows the Senate lead in keeping NIST's Advanced Technology Program (ATP) alive with a boost of 26.6% in its R&D, rising to \$150 million. The Bush Administration and the House would have all but eliminated the program. Total NIST R&D increases 17.1% to \$493 million. NIST's intramural R&D programs rise by 4.3% to \$279 million, including some emergency funding for cyber security. Funding for NIST's Construction of Research Facilities account climbs 83% to \$64 million, of which \$41 million is reserved for 11 congressionally designated research projects (earmarks). The FY 2002 increase, after adjusting for inflation, brings Commerce R&D to an all-time high.

US Department of Agriculture (USDA) R&D budget totals \$2.1 billion The USDA receives a large budget boost to \$180 million (up 9.2%) from emergency funds to combat terrorism. USDA's intramural Agricultural Research Service (ARS) receives \$40 million in emergency funds for research on food safety and potential terrorist threats to the food supply, and \$73 million in R&D facilities funds to improve security at two ARS laboratories that handle pathogens. Total ARS R&D budget increases 22.0% to \$1.2 billion, including a large boost in Buildings and Facilities funding from \$74 million to \$192 million. In the final Agriculture budget, Congress prohibits the Initiative for Future Agriculture and Food Systems (IFAFS) program and another small program from spending mandatory R&D funds for competitively awarded research grants. The National Research Initiative, USDA's regular competitive grants program, receives \$120 million, \$15 million more than in FY2001. The final USDA budget boosts funding for congressionally designated research projects (earmarks), \$107 million goes to the ARS (20% of its funding) and \$97 million (up 13.5%) goes to Special Research Grants.

The Department of the Interior (DOI) R&D budget is \$673 million Although the President's FY 2002 request caused alarm in the science and engineering community because of its proposed cut of nearly 11% for R&D in Interior's US Geological Survey (USGS), the final budget reversed the proposed cuts and gives USGS an increase of 3.1% over FY 2001 to \$567 million.

The Environmental Protection Agency (EPA) budget is \$702 million
This is a substantial \$93 million or a 15.3% increase over last year. The large increase is due to \$70 million in emergency counterterrorism R&D funds to improve security at EPA labs, assess the vulnerability of drinking water supplies against terrorism, and perform anthrax decontamination. The regular EPA R&D budget funds most R&D programs at the FY2001 level, but adds nearly 50 congressionally designated research projects (earmarks) to the S&T account, and nearly 20 earmarked R&D projects to other EPA accounts.

The Department of Transportation (DOT) R&D budget is \$853 million
This is a \$106 million or a 14.2% increase from FY 2001. DOT receives \$50 million in emergency counterterrorism funds to develop better aviation security technologies. The Federal Aviation Administration (FAA) receives a boost because of guarantees of increased funding for FAA programs, which became law last year. Most DOT highway and traffic safety R&D programs increase substantially, because of guaranteed funding increases written into a 1998 transportation law.

C) S&T Organizations in the United States in 2002

The State Science and Technology Institute has a comprehensive listing of Science and Technology Resources and other S&T website links. The SSTI website covers most resources listed below, see: <http://www.ssti.org/resources.htm>. The "Think Tanks" listed below are available in the following website: <http://usinfo.state.gov/usa/infousa/politics/thnktank.htm>.

Selected S&T and Tech-based Economic Development related Associations

Key Organisations:

American Association for the Advancement of Science (AAAS)

The National Academies (NA) comprise:

National Academy of Science (NAS)

National Academy of Engineering (NAE)

Institute of Medicine (IOM)

National Research Council (NRC)

and a number of boards by discipline.

US Congressional Committees and Executive Agencies, House of Representatives:

Committee on Science

Committee on Small Business

Committee on Appropriations

Committee on Agriculture

US Congressional Committees and Executive Agencies, Senate:

Commerce, Science & Transportation Committee

Small Business Committee

White House:

Office of Science & Technology Policy (OSTP)

National Science & Technology Council (NSTC)

President's Committee of Advisors on Science & Technology (PCAST)

The White House Home Page

Think Tanks: (covered by the usinfo website above)

RAND

Brookings

CATO Institute

CD Howe

OECD (Washington)

Community of Science

3. What's New? 2002 S&T Policies and Program Developments in the United States

S&T Bush Administration Appointments 2001 and 2002

John Marburger

Bush nominated physicist John Marburger III, director of the US Department of Energy's Brookhaven National Laboratory, to be Science Advisor and Director of the Office of Science and Technology Policy (OSTP) on June 25, 2001. Marburger's position also involves coordinating the R&D needs of the Office of Homeland Security. This nomination was confirmed by the Senate on October 29, 2001. As of December 10, 2001, President Bush had not even sworn Marburger in, signalling for many his reluctance to put science and technology funding at the forefront. As a result, anxiety increased among the US science and technology communities. Some frustration was expressed at Marburger's own reinforcement of this decreased ability to influence the President: One of Marburger's early decisions was eliminating the position of associate director for national security and international affairs, which broke the traditional link of OSTP to the National Security Council. This decision seemed odd, considering the US was conducting a war against terrorism. Marburger's decision to nominate Richard Russell to serve as Chief of the Technology Directorate was also questioned, as Russell does not have an advanced science degree or extensive industry experience. However, Marburger writes his own speeches, the tenor of which has significantly influenced the S&T community in his favour.

Leon Kass

Bush by executive order created the President's Council on Bioethics on November 28, 2001. Leon Kass, a biomedical ethicist from the University of Chicago, was appointed chair of an 18 member Council on January 16, 2002. This body's core function will be to monitor stem cell research, by considering all medical and ethical consequences of this research and advising the President appropriately. Kass's position however is not a neutral one, as he is an outspoken opponent of human cloning (consistent with the Bush administration's view) and even openly questions the ethics of in-vitro fertilization technology. The Council composition is severely slanted to the political right, as supporters of scientific progress are under-represented, while the majority hold sceptical public views of scientific and medical advances.

Floyd Kvamme

Bush signed Executive Order 13226 on September 30, 2001, which established the President's Council of Advisors on Science and Technology (PCAST). President Bush originally named Floyd Kvamme PCAST's Co-Chair on March 28, 2001. In 1982 Kvamme was named Executive Vice President of Sales and Marketing at Apple Computer and was also part of the original team that started National Semiconductor, where he served as General Manager of Semiconductor Operations.

Elias Zerhouni

The White House announced during March 2002 the nomination of Elias Zerhouni as Director of the National Institutes of Health (NIH). If confirmed, Zerhouni will lead the NIH at a time of unprecedented funding increases. It is thought that Zerhouni's potential nomination is related to his support of the Bush Administration's controversial limits on stem cell research and its support for a ban on human cloning. Zerhouni was chosen as a nominee over Dr. Anthony Fauci, a leading AIDS researcher and director of the National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID). Dr. Ruth Kirschstein was appointed the Acting Director of NIH in January 2000, after Dr. Harold Varmus stepped down in late 1999.

Rita Colwell

Rita Colwell was appointed to a five year term as Director of the National Science Foundation (NSF) in August 1998. During her term at NSF, Dr. Colwell has led education (NSF Graduate Teaching Fellows in K-12 Education program), nanotechnology, biocomplexity and IT initiatives. She also serves as Co-chair of the Committee on Science of the National Science and Technology Council. Dr. Colwell has served her term as Director at NSF during a time when the Foundation has received significant budget increases, funding levels recently reaching a level approximately \$4.8 billion. She is currently conducting a major program that provides funding, to a wide range of US universities, to develop a powerful distributed computer facility using high-speed Internet access available to all university researchers in the US and possibly Canada.

Raymond L. Orbach

On December 11, 2001, Bush announced his intention to nominate Raymond L. Orbach, UCR Chancellor, as Director of the Department of Energy Office of Science. Orbach, is a theoretical physicist who also is involved in active research programs UCR Until confirmed by the US Senate, Orbach will remain at UCR. If confirmed, Orbach will replace James F. Decker, a physicist and member of the Office of Science since 1985. The Office of Science is an agency within the Department of Energy (DOE) which oversees the funding of national laboratories and advises the President on an efficient scientific agenda. Currently, the DOE Office of Science is the third largest sponsor of basic research in the United States.

Bruce P. Mehlman

Bruce P. Mehlman was confirmed as Assistant Secretary of Commerce for Technology Policy by the Senate on May 31, 2001. In addition to his responsibility for technology (mainly industrial R&D), his position also has responsibility for the National Oceanic and Atmospheric Administration and the National Institute of Standards and Technology. He has served as Telecommunications Policy Counsel for Cisco Systems since 1999, and previously served as General Counsel for the House Republican Conference and the National Republican Congressional Committee from 1996 to 1999. He is a graduate of Princeton University and the University of Virginia Law School.

National Academies Appointment of Security Research Committee

The Committee on the Science and Technology Agenda for Countering Terrorism, an integral part of the National Academies' counterterrorism efforts, is chaired by Richard D. Klausner, National Academies Advisor on Counterterrorism and Lewis Branscomb, a physicist and adviser to several US Presidents. This Committee's agenda focuses on identifying high-priority research areas; biological, chemical, nuclear, and radiological threats; IT; transportation; and infrastructure safety. A current project: "Science and Technology for Countering Terrorism" aims to advise the Executive Office of the President on the most effective use of science and technology communities in the response to terrorist attacks .

President Bush's August 9, 2001 Announcement on Stem Cell Research

The Bush Administration's decision to limit support of embryonic stem cell research has been labelled controversial by both supporters and adversaries. Bush commented that, "Embryonic stem cell research offers both great promise and great peril." Although Bush does appear to support science and technology of stem cell research, he has highlighted ethical questions that must be addressed as a result of recent scientific findings. In furthering medical research, Bush believes the S&T community needs to simultaneously address the moral issues.

The NIH had provided the Administration with information on 60 genetically diverse stem cell lines that existed prior to August 9, 2001 – having been created from embryos destroyed before that date. As stem cell lines have the ability to regenerate themselves indefinitely, thus creating ongoing opportunities for research, the Administration concluded that they should allow federal funds to be used for research on these existing stem cell lines, where the life and death decision had already been made. The President stated that he would budget \$250 million of federal funding for research pertaining to these existing stem cell lines, umbilical cord placenta, adult and animal stem cells. The Administration set conditions for federal funding using these existing stem cell lines, such as informed consent of donors and the prohibition of financial gain by donors. No federal funds will be allocated for the creation of human embryos for research (cloning), nor the use of stem cell lines from newly destroyed embryos. To ensure the Administration is provided with adequate ethical and scientific advice on the topic of stem cell research, Bush created the President's Council on Bioethics with Dr. Leon Kass as Chair.

S&T Policies in the President's FY 2003 Proposed Budget

President Bush presented the Administration's budget proposal for FY 2003 (starts October 1, 2002) where the multi-agency initiatives that Bush proposes should receive support are: antiterrorism, nano-technology, networking and information technology and global change research. Over the next six months, OMB, The Office of S&T Policy and the Office of Homeland Security will be working through the National Science and Technology Council (NSTC), to develop a coordinated, inter-agency R&D plan for antiterrorism. This policy identifies many antiterrorism R&D priorities (such as rapid detection and verification of biological threats). The NSTC plan will chart a comprehensive and integrated course for these efforts as well as provide cross-agency budgetary information.

Program Developments at the National Science Foundation (NSF):

The NSF S&T strategy for FY 2003 provides good insight into the direction of S&T strategy in the US, as the NSF provides the glue that holds most S&T advances in the US together. Few disciplines are self-reliant. Thus, the NSF - through its grantee program which funds 40% of all science, excluding biotechnology, in the US university system - provides leadership and direction in university research. The President's FY 2003 budget request for NSF emphasizes investments in six interdependent priority areas:

- I. Biocomplexity in the Environment
- II. Information Technology Research
- III. Nanoscale Science and Engineering
- IV. Learning for the 21st Century Workforce
- V. Mathematical and Computing Sciences
- VI. Social, Behavioural and Economic Sciences

A fundamental change that will affect most S&T programs is the distributed computing project of NSF. This will see future computing power greater than the most powerful computers today (but comprising many small, powerful, connected computer systems), available through very high-

speed Internet connections, linking most US universities. With the complexity of research (see Marburger's speech in section 4), NSF has a strategy to provide shared computer power to all its grantees via their universities, enabling scientists to solve the complexity problems in the many important areas of science today such as; biotechnology, nano-technology, materials and the simulation of complex systems.

In addition, NSF continues to give high priority to the Math and Science Partnership begun in FY 2002 as part of the President's education plan, *No Child Left Behind*. Within the priority areas, there is a rich mix of activity that integrates areas of fundamental research with elements of practice in related fields. This synergy characterizes the interdependence of the priority areas as, for example, concepts and techniques from the mathematical sciences influence the development of our understanding of biocomplexity or nanoscale science and engineering and vice versa.

For more information on NSF's strategy see: <http://www.nsf.gov/bfa/bud/fy2003/goals.htm>.

NSF-supported centers could prove key in future science projects by encouraging researchers to collaborate more widely. Most centers are located on one university campus, but they can consist of one lead university with a small number of core partner universities. Some centers comprise consortia led by a team in one university, but include nodes at other universities, companies, government labs, schools or school districts, and non-profit research organizations. When the activities in a consortium are tightly integrated among sites, they become "virtual centers" or "centers without walls," usually linked by Internet. A summary of the centers' websites follow:

Science & Technology Centers	http://www.nsf.gov/od/oia/programs/stc/start.htm
Engineering Research Centers and Groups	http://www.nsf.gov/home/eng.htm
State/Industry/University Coop Research Centers	http://www.eng.nsf.gov/eec/siurc_intro.htm
Centers of Research Excellence in S&T	http://www.ehr.nsf.gov/hrd/Crest.asp
Materials Research Facilities	http://www.nsf.gov/mps/divisions/dmr/about/c_facilities.htm
Institute for Theoretical Physics	http://www.itp.ucsb.edu
Chemistry Centers	http://www.nsf.gov/mps/divisions/che/about/c_facilities.htm
Plant Genome Virtual Centers	http://www.nsf.gov/bio/dbi/dbi_pgr.htm
Center for Ecological Analysis and Synthesis	http://www.nceas.ucsb.edu/fmt/doc?/frames.html
Long-Term Ecological Research Program	http://lternet.edu/
Information Technology Centers:	http://www.itr.nsf.gov/
Centers for Learning and Teaching (2) being created by NSF, for details see	
http://www.interact.nsf.gov/cise/descriptions.nsf/Pages/EC85AE4B5110C7BF85256A0200659590	
Nanoscale Science and Engineering Centers	http://www.nano.gov/centers.htm
Physics Frontier Centers	http://www.nsf.gov/pubs/2001/nsf01112/nsf01112.html

Mathematical Sciences Research Institutes: NSF supports three world-class national research mathematics institutes: the Institute for Mathematics and Its Applications, University of Minnesota, Minneapolis (<http://www.ima.umn.edu/>); Institute for Pure and Applied Mathematics, University of California, Los Angeles (<http://www.ipam.org/>); and the Mathematical Sciences Research Institute, Berkeley, Calif. (<http://www.msri.org/>). The Institute for Advanced Study, Princeton, NJ (<http://www.math.ias.edu/>) and the National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colo. (<http://www.ncar.ucar.edu/ncar/>) provide additional postdoctoral training. NSF also supports the new Banff International Research Station, Alberta (<http://www.pims.math.ca/birs/>).

4. Future S&T Directions in the United States

In a speech at the annual meeting of the AAAS, on February 15th 2002 in Boston, the Science Advisor to the President, Dr. John Marburger, gave some excellent insight as to future science directions in the United States. The speech is considered so important that the significant parts are quoted or summarized below.

After about a 20 minute introduction covering current science policy issues, Dr. Marburger made points about the frontiers of science and complexity. He started: *"As a scientist, I believe science policy should reflect what I referred to as the intrinsic imperative of science'. During the centuries since that dawn of modern science, the frontiers of discovery have been defined by the limits of technology. that exploration at the frontier entails advances in technology ... Today the frontiers of the large and the small -- of astronomy and particle physics -- remain unconquered. But they have receded so far from the world of human action that the details of their phenomena are no longer very relevant to practical affairs. Not by accident, the instrumentation required to explore them has become expensive. Because we can no longer expect that society will benefit materially from the phenomena we discover in these remote hinterlands, the justification for funding these fields rests entirely on the usefulness of the technology needed for the quest..."*

Dr. Marburger continued: *"But the greatest opportunities in science today are not to be found at these remote frontiers. It seems to me ... that we are in the early stage of a revolution in science nearly as profound as the one that occurred early in the last century with the birth of quantum mechanics. The quantum technologies of the chemistry and physics of atoms, molecules, and materials, developed rapidly through several generations By 1991, when the Soviet Union finally dissolved, scientists were beginning to wield instruments that permitted the visualization of relatively large scale functional structures in terms of their constituent atoms. The importance of this development cannot be overstated. The atom-by-atom understanding of functional matter requires not only exquisite instrumentation, but also the capacity to capture, store, and manipulate vast amounts of data. The result is an unprecedented ability to design and construct new materials with properties that are not found in nature. We can actually see how the machinery of life functions, atom-by-atom. We can actually build atomic scale structures that interact with biological or inorganic systems and alter their functions. We can design new tiny objects 'from scratch' that have unprecedented optical, mechanical, electrical, chemical, or biological properties that address needs of human society. Their images are ubiquitous in newspapers and magazines, and the application of our knowledge of them appear not only in technical journals, but also in the Wall Street journal."*

After describing the tools used in this revolution, Dr. Marburger then returned to the realm of science policy: *"The picture of science I have portrayed -- and I am aware that it is only part of science, but an important part -- has immediate implications and challenges for science policy. First, there is the need to fund the enabling machinery for exploring the frontier of complexity. Some of this machinery is expensive, such as the great x-ray sources operated by the Department of Energy, or the Spallation Neutron Source. Even the computing power required at the frontier is expensive and not yet widely available to investigators. ... information technology ... is also of fundamental importance for the extraordinary new control of matter at the atomic*

level. The reason, of course, is that any physical or biological system large enough to perform a function of human interest is going to be made of a colossal number of atoms. The computing power is needed to keep track of all the types and positions of the atoms, estimate how they will

*move under various conditions, and produce a visual representation of all these images that the human mind can grasp. **Second** is the desirability of funding research in the fields that benefit from the atomic level visualization and control of functional matter. They fall into the two categories of organic and inorganic. We call them biotechnology and nano-technology. ... Both areas receive priority in the President's budget. **Third**, there is the very serious problem of the inadequacy of resources to exploit all the new opportunities that now lie before us along the vast frontier of complexity. The richness of possibility is immense, and we simply cannot afford to explore it all at once. Choices must be made. Not only must we choose among the new opportunities in bio- and nano- technology, but we must also choose between these and expanding investments at the traditional frontiers of large and small – or more generally between the issue-oriented sciences that clearly address societal needs, and the discovery-oriented sciences whose consequences are more a matter of conjecture. We need both, but how much of either?"*

The US has new priority areas of S&T in which federal funding, if appropriated in FY 2003, will increase the focus. With National Security being an obvious topic of great concern, it may be easy to overlook some of the issues that were prominent before September 11th. The energy crisis of California in the summer of 2001 had been pushed aside until concerns over weakening US-Middle East relations brought the US need for oil from the Middle East into question. The issues of a sustainable environment and global climate issues that made headlines when President Bush pulled out of the Kyoto Protocol have just recently regained some of their former media attention. The US could look to focus on the following issues, using the new technologies mentioned above to solve problems, supported by leading edge science and process changes, all requiring workforce education (recycling workers) and changes in the K-12 education system:

National Security Issues: terrorism, biological and chemical warfare.

Environmental Issues: climate change, air and water quality.

Energy Issues: development of alternative energy sources, and conservation.

Education: furthering research and encouraging studies in math and science.

Future Opportunities for Collaboration with the European Union.

Societal Outcomes of R&D and Public Accountability.

New Science and New Facilities.

A brief overview of how the US is proposing to solve these problems, gives us insight into the future of S&T in the US:

National Security Issues: terrorism, biological and chemical warfare.

There are areas in which R&D has been inadequate. Areas in which the US hopes to make great improvements include the following.

- increase computer security
- improve technical capabilities of law enforcement agencies
- enable better intelligence-gathering
- assess and improve the security of drinking water supplies

- ways to better protect physical infrastructure (power plants, buildings, etc.)
- improved identification techniques
- prevention of and response to biological and chemical attacks
- social research on causes of terrorism and reactions to terrorism

Development in these areas has been assisted with \$40 billion funded through the *Emergency Appropriations Act*, passed in response to the September 11th attacks. Federal counter terrorism R&D in FY 2002 appropriations nearly triple the FY 2001 funding level and will continue in FY 2003 and 2004. Federal counter-terrorism R&D is funded through 11 different federal agencies.

Environmental Issues: climate change, air and water quality.

Further research on the effects of humans on the global climate. Improvement in air and water quality in the US. Also, investigating ways to deal with the issues of the Kyoto Protocol.

Energy Issues: development of alternative energy sources, and conservation.

Seeking ways in which to encourage more efficient use of fossil fuels, fuel efficient practices, alternative energy sources and new ways to generate energy.

Education: furthering research and encouraging studies in math and science.

The need for the scientific and engineering communities to come together and address the increasing workforce and education concerns, especially the declining number of students majoring in math and science-related fields. Continuing to keep US education system and universities open to foreign students, who help further the advancement of US society.

Future Opportunities for Collaboration with the European Union.

The US has shown recent motivation to work towards encouraging further opportunities for collaboration between the US and EU R&D systems.

Societal Outcomes of R&D and Public Accountability.

Greater public influence over the direction of new technology which will help to ensure the integrity of the R&D process. Encourage R&D policies that work toward societal solutions and outcomes. Better integration of science policy with other areas of policy, initiated by the White House. The solving of urgent social problems where basic science has not been deployed, especially where technology is displacing people. Rather than seeking ways to control problems after they have occurred, seek long term solutions to prevent problems from happening.

New Science and New Facilities.

The advances in nano-technology, biotechnology and materials will require massive computing power, not easily available to the postgraduate researchers. The NSF program for very high power distributed computing, available over very high speed Internet, to major and small universities in every US state - perhaps all North American universities - is a program in its second year. This could be the "surprise" strategy that catches other countries out of step, although those with a high-speed countrywide Internet infrastructure are in the best position to compete with the US in this frontier. In FY 2003, funding for seven major projects is requested through the NSF. Five projects initiated in FY 2002 and prior years include: Construction of the Atacama Large Millimeter Array (ALMA); the Large Hadron Collider (LHC); the Network for Earthquake Engineering Simulation (NEES); the South Pole Station Modernization Project (SPSM); and Terascale Computing Systems. Two new projects are proposed: EarthScope and the National Ecological Observatory Network (NEON) Phase I.

5. United States: International S&T Activities

The USA continues to lead the world in scientific discoveries and the application of science through technology development, although recognising the value of and need for international collaboration. This collaboration is only held back by protectionist members of Congress and the current US national security restrictions on S&T (although limited to certain areas of S&T).

Bilateral Science and Technology Framework Agreements

From the Bureau of Oceans and International Environmental and Scientific Affairs, US Department of State.

The US has formal Government-to-Government S&T agreements with some 34 countries, which are renewed in five year increments, (with the exception of Armenia & Russia, which are renewed every ten years). This list follows as it is no longer available on the website:

- | | | |
|--------------------|--------------------|------------------|
| 1. Argentina | 12. Estonia | 23. Mexico |
| 2. Armenia | 13. European Union | 24. New Zealand |
| 3. Australia | 14. Finland | 25. Poland |
| 4. Bulgaria | 15. Hungary | 26. Romania |
| 5. Belarus | 16. Italy | 27. Russia |
| 6. Brazil | 17. Japan | 28. Slovakia |
| 7. Chile | 18. Kazakhstan | 29. Slovenia |
| 8. China | 19. Korea | 30. South Africa |
| 9. Croatia | 20. Latvia | 31. Spain |
| 10. Czech Republic | 21. Lithuania | 32. Turkey |
| 11. Egypt | 22. Macedonia | 33. Ukraine |
| | | 34. Venezuela |

US Bilateral SciTech Agreements

From the Technology Administration, Office of Technology Policy
International Policy and Programs, Department of Commerce

Bilateral science and technology ("SciTech") agreements are usually coordinated between a US federal government agency and a corresponding foreign government agency. The agreements listed in the website database are at the Memorandum of Understanding (MOU) level or higher. However, information on additional activity is included if its significance warrants.

The listing of these US agreements is some 200 pages long, but is **no longer on the website** of the US Department of Commerce, Technology Administration section, Office of Technology Policy - International Policy and Programs - <http://www.ta.doc.gov>.

6. Canada's Science and Technology Counsellor in the United States

Robert Webb

Counsellor/Conseiller (S&T)
Embassy of/Ambassade du Canada
501 Pennsylvania Ave. NW
Washington, DC 20008
USA
Tél: (202) 682-7793
Télfax: (202) 682-7795
e-mail: st-usa@dfait-maeci.gc.ca

**Science and Technology in the
European Union**

**By
Paola De Rose**

1. European Union: S&T Opportunities for Canada

Informal research collaboration between Canadians and Europeans thrives in all sectors and at all levels. When the Canada-EU Agreement on Cooperation in Science and Technology was signed in 1996, the intent was to encourage and facilitate even greater cooperation, especially in multi-national projects. It appears likely that a Canada-EU Joint Declaration on S&T will be signed at the Canada-EU Summit in Toledo, Spain, on May 8, 2002. This is expected to further facilitate strategic cooperation in key research areas of mutual interest.

Canadian involvement in FP5 has exceeded 70 projects, with final calls for proposals just coming to a close. Many projects involve more than one Canadian researcher. Consortia involving Canadians have had a proposal success rate of approximately 25%, in keeping with overall statistics for the program. There is scope for even greater formal engagement.

Canadian researchers can participate in European R&D consortia under the pending Sixth Framework Program (<http://www.cordis.lu>) and under the COST and EUREKA initiatives. A brochure "Partner with Canadian Researchers in the European Union's Sixth Framework Program" has been prepared to raise awareness among Europeans of the opportunities for including Canadians in research consortia. Special Canada-EU cooperation will be ongoing under the Health Telematics and ISTEC initiatives (see Section of the European Commission's DG-Information Society). Canada also expects to participate in the GMES initiative (see section on 2002 Policy and Program developments).

Canadian participation in FP6 must be funded from Canadian sources. Consult "Canadian Financial Support for International R&D Collaboration" for an overview of the various sources of such funding, and the type of collaborations which are eligible under the various programs (<http://www.infoexport.gc.ca/science/fndgeneral-e.html>).

Europeans are eligible to participate in Canadian R&D programs as long as they too are self-funded (e.g. supported from European funding sources). Some Canadian assistance is available for young international scientists interested in spending a period of time in Canada, training in their chosen research field. The document "Scholarships and Fellowships for International Research Training" at <http://www.infoexport.gc.ca/science/fellows-e.html> provides useful information.

Every year, specific Canada-EU S&T events occur, some of which are recurring, others one-time-only occurrences. A few of the events for 2002 are:

- The final two of four Canada-EU S&T Seminars in Canada are taking place in 2002, in Vancouver (March) and Halifax (June). These seminars are an initiative of the European Commission, with support from several federal departments, other levels of government, and other research entities. For information, please contact Mr. Peter Eggleton, at pegglet@attglobal.net

- This year again, the Information Communication Technology Sector Team at Industry Canada is organising Canada-EU partnering events and missions, including coordination of Canada's participation at IST 2002 in Copenhagen, in November 2002. For information, please contact Donna Jackson, at jackson.donna@ic.gc.ca
- The Canada-EU Joint Science and Technology Cooperation Committee (JSTCC) set up under the 1996 Canada-EU Agreement for Scientific and Technological Cooperation will meet again in the autumn of 2002, likely at the time of the Conference which will launch FP6. The JSTCC promotes and reviews joint activities, advises on ways to enhance cooperation, provides an annual report on the level, status and effectiveness of cooperation and reviews the functioning of the Agreement. For information, please contact Meg Barker, at meg.barker@dfait-maeci.gc.ca or Paola de Rose, at paola.de-rose@dfait-maeci.gc.ca

This list, while not comprehensive, gives an idea of the range of activities and initiatives that the Government of Canada is promoting to stimulate contacts between the Canadian and European research communities.

2. Snapshot of United States S&T in 2002

A) European Union R&D Budget for 2002

B) S&T Structure in the European Union in 2002

C) S&T Organizations in the European Union in 2002

The European integration process, started in the 1950's, has resulted in a Union with 15 Member States: Germany, France, Italy, United Kingdom, Spain, Netherlands, Belgium, Greece, Portugal, Sweden, Austria, Denmark, Finland, Ireland and Luxembourg. The EU is the world's largest single market, having surpassed the United States in both GDP and population. The Euro is now the official currency of 12 of the Member States.

EU enlargement is well under way. Negotiations have started with 13 candidate countries: Poland, Hungary, the Czech Republic, Estonia, Cyprus, Latvia, Lithuania, Slovenia, the Slovak Republic, Malta, Bulgaria, Romania and Turkey. Since 1999, these accession countries have been "associated" with EU research programs, and they contribute a growing fraction of their GDP to program funding.

Since 1983, R&D at the Union level has centred around a succession of 4-year Framework Programs for Research, Technology Development and Demonstration Activities (RTD). The Fifth Framework Program (FP5) has dominated the scene in recent years: It was launched in 1999 and is now drawing to a close. The statistics are impressive: For the year 2000 alone, 3.9 billion Euros were given in support of some 4,800 research contracts involving 23,000 participants. Averaged over its 4 year duration, FP5 accounted for 4 % of EU's total annual budget, and approximately 5% of annual public R&D spending across Europe. Analysts note that these are small but important percentages, for the FPs fund leading-edge initiatives, stimulate transnational research cooperation, and influence more and more the priorities and structures of national research programs across Europe.

Although the Framework Programs have helped advance European R&D, there is a continued

trend of lower R&D spending at business and government levels in the EU, compared to the United States and Japan. Europe spends 1.92% of its GDP on R&D compared 2.62% in the US and 2.91% for Japan. Likewise, industry-financed R&D as a percentage of industrial output lags at 1.42% in Europe, versus 2.08% and 2.49% in the USA and Japan respectively. The actual R&D spending gap with the USA widened from €40 billion per year in the middle of the last decade to €75 billion by 1999. The problem of lower funding is aggravated by the fragmented nature of R&D in the EU and its Member States, which results in duplication and lack of coherence of research effort. Limited competition in certain sectors also reduces the incentive for companies to fund research.

The EU has fewer researchers as a proportion of its workforce (5.3%) than the USA (8.1%) or Japan (9.3%). This difference is even more marked in industry. Youth involvement in science is declining and Europe still suffers from a brain drain to the US. In science and in the economy in general, there are skills gaps and mobility problems.

The number of scientific publications per million of population shows the EU (at 613) lagging the US (708) but exceeding Japan (498). The number of publications has been growing at 2.92% in the EU, while in the USA it is dropping. Europe lags in the transformation of research results into proprietary technologies. Only 47% of patents filed in Europe originate in the EU, and a much smaller proportion of patents in the American and Japanese systems are held by Europeans.

Difficulties continue to plague the launch of the new Community-wide EU patent. In addition, seed and start-up venture capital are lacking in Europe, where 0.38 (per 000 GDP) was available, compared with 0.99 in Japan and 1.16 in the USA.

As the knowledge-based economy becomes ever more central to economic and social well-being, Europe seeks to resolve these dilemmas. Thus, in Lisbon in March 2000, the European Council advanced a goal of making Europe the world's most competitive and dynamic knowledge-based economy by 2010, and endorsed the concept of a European Research Area (ERA) to strengthen Europe's research base.

The ERA forms the heart of a strategy involving necessary steps in the following areas: Networking national and joint research programmes on a voluntary basis; improving the environment for private research investment, R&D partnerships and high technology start-ups; developing an open method of coordination for benchmarking national R&D policies; creating a very high-speed trans-European telecommunications network for research; creating a European area in which there is free mobility for researchers, and which is attractive at the international level; and introduction of a simple, effective and inexpensive European Community patent.

Such steps are necessary, in part because the European Union is far from homogeneous – in language, culture or S&T. Beneath the European trends and statistics lies a mosaic of S&T policies, programs and performance at the Member State level. There are some star performers such as Sweden and Finland, but some members do not shine on the research and innovation scoreboards. The ERA should enable the Union to identify excellence, to strengthen pan-European collaboration and to establish clearer and more consistent priorities for public research.

The proposed inter-governmental open coordination method, through its benchmarking and scoreboards of research, innovation and enterprise, will aid Member States to assess and improve performance. A recent EU-commissioned benchmarking study rated Sweden as a leader in R&D and high technology. The study looked at the research policies of EU nations and

of the United States and Japan, in four key areas: Human resources in R&D and the attractiveness of science and technology professions; public and private investment in R&D; scientific and technological productivity; and the impact of R&D on economic competitiveness and employment (<http://europa.eu.int/comm/research/area/benchmarking2001.pdf>)

Also of interest is the "European Innovation Scoreboard", the main statistical tool of the "European Trend Chart on Innovation". It was developed by the European Commission in 2001 and should be updated annually. The Innovation Scoreboard (<http://trendchart.cordis.lu/>) compiles a set of commented indicators under four categories: Human resources; Creation of new knowledge; Transmission and application of knowledge; and Innovation finance, outputs and markets. It allows relative strengths and weaknesses of the innovation performances of the EU Member States to be assessed and, for a limited number of indicators for which comparable statistical data is available, to contrast the performances of the European Union with those of the United States and Japan.

A) The European Union's R&D Budget for 2002

The pending Sixth Framework Program (FP6) for Research, Technology Development and Demonstration Activities (RTD) sets out priorities for 2002-2006. An FP6 budget of 17.5 billion Euros has been approved, representing a 17% increase relative to FP5. The FP6 budget accounts for 4% of the EU's total budget. It also represents 5.4% of the overall public research expenditure in Europe.

The final allocation of funds within FP6 will be approved later in 2002, but will likely be close to the following earlier EU proposal.

Potential FP6 Funding Allocations (proposal from Dec 10, 2001)

1. Concentrating and integrating Community Research	13,285
1.1 Thematic Priorities	11,180
1.1.1 Genomics and biotechnology for health	2,200
<i>Advanced genomics and its applications for health</i>	1,150
<i>Combating major diseases</i>	1,050
1.1.2 Information Society technologies	3,600*
1.1.3 Nanotechnologies, intelligent materials, and new production processes	1,300
1.1.4 Aeronautics and space	1,075
1.1.5 Food safety and health risks	685
1.1.6 Sustainable development	2,100
<i>Sustainable Energy Systems</i>	800
<i>Sustainable surface transport</i>	600
<i>Global change and ecosystems</i>	700
1.1.7 Citizens and Governance in an open European knowledge-based society	225
1.2 Specific activities covering a wider field of research	1,320
<i>Anticipating the EU's scientific and technological needs</i>	570
<i>Specific research activities for SMEs</i>	450
<i>Specific international cooperation activities</i>	300
<i>Joint Research Centre activities (a distinct research program)</i>	760
2. Structuring the European Research Area	2,655
<i>Research and innovation</i>	300
<i>Human resources and mobility</i>	1,630

<i>Research infrastructures</i>	655	
<i>Science and society</i>	60	
3. Strengthening the foundations of the European Research Area		330
<i>Support for the coordination of activities</i>	280	
<i>Support for the coherent development of policies</i>	50	
SUB-TOTAL (Non-Nuclear)		16,270
<hr/>		
4. The EURATOM Program		
1. Thematic Priorities		890
<i>Controlled Thermonuclear Fusion</i>	750	
<i>Management of Radioactive Wastes</i>	90	
<i>Radiation Protection</i>	50	
2. Other activities in the field of nuclear technologies and safety		50
3. Joint Research Centre's Nuclear Program		290
SUB-TOTAL (EURATOM)		1,230
<hr/>		
TOTAL		17,500

* The most recent proposal allocates 100 MEuros to Grid and 200 MEuros to Géant.

B) S&T STRUCTURE IN THE EUROPEAN UNION IN 2002

EU Decision-Making:

Three EU Institutions play a key role in the development of S&T policies and programs: the European Parliament (EP), the Council of the European Union and the European Commission.

Many key decisions within the EU, including all budgetary ones, are taken by "co-decision". In other words, both the EP and the Council of the EU have power in the legislative process, and the result depends upon these two bodies reaching common ground, potentially through a formal conciliation process. Thus, the system seeks to allow for reconciliation of the concerns of the Member States and those of the Union itself.

The European Commission is the bureaucracy of the EU. There, legislative text is drafted, finalized legislation is implemented, and the daily management of the EU and its programs and policies is undertaken.

The European Parliament:

The European Parliament (<http://www.europarl.eu.int>) exercises legislative and budgetary power and monitors the European Commission. The EP includes elected Members from the various Member States of the Union, representing various political parties. Members of different nationalities and political persuasions share a mandate to serve the European Community.

The Parliamentary Committee on Industry, External Trade, Research and Energy is responsible for matters relating to pre-industrial research. Thus it has responsibility for programs such as:

- the FPs and arrangements for their implementation and rules of participation
- research and technological development agreements with third parties
- dissemination of research findings

- activities of the Joint Research Centre (JRC), the Central Office for Nuclear Measurements, and the European and International nuclear fusion initiatives (JET and ITER, respectively)

The Parliament receives S&T advice from the Scientific and Technological Options (STOA) Unit (http://www.europarl.eu.int/stoa/default_en.htm) which is located within the European Commission's DG Research. Members of the Unit have been drawn from all the EU Member States and other countries like the United States. An annual STOA work plan is developed by the STOA Panel composed of Members of the European Parliament, who represent the 17 permanent Committees of the Parliament. The 2001 Work Plan includes studies on such topics as:

- Clean coal technology –Its development, potential and future role in EU energy supplies
- Production capacity of renewable energies in the EU
- Comparative study on the industrial and trade aspects of the cultural sector in the EU and the US
- Depleted uranium: Environmental and health effects in the Gulf War and in the Bosnia and Kosovo conflicts

The consequences of enlargement on EU agriculture

Dioxin and Fisheries in the North Sea , the Baltic and the Mediterranean Sea

- Technological requirements for solutions in the conservation and protection of historic monuments and archaeological remains
- The use of COMINT for economic intelligence including a closer analysis of the functioning of the "Advocacy Centre" in the USA and an updated analysis of political/technical developments in interception activity
- Compilation of a complete inventory of new and potential developments in human genetics and of their uses

The Council of the EU:

The Council of the EU is composed of the elected Ministers of the Member State governments. Hence, the Research Ministers from each of the Member States collect to form the Research Council. This is mirrored for other portfolios: Thus the fifteen Transport Ministers come together to form the Transport Council, the fifteen Agriculture Ministers to form the Agriculture Council, and so on. The Foreign Ministers come together to form the Council of the EU in its most senior incarnation.

The Council of the EU, in its various incarnations, is supported by a General Secretariat. Member State government offices in Brussels also support the Council (see section on EU Member States). The Member States take turns holding the Presidency of the Council of the EU. The Presidency rotates every six months.

Spanish Presidency (January-June 2002) <http://www.cordis.lu/spain/home.html>

Danish Presidency (July-December 2002)

2003	Greece
	Italy
2004	Ireland

	Netherlands
2005	Luxembourg
	United Kingdom
2006	Austria
	Finland

Insofar as support for the Research Council is concerned, the General Secretariate includes a Research Directorate-General, which reviews research policies and budgets, and is responsible for intergovernmental coordination. The Council also funds and operates COST: European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research (<http://cost.cordis.lu/src/home.cfm>), which supports basic and applied research actions. COST involves nearly 30,000 scientists from 32 European Member countries and more than 50 participating institutions from 11 non-member countries, including Canada. Relative to the FPs, COST is fairly streamlined in its structures and procedures.

The European Council:

The European Council is distinct from the Council of the EU. The European Council consists of the Heads of State of the fifteen Member States of the European Union and the President of the European Commission. Thus, it has a more senior composition than the Council of the EU. However, it does not have a formal legislative role in EU affairs. It is more of a "think tank", through which European leaders review and comment upon EU affairs, make recommendations, and perhaps commit their nations to particular courses of action relevant in the European context. The European Council meets at least twice a year, generally in June and December. Meetings take place in the Member State holding the Presidency of the Council.

The European Commission:

The European Commission (EC) is in many ways the "work horse" of the EU. It is the guardian of the Treaties. It has the sole right to initiate EU legislation. It is also the EU's executive body. The EC is divided into various Directorate Generals (DGs) with different portfolios, of which several have mandates relating to elements of S&T and R&D.

The **Research Directorate-General**, with some 1,300 staff, manages implementation of the Framework Programs (http://europa.eu.int/comm/dgs/research/index_en.htm). It is currently drafting the final policies and program texts for the European Research Area (ERA) and the guidelines for the Sixth Framework Program (2002-2006). Under the newly-appointed Director General Achillos Mitsos, DG Research was reorganized in early 2001 to better support the ERA and its key themes. At the same time, the INCO Directorate (international cooperation) was replaced by two international scientific cooperation units, for policy and projects. As of May 1, 2002, these report to Deputy Director General Hugh Richardson. Some further reorganization of the DG may occur as FP6 comes on line in late 2002.

The **Joint Research Centre (JRC)**, administered by DG Research, carries out research and provides technical know-how in support of European Union policies (www.jrc.cec.eu.int). It employs about 2,100 staff and has a budget of over 300 million Euro per year. The research effort at the JRC is customer-driven, and most projects are formulated and carried out in close collaboration with Member State organisations.

The JRC refocused its activities late in 2001 to strengthen its organization and to ensure a successful contribution to the European Research Area and the pending Sixth Framework

Program. An enhanced role for the JRC exists in supporting EU policy making, by providing specific research and services, and by contributing to the development and operation of an EU scientific reference system for policy decisions. The reorganized JRC has seven institutes located in five sites:

- The Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM)
- The Institute for Transuranium Elements (ITU)
- The Institute for Energy (IE)
- The Institute for the Protection and the Security of the Citizen (IPSC)
- The Institute for Environment and Sustainability (IES)
- The Institute for Health and Consumer Protection (IHCP)
- The Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)

In further preparation for FP6, the JRC has adopted three areas of scientific focus: 1) food, chemical products and health, 2) environment and sustainability, and 3) nuclear safety and safeguards. These are underpinned by three horizontal competences: 1) technical foresight, 2) reference material and measurements, and 3) public security and anti-fraud.

The **Information Society Directorate-General (DG-InfoSoc)** is responsible for the Framework Program elements that form the Information Society Technologies (IST) Program (see website: http://europa.eu.int/comm/dgs/information_society/index_en.html). Information processing, communications and media technologies converge within the IST Program, which is managed with the assistance of the IST Committee, which includes representatives of each Member and Associated State. Further support comes from an IST Advisory Group of some 25 members.

Under FP6, IST moves from a single, integrated program (one of FP5's thematic priorities) to a more complex entity. It is one of seven FP6 thematic priorities, and is influenced by various non-thematic FP6 elements. The FP5 focus on applications shifts to an FP6 focus on basic and essential technologies, and thus to longer term and more essential research.

Géant and GRID are two key IST initiatives. The Géant project, launched in 2000, aims to build a world-class Gbit/s network to interconnect existing national research and education networks, meet requirements of virtual institutes and laboratories, and support GRID projects in accordance with the objectives of the eEurope 2002 and eScience strategies.

Each year DG-InfoSoc hosts a major IST event to discuss the challenges ahead, stimulate networking and showcase IST research results. IST 2002 will be in Copenhagen in November.

Two special Canada-Europe initiatives have developed in the IST area. The first is the health telematics initiative, under which EU and Canada representatives will collaborate over a 3-year period on topics of mutual interest (<http://www.fp.ucalgary.ca/eucan/about.htm>). The general objectives are to promote EU-Canada collaboration in the evaluation of health telematics systems and services and maintain a multicultural, multilingual approach in health systems. The initiative is co-funded by the European Commission, Health Canada, Industry Canada and CANARIE Inc.

The second is the recently launched ISTE (IST-Europe-Canada) project, to foster networking for R&D cooperation between European and Canadian organisations, including smaller companies, universities and research centres in key areas of Information Society Technology. It focuses on three sectors, and key technological fields where both Canada and Europe have strengths. A series of workshops and seminars involving Canadian and European actors are planned for the areas of: e-Learning; Culture and e-Content; e-Work and e-Commerce.

The **Directorate-General for Energy and Transport (DG-TREN)** has some 650 staff, divided into seven Directorates (http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/index_en.html). It manages programs with a total budget of EUR 850 million, that centre on trans-European networks, technological development and innovation. Of this, close to EUR 300 million per year is granted to co-fund selected research and innovation projects close to the market. DG-TREN is responsible for:

- coordinating the proposed Galileo satellite navigation system (http://www.europa.eu.int/comm/energy_transport/en/gal_en.html)
- developing a single system for telecommunications
- signalling and management of use of railway infrastructure in Europe (ERTMS)
- developing a black box for shipping
- projects to develop buildings and materials allowing energy savings
- large-scale demonstrations of renewable energy sources.

Results of previous research efforts include significant reductions in the cost of energy from renewable sources, such as wind, photovoltaics and solar thermal, and in traditional energy areas such as electricity generation from coal, and the discovery and development of oil reserves. In 2002, intelligent transport and navigation systems (such as Galileo and ERTMS) will remain high on DG-TREN's agenda.

The **Enterprise Directorate-General** (http://europa.eu.int/comm/dgs/enterprise/index_en.htm) addresses the business environment to enhance corporate competitiveness and further the EU goal of sustainable development. It manages the Euro Info Centres, the Innovation Relay Centres networks, the organisation of the Europartenariat bi-annual events, and the organisation of fora to encourage dialogue between stakeholders in various sectors (e.g. maritime industries, forest based industries, tourism, cooperatives or business angels). It assumes responsibility for the Innovation part of the Framework Programs, including the co-ordinating and benchmarking of national innovation policies, encouraging the development of innovative companies, stimulating the diffusion of innovation and boosting public confidence in innovation.

EU Member States:

Each Member State has an office in Brussels known as their Permanent Representation to the European Union (<http://www.cordis.lu/member-states/en/home.html>). Through these offices, the Member State governments have established interfaces between their own and the EU S&T structures. Each PERMREP, as they are called, has a Science Attache. Representatives from the fifteen PERMREPs come together to form the Committee of the Permanent Representations (COREPER). The operational COREPER 2 and the senior COREPER 1 form a support tree for the Council, and thus input into the EU decisions making process.

R&D Liaison Offices in Brussels:

Most Member States have established R&D liaison offices in Brussels (<http://www.euratin.net>). For instance the French liaison office, CLORA, includes representation from 36 different French research organisations. The UKRO, established by the U.K. Research Councils and the British Council in 1991, receives subscriptions from over 110 universities and research organisations for its news alerts on EU research.

Together, the R&D Liaison Offices form the IGLO: the Informal Group of R&D Liaison Offices (<http://www.euratin.net/fs-euratin-members.htm>). This group meets regularly to exchange information, debate new developments, promote collaboration and encourage participation in the EU research programs. Some IGLO meetings include Associate and Candidate Countries, many

of whom already have R&D liaison offices in Brussels. Third Countries like Canada, USA and Australia may also be invited. The IGLO members are: the Finnish Liaison Office for EU R&D, CLORA (France), KIWI (Germany), HunOR (Hungary), FURAD (Israel), CNR and ENEA (Italy), NEST (Netherlands), PRELO (Portugal), SBRA (Slovenia), Spain (SOST), the Swedish EU/R&D Council, SwissCore and UKRO.

Framework Program National Contact Points:

A system of National Contact Points (NCPs) exists to improve access to the Framework Programs and the quality of proposals submitted (<http://www.cordis.lu/fp5/src/ncps.htm>). Each Member and Associated State has at least one NCP to cover the 8 specific programmes for FP5. The Networks will be retained and likely refocused to provide FP6 assistance. The European Commission supports the NCP network through regular transnational meetings, training sessions, information activities, brokerage events and workshops in different Member States. Responsibility for monitoring the NCP performance rests with the Member State.

Innovation Relay Centres:

The EC operates Innovation Relay Centres (IRCs) to ensure that R&D results are disseminated and exploited (<http://www.cordis.lu/irc/home.html>). The IRCs have built a European network for transnational technology transfer (TTT). The network now consists of 68 centres, including some 250 organisations in 30 EU, Associated and Candidate countries. The IRCs are set up as independent consulting organisations.

C) S&T ORGANIZATIONS IN THE EUROPEAN UNION IN 2002

CORDIS - Community Research and Development Information Service is the website for the Framework Programs and other elements of EU R&D <http://www.cordis.lu/>

European Research Forum (ERF) was established by the European Commission in 1998 to advise on strategy issues linked with the development of Science and Technology policy. <http://europa.eu.int/comm/research/erf.html>

EURATOM Supply Agency http://europa.eu.int/comm/euratom/index_en.html

The Euratom Supply Agency, operative since 1960, is the body established by the Euratom Treaty to oversee the common supply policy for nuclear material, based on the principle of equal access to sources of supply. Canada and Euratom have several cooperation agreements.

CEN/STAR - STANDARDIZATION AND RESEARCH

<http://www.cenorm.be/sectors/star.htm>

STAR focuses on R&D needed for the standardization process. It interfaces with the European Commission, as well as with other bodies funding research in Europe, in order to ensure that research is used for the benefit of standardization: by linking R&D and Standardization for co-normative research (CNR) and pre-normative research (PNR). It is supported by the European Committee for Standardisation (CEN).

ESA (European Space Agency) <http://www.esrin.esa.it/export/esaCP/index.html>

The European Space Agency (ESA), formed in 1974, has 14 Member States. Canada takes part in some projects under a Cooperation Agreement which was renewed in 2000 and is managed by a Science and Technology Counsellor at the Canadian Embassy in Paris, reporting to the Canadian Space Agency. Since November, 2000, ESA and the European Union have been discussing development of a common strategy for space.

EUREKA: A Europe-wide Network for Industrial R&D <http://www3.eureka.be/Home/>
Launched in 1985, EUREKA is a bottom-up 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.

ESF (European Science Foundation) <http://www.esf.org>
Established in 1974, the European Science Foundation (ESF) is an association of 67 major national funding agencies devoted to basic scientific research in 23 European countries. It represents all scientific disciplines including the social sciences. ESF's scientific programs, EUROCORES, networks, exploratory workshops and European research conferences bring scientists together to work on topics of common concern. The 2000 European conference on research infrastructures concluded that ongoing evaluation and monitoring of European research infrastructures should be entrusted to ESF.

EUROHORCs <http://www.eurohorcs.org/>
The European Union Research Organisations' Heads of Research Councils or EUROHORCs was established in 1992 as an informal association of Member State national research councils and analogous public non-university research organisations. EUROHORCs provides an independent forum for the heads of these agencies to discuss issues of common interest. EUROHORCs meets in plenary twice a year. The Research Councils of Norway and Switzerland attend with Associate Member status. Observers are invited from the European Science Foundation and the "IGLO" group in Brussels.

Euroscience <http://www.euroscience.org/>
Founded in 1997, Euroscience has over 1250 members in 38 European countries. It operates by running Workgroups, setting up Regional Sections, and providing expertise on request to Governments, Parliaments and the European Commission. Euroscience is open to scholars, engineers and technicians from the public and entrepreneurial sectors, but also to any citizen interested in implementing societal demands on science and technology and monitoring the impact of science on society.

European Laboratory for Particle Physics <http://cern.web.cern.ch/CERN/>
CERN is the European Organization for Nuclear Research, the world's largest particle physics centre. Founded in 1954, the laboratory was one of Europe's first joint ventures, and has become a shining example of international collaboration. From the original 12 signatories of the CERN convention, membership has grown to the present 20 Member States.

European Synchrotron Radiation Facility <http://www.esrf.fr/>
Operating a powerful source of light in the X-ray range, the ESRF is a large experimental facility for basic and applied research in physics, chemistry, materials and life sciences.

EARMA <http://www.cineca.it/earma/>
The European Association of Research Managers and Administrators (EARMA) is a not-for-profit association that has been created to promote the effectiveness of European research. They seek to improve the quality of research management and administration, and to set high standards of performance for those engaged in research management. The Association aims to become Europe's leading forum for those engaged in research management and administration and has established links with a number of complementary organisations.

EARTO <http://earto.org/home/index.html>

EARTO (European Association of Research and Technology Organizations) is the trade association of Europe's specialised research and technology organisations. It presents the views of its members to European decision-makers, publishes policy papers and organises briefing sessions, working groups, task forces, seminars and conferences. EARTO members sit on the European Union's influential European Research Forum and Programme Advisory Committees. Members plan and perform major R&D projects, and through NEXUS they pool their expertise to tackle major international multi-sectoral and multi-disciplinary assignments.

ERCIM <http://www.ercim.org/>

ERCIM - the European Research Consortium for Informatics and Mathematics - aims to foster collaborative work within the European research community and to increase co-operation with European industry. Leading research institutes from thirteen European countries are members of ERCIM.

European Molecular Biology Organization (EMBO) - <http://www.embo.org/>

Established in 1962, EMBO continues to promote molecular biology studies in Europe. It is funded by contributions from 23 Member States (LINK), which together form the European Molecular Biology Conference (EMBC). EMBO itself is composed of almost 1000 scientists including 20 Nobel Prize winners, many of whom have strong links with industry.

Association of European Research Establishment in Aeronautics (EREA)

<http://www.erea.org/index-nn.htm>

Founded in 1994, the Association of European Research Establishments in Aeronautics (EREA) has the mandate to increase the scope and extent of cooperation amongst its members by developing joint research programs and technology transfer activities. EREA advises the European Commission on the aeronautics elements of the Framework Programs.

ESCIN <http://www.esf.org/escin/>

The European Science Communication and Information Network (ESCIN) aims to improve the appreciation and understanding of scientific research among Europe's citizens and opinion-formers. Set up in 1993, ESCIN brings together the heads of communication from 21 of Europe's major research councils, institutes and associations in nine countries.

EASE (European Association of Science Editors) <http://www.ease.org.uk/>

EASE promotes improved communication in science by providing efficient means for cooperation among editors in all disciplines of science, and assisting in the efficient operation of science publications. Although EASE is European-based, those working in science communication and publication anywhere in the world are welcomed as members.

3. What's New? 2002 S&T's Policies and Program Developments in the European Union

The European Research Commissioner, Philippe Busquin, sees a place for research and development as one of the cornerstones of the European economy and society. In fulfilling this vision, much will depend upon the European Research Area (ERA), upon Framework Program 6 (FP6) as a key "structural element" of the strategy, and upon the building of "gateways" to, and between, the national research programs.

ERA and FP6 are designed to advance the harmonization of European research endeavours,

and to pave the way for progress toward the strategic goal adopted by the EU Heads of State at the Lisbon Council in March 2000: *"to make Europe the most competitive and dynamic knowledge-based economy in the world, capable of sustainable economic growth with more and better jobs and greater social cohesion"*. Support for this goal was strengthened in March 2002, when the Barcelona Council of EU Heads of State supported the Research Commissioner's proposal that each Member State aim to allocate a full 3% of their GDP to R&D by 2010.

In addition to its broad undertakings, the EU develops many specific policies and initiatives. For example:

- DG-Research is spearheading the development of a harmonized European strategy for space, which will see negotiations unfold between the EU and the European Space Agency in the coming year.
- the EU released a Biotechnology Strategy and Action Plan in early 2002: http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2002/com2002_0027en01.pdf
- DG-Research is spearheading the Global Monitoring for Environment and Security (GMES) Initiative (<http://gmes.irc.it/>)

The Spanish Presidency has set the following Science and Technology priorities for the first half of 2002, with the aim of further developing the Lisbon conclusions, and as a follow-up to the achievements in the previous Presidencies:

- Adopting the Sixth Framework Program for RTD Activities
- Boosting up the European Research and Innovation Area in a knowledge-based society
- Developing the international dimension of the European Research and Innovation Area
- R&D as the engine of sustainable and competitive growth

4. Future S&T Directions in the European Union

Since early 2000, the European Union has been drafting and debating legislation for the Sixth Framework Program for Research and Technology Development (FP6). FP6 is scheduled to run from 2002-2006. FP6 legislation regarding funding allocations and structural elements, and the separate but related legislative processes pertaining to the "The Rules for Participation" and the "Specific Programs", should be resolved in 2002. The first FP6 Call for Research Proposals is expected late 2002, or early 2003. See the section on R&D Budget's in 2002 for details on FP6 budgets.

There are three main innovations in FP6: To have a greater structuring effect on European research, in part through the three new instruments; to increase and focus resources on key fields; and to financially support the networking of national programs and activities. FP6 also has stronger horizontal priorities than its predecessors, including initiatives in support of human resources (e.g. researcher mobility), research and innovation (e.g. Géant and Grid), science and society, etc.

FP6 encompasses five Research Programs, as follows:

- *First Specific Program*: Concentrating and integrating Community research (includes the thematic priorities, and the so-called "eighth priority" covering the wider field of research and the strengthened foundations for the ERA)
- *Second Specific Program*: Structuring the ERA
- *Fourth Specific Program*: Research in the Nuclear Field (the Euratom component)

- *Third and Fifth Specific Programs:* The Joint Research Centre's non-nuclear and nuclear programs, involving EU-funded research which takes place within the JRC, which is an EU entity managed by the Commission's DG-Research.

The FP6 Thematic Priorities are:

- Genomics and biotechnology for health
- Information Society technologies
- Nanotechnologies, intelligent materials, and new production processes
- Aeronautics and space
- Food safety and health risks
- Sustainable development
- Citizens and Governance in an open European knowledge-based society

The new instruments for FP6 are; *networks of excellence, integrated projects and joint schemes* (the so-call "Article 169" mechanism). The EC has the latitude to decide which instruments will take precedence in given thematic areas. For an overview of the new instruments, see: <http://www.europa.eu.int/comm/research/nfp/networks-ip.html>

Networks of Excellence are to encourage better integration of Europe's research capacities (<http://www.europa.eu.int/comm/research/nfp/pdf/provisions-implement-net-excel.pdf>). The *Integrated Projects* will mobilize a critical mass of R&D resources to meet defined objectives and yield required research, development, demonstration and training results (<http://www.europa.eu.int/comm/research/nfp/pdf/provisionsimplementingip.pdf>). The *Joint Schemes* mark the first use of Article 169 of the Treaty, which states, "the Community may make provision, in agreement with the member states concerned, for participation in research and development programs undertaken by several member states". While IPs and NOEs seek to integrate individual researchers and institutions, this instrument seeks to integrate national programs. Each Joint Scheme will require a co-initiative by national programs and the EC, and a complex co-decision process involving the Council and the European Parliament.

Specific targeted research projects and coordination actions represent evolved forms of the FP5 instruments. They will be used to provide a smooth transition to the new instruments, a so-called "stairway to excellence", which will be especially important for the participation of smaller nations and institutions. This stairway will be subject to an independent evaluation in 2004, and may be used degressively as FP6 proceeds.

Under FP6, the Rules for Participation containing the legal conditions governing participation and liability, funding, and Intellectual Property Rights (IPR) will be simplified. Thus instruments will be simplified and streamlined, overheads minimized for all concerned parties (e.g. EC, applicant, contractor), and procedures accelerated, especially the time required to put contracts in place. There will also be steps taken to provide greater flexibility and adaptability and to balance public accountability with greater management autonomy for research initiatives.

As in FP5, the EC will retain no ownership of IP despite its co-funding. SMEs will retain full ownership of IP, since research organizations operating on their behalf receive funding for their services. A strong emphasis is placed on use and diffusion of IP. Proposed IP elements under FP6 include:

- removal of distinction between types of participants (e.g. primary contractors, other contractors, etc)
- more limited access rights (e.g. removal of the clause whereby any participant in a project could claim access to resulting IP)

- possible greater restriction on participants' access to pre-existing knowhow (background IP) brought to the consortium by one partner
- removal of IP access rights for partners involved in projects in the same specific program

FP6 will have as few as 10 model contracts, compared with over 30 in FP5. There is an awareness within the EC of the need for a model contract addressing the situation of 3rd countries partners who do not secure funding from FP6. Nonetheless, the desire to keep the number of model contracts to a minimum may preclude having such a specific option.

FP6 Official Launch (November 2002)

The EC will launch FP6 with a conference (email: rtd-conference2002@cec.eu.int and website (<http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2002>) in Brussels on November 11-13, 2002. "European Research 2002: at the cross roads- The European Research Area and the Framework Program" is expected to attract 5,000 participants. It will provide a forum for presentation of FP6 objectives, priorities and rules for participation, and will create opportunities for scientific debate and exchange of best practices. The features of this event include: Plenary sessions on FP6 thematic priorities and cross-cutting issues such as human resources and mobility, patenting and intellectual property, sessions on how to participate in the FP6; symposia, workshops and poster sessions on topical subjects; project presentations on research projects carried out under past FPs; an exhibition of EU-sponsored research projects with 150 stands; press briefings, interviews and facilitated background discussions.

5. European Union: International S&T Activities

As the European Union is a supranational entity, all of its activities are de facto international. International activities in the broader sense (e.g. beyond the Union) are an important European objective, and are addressed in the FPs. Understandably, the EU has different R&D relationships with different types of nations: "Associated" and "Candidate" countries, and all the other so-called "Third Countries", both developed and developing.

The EU monitors third country participation and its benefit to the EU, as well as its conformity with the EU's external policy. Often, such participation is subject to the signing of international agreements that provide equitable access for European researchers to R&D programs in the third countries concerned, and ensure adequate arrangements for intellectual property rights. The EU has signed formal Government-to-Government S&T Agreements with many non-member countries, such as Argentina, Australia, Canada, United States, South Africa, India, Israel, China and Russia.

The ERA, and FP6 as its instrument, seek to establish a new political context in which to develop European strategies for international cooperation. The four areas of focus will be:

- Making the ERA attractive to the world's best scientists, and useful as a world class reference centre
- Accessing knowledge and technology produced outside Europe
- Developing S&T activities useful in the implementation of EU foreign policy and development aid
- Enlisting the S&T resources of the EU and other nations to address significant world problems (e.g. food safety, environmental safety, health and diseases connected with poverty)

Within these areas of focus, the EU has specific objectives for its relationship with its Member States, the Associate and Candidate Countries, Mediterranean and Balkan partner countries, Russia and the Newly Independent States, developing countries, emerging economies and industrialized nations.

International cooperation has been restructured under FP6. The INCO (International Cooperation) program, which began in 1994 and received 475 million Euros under FP5, will not be continued under FP6. Instead, approximately 300 million Euros is allocated to "Specific international cooperation activities", with an emphasis on the Associated and Candidate countries, the Mediterranean and Balkan states, and Russia and the Newly Independent States. Another 300 million Euros will be embedded in the thematic priority budgets, but earmarked for international cooperation. Here, the focus will be heavily on developing countries, and the funding for such cost-sharing projects will ultimately be available on a diminished basis.

FP6 fully integrates the Candidate Countries: Estonia, Latvia, Lithuania, Poland, the Czech Republic, Hungary, Slovakia, Slovenia, Cyprus and Malta. While these nations are not yet full members of the EU, they were eligible for FP5 participation and under FP6, they will also be able to lead consortia. In fact, they can form consortia without the participation of any of the actual Member States.

Insofar as Canada is concerned, the EU's objective is to share resources in the pursuit of scale, high-quality joint research such that costs are reduced, risks mitigated, benefits enhanced and fairly distributed, and the EU's political, economic and humanitarian goals advanced. As in FP5, Canadian participants must largely be self-funded (e.g. obtain their funding in Canada). EU funding for Canadians will be rare and contingent on the fundamental nature of their participation in the research action in question. The mechanism for such funding will be the 300 million Euro international component of the budget lines for the thematic priorities.

A portion of the funding attributed to "Human Resources" under the Structuring of the ERA will be used to facilitate researcher mobility. In essence, the EU will encourage the migration of skilled researchers to the Member States through financial incentives. There will also be provisions for aiding the repatriation of Member State researchers who are working outside EU.

6. Canada's Science and Technology Counsellor in the European Union

E. Paola de Rose
Counsellor, Science and Technology
Mission of Canada to the European Union
Av. de Tervuren 2, Fifth Floor
1040 Brussels, BELGIUM
Tel.: +32 2 741 0686
Fax: +32 2 741 0629
Email: paola.de-rose@dfait-maeci.gc.ca

**Science and Technology in the
United Kingdom**
By
Caroline Martin

1. United Kingdom: S&T Opportunities for Canada

A mature S&T relationship exists between Canada and the United Kingdom, largely due to cultural, linguistic, personal and historical ties. There is no formal overarching Government-to-Government S&T Cooperation Agreement, although many bi-lateral arrangements (Memoranda of Understanding or MOUs) have been signed at an agency-to-agency level and a thriving network exists between researchers in most scientific disciplines. The Canada-UK Joint Declaration, signed by Prime Ministers Chrétien and Blair in June 1997 to invigorate bi-lateral collaboration between the two nations, provides a strong platform on which to build new partnerships in the future. Furthermore, Natural Resources Deputy Minister Peter Harrison (NRCan), in his new role as *Special Envoy to the UK for Science and Investment*, will be actively trying to enhance collaboration between Canadian and British scientists in the years to come.

A current trend in the funding of UK research is the concentration of resources into large collaborative programmes and Centres of Excellence, each with a critical mass of researchers, equipment and support. As well as stimulating interdisciplinary working and enhancing joint research activities at the national level, such concentration helps co-ordinate the UK's research activities and provides a natural focal point for enticing international collaboration. Linking international Centres of Excellence is already progressing at the European level and is a key mechanism in the 6th Framework Programme of the European Union, and the UK seems keen to extend this approach beyond Europe. The British Government also looks set to take a more serious approach to international collaboration, with the recently established Research Council UK Strategy Group (see Section 4: Trends) being assigned the task of "developing cross-council international science policy and the exploitation of opportunities for international partnerships".

In terms of research areas, the UK is strong and active in almost all scientific disciplines. However, the following provides a few examples of possible areas for collaboration:

Life Sciences

Genomics, and the post-genome challenge, is a huge priority for the British Government and for medical research charities such as the Wellcome Trust. It is also an area apt for international collaboration. After the Human Genome Project (HGP), the UK is focussing on areas such as functional genomics, proteomics, structural biology, model organisms (mouse, streptomyces, yeast, arabidopsis etc.) population genetics, and associated socio-economic issues. Britain is also making a concerted effort to improve its capacity in bioinformatics. In a recent visit to the UK by Genome Canada, opportunities were identified for possible Canadian participation in projects on; infectious diseases, population genetics, and structural genomics; and in international consortia on mouse mutagenesis and the chicken genome.

Stem cell research is also a high strategic priority in the UK, with British scientists enjoying one of the most supportive working climates in the world and the promise of generous additional funding. A multi-million-pound initiative to create a national network of stem-cell research units is currently being considered, which looks at their clinical potential as well as the fundamental science. The Wellcome Trust is also expected to shortly announce major grants for stem-cell science. Areas considered particularly promising include the production of cells that secrete insulin, research in heart and brain disease, and the genomics of stem-cells. There are also plans for the world's first stem-cell bank to be set up in the UK, with the possibility of the bank being opened internationally.

Cancer research has also been identified as a top Government priority, with a new National Cancer Research Institute being established to provide an over-arching view of cancer research in the UK, and to identify areas where further research and international collaboration is most likely to lead to progress. In addition, the recent merger of the Cancer Research Campaign and the Imperial Cancer Research Fund to form Cancer Research UK – the largest independent cancer research organisation in the world, with an annual research budget of over £130 million – will open doors for new partnerships.

In terms of **Infectious Diseases**, a new National Infection Control and Health Protection Agency has recently been created to provide an integrated approach to all aspects of human and animal health protection and to help combat the threat from infectious diseases and biological, chemical and radiological hazards. There is also increasing emphasis for Britain to fund research on infectious diseases in developing countries (malaria, AIDs epidemiology, TB, molecular parasitology etc.).

It is thought that dementia and diseases of the mind will rise significantly over the next 10-15 years, as a result of the ageing population, and therefore Britain is considering new approaches to research in **mental health**, including work on the genetic and biological basis of mental health, brain imaging methods, cognitive science and basic neuroscience, plus support for clinical trials and other evaluative and public health research. Four of the UK's Research Councils have also recently come together to form the National Collaboration on **Ageing** Research, which aims to coordinate existing research initiatives and link research groups with international centres and the EU's 6th Framework Programme. Other research areas regarded as priorities for collaboration include: **TSEs** (epidemiological modelling, destruction of the organism and diagnostic testing), **food safety** (including work on foodborne illness, the chemical safety of food, nutrition, labelling, enforcement and consumer confidence), the **health effects of mobile phones**, and **GMOs**.

Energy/Environment

Climate change and sustainable energy have been quoted as the UK's main science policy issue of the next decade. Hence, major attention and new resources will continue to be focused in these areas for the foreseeable future. It is therefore most timely, and extremely opportunistic, that Deputy Minister Peter Harrison has taken on a new role to encourage research collaboration between Canada and the UK when his department, NRCan, conducts a great deal of research in these fields.

A recently published review of *Energy* R&D in the UK has identified six research areas as priorities for increased funding: CO₂ sequestration; energy efficiency; hydrogen production and storage; nuclear (including safety, waste management and decommissioning); solar photovoltaics; and wave and tidal. It also called for the creation of a dedicated national Energy R&D Centre, and the forthcoming Spending Review is expected to announce significant funding increases to help implement these recommendations. A proposal to establish more formal links between Canada and the UK, to encourage collaboration in energy R&D, has recently been suggested and progress is already being made in this regard.

Climate Change: The UK's Tyndall Centre for Climate Change Research has recently expressed an interest in working with Canada to develop a climate change research agenda which approaches adaptation and mitigation. The Centre has partners in Europe, but is looking to North America and favours Canada over the US, in light of respective positions regarding Kyoto. Interest has also been expressed regarding possible Canadian participation in: (1) the UK-Norway *Rapid* project - which aims to improve one's ability to quantify the probability and magnitude of future rapid change in climate, with a focus on the role of the Atlantic Ocean's thermohaline circulation; and (2) the CryoSat radar altimetry mission - which is dedicated to observing the polar regions and aims to study possible climate variability and trends by determining the variations in thickness of the Earth's continental ice sheets and marine sea ice cover. Finally, the Natural Environment Research Council is also looking to launch a significant initiative - the *Quest* programme (Quantifying the Earth System) - to support UK research on global warming by aiming to balance the global carbon budget.

Other priorities likely to emerge in the near future include cross-Research Council initiatives on: **the rural economy and land use** - including research on water resources, minimisation of pollution, maximising biodiversity, minimising animal disease, and land management strategies to mitigate climate change; and **environment and health** - including research into the impacts of climate change on health; endocrine disruptors; and increased antibiotic resistance etc.

Physical Sciences/Engineering

Announced in the 2000 spending review, the £98m **e-Science** programme is currently developing pilot application projects in distinct science and technology areas, most of which are highly data-intensive, e.g. particle physics, health and bioinformatics, oceanography, climatology, meteorology, geology, fluid dynamics, national social science resources, in-silico design and testing etc. The programme also supports core computing technologies including the implementation of a National e-Science grid testbed based on a network of regional centres and support for involvement in international e-science activities.

Also announced in the 2000 spending review, the £44m **basic technology** programme is supporting fundamental new technologies that will be applied to the entire scope of scientific, engineering and technology endeavour in the next 10 to 20 years. Such technologies include; nanotechnology, photonics, sensors, imaging, tissue engineering and quantum computing. In terms of **nanotechnology**, two £9m interdisciplinary research collaborations have recently been

announced, one focused on the control of physical properties of nanostructures and devices, and the other focused on the understanding and functioning of biological materials, both of which provide opportunities for collaboration.

Finally, 12 Innovative **Manufacturing** Research Centres, backed by £60 million of government funding, have recently been announced to support all aspects of manufacturing, including; aerospace, transport, construction, material processing technologies and bio-pharmaceuticals processing, healthcare and electronics. It is hoped that they will stand in good stead to participate as centres of excellence in EU Framework projects and other international consortia.

The Canadian High Commission in London actively supports Canadian researchers looking to collaborate with their British colleagues by providing intelligence and helping to arrange visits, scoping missions, promotional seminars, joint workshops *etc. etc.* Over the past 2-3 years, the High Commission has hosted senior-level delegates from a large variety of provincial and federal research organisations and universities and has helped introduce Canadian scientists and policy makers to their most appropriate UK counterparts. In addition, the High Commission works very closely with Trade Partners UK and national/regional trade associations to promote R&D partnerships at the industrial level. Activities planned in this regard for the coming year include: Two or three **biotechnology** missions from the UK to Canada and a promotional event at the Commonwealth Games in Manchester; a **nanotechnology** mission from Canada to the UK and a **fuel cells** mission in the opposite direction; promotional seminars and exhibitions on Canada's capacity in **geomatics** and on Canada's **space programme**; and a possible **aerospace** technology partnering event at the Farnborough Airshow.

2. Snapshot of United Kingdom S&T in 2002

A) United Kingdom R&D Budget for 2002

B) S&T Structure in United Kingdom in 2002

C) S&T Organizations in United Kingdom in 2002

Britain has a long history of excellence in scientific research and development. More Nobel Prizes for science – over 70 – have been won by British scientists than from any other country except the United States, and examples of past British inventiveness include: The television; computer; radar; radio; supersonic aircraft; fibre optics; penicillin; holography; communication technology; hip-replacement surgery; the microwave oven; genetic fingerprinting; the world wide web; Dolly the sheep; and Viagra. This strong record of achievement prevails to the present day and with only 1% of the world's population, Britain carries out 4.5% of global science, produces 8% of the world's scientific papers and receives 9% of citations. Indeed, if the number of papers published or citations received are measured against the UK's investment in R&D, British scientists can be regarded as the best value for money in the world.

Britain's reputation for exploiting academic excellence for commercial benefit, however, has not always been held in such high regard. In recent years, the Government has committed substantial new resources to improving Britain's record of innovation and to ensure that "*invented in Britain*" becomes "*made in Britain*". Signs are beginning to suggest that this commitment is paying off and that a new spirit of enterprise is emerging amongst British researchers: In 1999/2000, there were 199 spin-off firms, compared to an average of 70 over the previous 5 years; the proportion of university research income from business was 12.3% in 1999/2000, up from 10.9% in 1995/6; total patents filed increased by 22% from 1259 in 1998/9 to 1534 in 1999/2000; and more than 90% of institutions now employ specialist staff to support

commercial work, half offer incubation or start-up facilities and 70% have access to "seed corn" investment. Today, Britain is home to strong science-based industries in aerospace, pharmaceuticals, biotechnology, software, multimedia, internet and satellite communications, as well as being a leading centre in optoelectronics, computer games and mobile telephone software and services.

In addition to maintaining an excellent science base and improving the exploitation of scientific knowledge for competitive advantage, the UK needs society to be receptive of new technologies and to be confident that science is serving its best interests. With the BSE and GMO crises, the unknown risk of radiation from electricity pylons and mobile phones, and issues such as nuclear waste, and the combined MMR vaccine, science has had a tough time in Britain over the past few years. Few would deny that the British public is losing faith in the way science is handled, with the life-sciences in particular coming in for criticism. Increased emphasis is therefore being placed on trying to halt and reverse the growing tide of anti-science in public opinion: Transparency and openness is now a prerequisite for all Government advisory committee behaviour and numerous initiatives are being implemented to try and engage the public in national debate on topical issues.

Since entering office in 1997, the Labour Government has been committed to enhancing the strength of the science and engineering base – often referring to it as the "*absolute bedrock of Britain's economic performance and quality of life*". The government's first Spending Review in 1998 increased the Science Budget by more than 15% over the three year period (99-01) and its second Review, in July 2000, saw an additional £725 million added to the Science Budget for the years 01/02-03/04 (an average real-terms increase of 7% per year). Lord Sainsbury, Minister for Science, is also said to have submitted an 'ambitious' bid for extra science funds into the next Spending Review, and despite economic circumstances being more difficult than in previous years, it is expected that science will again be a winner. The 2002 Spending Review will extend existing spending plans to 2005/06 and its outcome will be announced in the summer.

The Government's policy and priorities for science, engineering and technology (SET) were identified in the July 2000 Science and Innovation White Paper: "*Excellence and Opportunity*", which set a framework for the Government's role as a key investor in the science base; a facilitator for collaboration between universities and business; and a regulator for innovation, including the promotion of public confidence in science. Building on this, the February 2001 enterprise, skills and innovation White Paper: "*Opportunities for all in a world of change*" emphasised the importance of science and innovation to regional (and national) economic growth, with the need to raise skills being a key issue. The *Foresight* exercise, now approaching the end of its second 4-year cycle, continues to provide direction for much of the UK's S&T agenda, whilst the *Forward Look 2001* gives an overview of the government's progress in implementing the above policies. This latter publication provides a comprehensive statement about the science strategies, research priorities and spending plans for each of the science-based departments and agencies for the period set out in Spending Review 2000 - i.e. 2001/02 - 03/04.

In terms of scientific priorities, there seems to be an emerging UK trend to concentrate resources in big, collaborative programmes, rather than increasing funding for individual grants. The 2000 budgetary announcements illustrate this point with over £250 million going to the interdisciplinary themes of *Genomics*, *E-Science* and *Basic Technologies*. Priorities for the future look to include climate change, sustainable energy, stem cell research, and advanced materials. Other issues which continue to attract government attention include university infrastructure,

academic salaries, and knowledge transfer initiatives.

A) The United Kingdom's R&D Budget for 2002

In 2001-2002, the British Government's total expenditure on Science, Engineering and Technology (SET) activities was in the order of **£7.8 billion**. The Science Budget, which supports research at universities and institutes through the seven UK Research Councils, accounted for £1.76bn. Universities also received £1.37bn in grants from the higher education funding councils through the dual support system. R&D in Government departments was £2.39bn for defence, and a further £1.85bn in civil departments, the largest programmes being at the Department of Health (£510m), the Department of Trade and Industry (£420m), and the Department of the Environment, Food and Rural Affairs (£210m). Finally, the UK also contributed £440 million to the European Union's R&D budget.

Whilst total government investment in SET is set to increase by 11% in real terms between 2000/01 and 03/04 as a result of the 2000 spending review – with significant increases in both the science and engineering base and for civil departments – it is important to note that UK spending across the whole of Government, in real terms, will still be less than it was in the mid-eighties.

Since entering office in 1997, the Labour Government has been committed to enhancing the strength of the UK's science and engineering base: The 1998 spending review increased the Science Budget by more than 15% over the three year period (99-01) and the July 2000 review continued in this vein with an additional £725 million added to the Science Budget for the years 01/02-03/04 (an average real-terms increase of 7% per year). These increases keep the Office of Science and Technology well on course for meeting its "unofficial" target of doubling the value of the Science Budget over a 10-year period. The Science Budget is 'ring-fenced' and its size is determined for a three year period by the Government in the Spending Review. In contrast, the R&D expenditure within most departments is to support statutory functions or to inform policy development, hence decisions on the size and allocation of budgets are primarily matters for departments themselves. In many cases, the total R&D spent is the sum of individual R&D components of many budgets within the department's expenditure, and is not determined centrally. The July 2000 Science and Innovation White Paper committed individual departments to each produce a Science Strategy, outlining clearly their research priorities and plans for innovation, and giving details of fixed funding commitments.

The Science Budget

The Science Budget for the current financial year 02/03 is **£1,910 million**. This is broken down into:

Research Council/Learned Societies allocations	£1616m (85%)
Medical Research Council	£372m
Biotechnology and Biological Sciences Research Council	£232m
Natural Environment Research Council	£205m
Engineering and Physical Sciences Research Council	£462m
Particle Physics and Astronomy Research Council	£220m
Economic and Social Research Council	£83m
Central Laboratory for the Research Councils	£8m
Royal Society	£29m
Royal Academy of Engineering	£5m

Infrastructure Science Research Investment Fund, DIAMOND – synchrotron, Joint Research Equipment Initiative etc.	£189m (10%)
Innovation Higher Education Innovation Fund, University Challenge, Science Enterprise Challenge, Cambridge-MIT Institute	£44m (2%)
Other	£61m (3%)

Additions to the Science Budget 01/02 to 03/04, resulting from the 2000 Spending Review:

£million	01/02	02/03	03/04	Total
Baseline	1702.5	1702.5	1702.5	
Additions	64.000	208.000	453.000	725.000
Total	1766.5	1910.5	2155.5	

The **£725 million addition** to the Science Budget is comprised of:

- **£225 million** towards OST's contribution to the new £1 billion Science Research Investment Fund (SRIF) to renew the infrastructure of the science and engineering base;
- **£352 million** to boost basic research. Of this, £252m is directed to cross-Research Council research programmes in genomics (£110m), e-science (£98m) and basic technology (£44m). The remaining £100m provides an uplift to existing Council programmes;
- **£4 million** for the Royal Society to enable universities to recruit, reward, and develop researchers of outstanding achievement and potential;
- **£34 million** to enable Research Councils to increase the PhD stipends; and
 - **£110 million** to boost university knowledge transfer activities and the commercialisation of public sector research.

B) S&T Structure in the United Kingdom in 2002

In 1999/00, **£16.66 billion** was spent on R&D in Britain (1.83% of GDP). Of this expenditure, 29% was financed by government; 49% by industry – with the pharmaceutical and aerospace and defence sectors dominating; 18% from abroad (88% of which was in the private sector); and 4% from private endowments, trusts and charities (especially in the biomedical sector). When compared internationally, these figures place the UK 5th amongst the G7 countries and 13th in the OECD.

Government-funded science and technology is conducted in government labs, universities and public sector research institutes. There is no central Ministry of Science and R&D activities are instead decentralised, with each department being responsible for S&T within its own areas of

interest. There is, however, a co-ordinating body – the Office of Science and Technology (OST) – which sits within the Department of Trade and Industry (DTI) and is headed by the Chief Scientific Adviser, Prof. David King. Whilst the OST is not directly involved in the setting of departmental objectives, it does develop and co-ordinate Government S&T policy both nationally and internationally, and is responsible for keeping all publicly funded S&T activity under review. This is achieved through various mechanisms to promote the exchange of information at a strategic level, such as: A Cabinet Committee on Science; the Chief Scientific Adviser's cross-departmental committee; the production of departmental science strategies; and the publication of the *Forward Look* which brings S&T spending plans and priorities across Government together in a single document.

The OST, through the Director General of the Research Councils (DGRC – Dr. John Taylor), is also responsible for allocating the Science Budget to the Research Councils and Learned Societies. The Research Councils are autonomous, non-departmental public bodies, funded principally by the science budget with additional contracts from government departments and the private sector. Six of the seven Councils support research in key leading-edge science, engineering and technology areas right across the spectrum. About 57% of this research takes place in universities, 32% in the Councils' own Institutes, Centres and Surveys, and the bulk of the rest occurs overseas in collaboration with other countries in international organisations such as CERN and the European Space Agency. The seventh Council – the Central Laboratory of the Research Councils – provides the national facilities and expertise for very large physics instruments, such as neutron and synchrotron x-ray sources and lasers. The Research Councils also have a key role to play in technology transfer and promoting the public understanding of science. The DGRC is responsible for strategy and policy issues relating to the work of the Councils and for identifying a cross-Council agenda.

The OST also oversees the UK's Foresight programme, the LINK scheme – the Government's principal mechanism for supporting pre-competitive collaborative research between academia and industry – and activities to promote informed public debate on S&T issues. In this regard, the OST supports the British Association for the Advancement of Science's annual science festival, National Science Week (which in 2001 included 2500 events, staged by 1500 organisations, throughout Britain and attracted 1.4m people) and the work of COPUS – the Committee on the Public Understanding of Science.

In addition to receiving grants from the Research Councils, universities also receive support for academic salaries and infrastructure costs *etc.* from the Higher Education Funding Councils via the dual support system. University allocations are determined by a Research Assessment Exercise, conducted every 4 years, which grades departments on their research performance. Arts and Humanities research in the UK is currently under review, with calls for the establishment of an Arts and Humanities Research Council. However, issues such as how the new body will be funded, and whether it will sit within the OST alongside the other Research Councils or remain an agency of the Department for Education and Skills, are currently under debate.

Whilst the health of the UK's S&T knowledge base remains a primary responsibility of the OST, the uptake of this knowledge, and its successful exploitation by industry, falls within the remit of the DTI. The DTI has recently undergone a series of reforms to its structure and operation and a new unit, the Science, Technology and Innovation (STI) directorate, has been created. The STI has responsibility for innovation strategy, transfer and exploitation of S&T, business support for R&D, standards and technical regulation and environmental policy. It also handles relations with the Patent Office, the British National Space Centre and the National Weights and Measures

Laboratory. DTI support for innovation is in the region of £400m per annum. Technology development is driven through schemes such as: Faraday Partnerships; the Small Firms Merit Award for Research and Technology initiative (Smart); the Small Business Research Initiative; and R&D tax incentives. In addition, the DTI also supports sector-specific programmes in sustainable technologies, energy (both nuclear and non-nuclear), space, civil aeronautics, construction, IT and biotechnology. A *Knowledge Transfer Strategy Committee* is being established, to ensure the UK makes the most of the knowledge that comes from its investment in the science base. The Head of the STI group will sit on this committee, along with the DGRC, the Chief Scientific Adviser and others. There is also a strong regional dimension to the DTI and the department works with regional development agencies to promote business clusters and regional economic growth, through initiatives like University Innovation Centres and Regional Innovation Funds.

The British Government attaches a great deal of importance to scientific advice and receives advice from a wide variety of committees and groups located at various levels of the government system. The Council for Science and Technology is the highest level advisory body, providing advice on policy issues to Cabinet Ministers. The advisory framework for overseeing developments in biotechnology has recently undergone a major review leading to the creation of the *Human Genetics Commission* and the *Agricultural and Environment Biotechnology Commission*. Their membership is expected to consider the social and ethical implications of scientific developments and their regulation as well as the science itself. These bodies work alongside the *Food Standards Agency* which has responsibility for GM food and the three are widely admired for being transparent and making public accountability a high priority. The Chief Scientific Adviser has also recently issued new and stronger guidelines on how scientific advice should be used in drawing up Government policy, and a Code of Practice for scientific advisers, which commits them to high levels of openness in their work.

S&T issues are also of considerable interest to British parliamentarians, with both Houses having Select Committees undertaking reviews, collecting evidence and issuing reports on S&T topics to which the Government must respond. The Lords Committee conducts enquiries into issues which affect public policy (e.g. Science in Society, Stem Cells), whereas the Commons Committee has a narrower remit to examine "the expenditure, policy and administration of the OST". The UK also has a Parliamentary Office of Science and Technology, which is charged with providing independent and objective analyses and information on S&T related issues of concern to Members of Parliament.

In terms of industrial R&D, the UK's 2001 Scoreboard shows that levels of business expenditure on R&D have been rising steadily in the UK over recent years, from 1.18% of GDP in 1997 to 1.25% in 1999. However, despite this increase, British companies still invest considerably less than their international competitors, with overall UK R&D intensity (R&D investment as a percentage of sales) at 2.1% compared to an international average of 4.2%. Also, trends in business R&D are very different in the UK: Whereas internationally the IT and automotive sectors account for a large percentage of R&D investment (27% and 18% respectively), these sectors only account for a combined total of 13% in the UK. In contrast, pharmaceutical companies and the aerospace and defence industry dominate in Britain, accounting for 38% and 10% respectively. In addition, 17% of international R&D is carried out in electronics, chemicals and engineering compared to under 10% in the UK. The UK, on the other hand, has over 10% in food processors and oil & gas compared to just over 2% internationally.

C) S&T Organizations in the United Kingdom in 2002

<u>Department of Trade & Industry (DTI)</u> Innovation Unit Science & Technology International Technology Service Global Watch	http://www.dti.gov.uk http://www.innovation.gov.uk http://www.dti.gov.uk/scienceind/ http://www.dti.gov.uk/mbp/its/its http://www.globalwatchonline.com
<u>Office of Science & Technology (OST)</u> Foresight LINK Collaborative Research International Directorate	http://www.dti.gov.uk/ost/ http://www.foresight.gov.uk http://www.dti.gov.uk/ost/link/ http://www.dti.gov.uk/ostinternational/
<u>UK Research Councils</u> Biotechnology & Biological Sciences Council for the Central Laboratory Engineering & Physical Sciences Economic & Social Sciences Medical Natural Environment Particle Physics & Astronomy Network for the Exploitation of S&T	http://www.research-councils.ac.uk http://www.bbsrc.ac.uk http://www.cclrc.ac.uk http://www.epsrc.ac.uk http://www.esrc.ac.uk http://www.mrc.ac.uk http://www.nerc.ac.uk http://www.pparc.ac.uk http://www.nest.ac.uk
Arts and Humanities Research Board Royal Society Royal Academy of Engineering	http://www.ahrb.ac.uk http://www.royalsoc.ac.uk http://www.raeng.org.uk
<u>Other Government Departments</u> Cabinet Office (Performance and Innovation Unit)	http://www.cabinetoffice.gov.uk/innovation
Dept of Environment, Food and Rural Affairs Forestry Commission Department of Health Dept Transport, Local Government and the Regions Foreign & Commonwealth Office British Council Department for Education and Skills Higher Education Funding Council for England	http://www.defra.gov.uk http://www.forestry.gov.uk/ http://www.doh.gov.uk http://www.dtlr.gov.uk http://www.fco.gov.uk http://www.britcoun.org/ http://www.des.gov.uk http://www.hefce.ac.uk
Wellcome Trust British National Space Centre UK Atomic Energy Authority	http://www.wellcome.ac.uk http://www.bnsc.gov.uk http://www.ukaea.org.uk
Council for Science and Technology Human Genetics Commission Agriculture & Environmental Biotech Commission Food Standards Agency Parliamentary Office of S&T British Association for the Advancement of Science	http://www.cst.gov.uk http://www.hgc.gov.uk http://www.aebc.gov.uk http://www.foodstandards.gov.uk http://www.parliament.uk/post/Home.htm http://www.britassoc.org.uk
Committee of Vice-Chancellors & Principals Assoc. of University Research & Industry Links Faraday Partnerships	http://www.cvcp.gov.uk http://www.auril.org.uk http://faradaypartnerships.org.uk

3. What's New?: 2002 S&T Policies and Program Developments in the UK

A major landmark in UK science policy came in 1993 with the Government's publication of the "Realising Our Potential" White Paper – Britain's first major review of science for over twenty years. This strategy introduced some big ideas and major changes in Government machinery and is still regarded by many as the defining statement of UK science policy. However, the Government's strategy towards science and innovation has taken a step forward through policy commitments and initiatives made in two recent White Papers. The July 2000 science and innovation White Paper, "Excellence and Opportunity" sets a framework for the Government's role as a key investor in the science base; a facilitator of collaboration between universities and business; and a regulator for innovation, including the promotion of public confidence in science. The February 2001 enterprise, skills and innovation White Paper "Opportunity for all in a world of change" emphasised the importance of science and innovation to regional (and national) economic growth, with the need to raise skills being a key issue. These two policy documents therefore set out current Government thinking and initiatives in this regard.

Excellence in Science

If the UK is to maintain and enhance the excellence of its science base, the Government must play a key role in funding basic and strategic research. World-class science needs world-class facilities and people and recent government initiatives to tackle these issues include: A £250 million funding boost to three key areas of science – genomics, e-science and basic technology (e.g. nanotechnology, photonics, quantum computing and bioengineering); A new £1 billion *Science Research Investment Fund*, in partnership with the Wellcome Trust, to renew the infrastructure for science in UK universities – this builds on the earlier £750m Joint Infrastructure Fund and Government is working to ensure that infrastructure is funded on a sustainable basis in the future; A Science Roadmap for large facilities with an international dimension, to provide a long-term vision of future requirements; A substantial increase to the basic support provided to PhD students, where stipends will rise from £6,800 in 2001/02 to £9,000 by 03/04, a 23% increase in real-terms; A £4 million annual fund to provide fellowships to attract and retain up to 50 of the world's top scientists; and The 2001/02 academic year has been designated *Science Year* which aims to raise the profile of S&T in schools and with teachers and parents – a new Science and Engineering Ambassadors programme has been launched as part of science year to encourage the uptake of science careers, and the Government has committed £2m per year for three years for the delivery of additional science, technology, engineering and maths activities in schools.

Opportunities for Innovation

The Government also has a crucial role to play in providing the incentives, mechanisms and resources to exploit the science base and to enhance demand for technology and investment in R&D from business. A flurry of initiatives have been introduced in recent years, aimed at universities, business, government departments and regional development agencies alike. These include: The *University Challenge Fund* which provides seed venture funding for spin-out companies; The *Science Enterprise Challenge* which brings business and entrepreneurial skills into the science curriculum – the new Cambridge-MIT institute plays a key role in this respect; The *Higher Education Innovation Fund which is worth £140 million over three years, to develop the capacity in universities to interact with business and the community*, and The *Public Sector Research Establishments Fund* which encourages exploitation of S&T and

provides access to seed funding. Awards totaling £120m have recently been announced for these four knowledge transfer competitions and this co-ordinated approach is a first step towards permanent, continuous third stream funding for university knowledge transfer.

In addition, the recently introduced *R&D tax credit* for SMEs is being extended to larger companies; a *Small Business Research Initiative* has been introduced to encourage SMEs to procure research contracts from Government departments and Research Council Institutes-- the target is for such businesses to gain contracts worth £50 million a year; the number of *Faraday Partnerships* which facilitate links between the science base and business networks to tackle specific areas of research, has been extended; and £90m has been allocated for the industrial exploitation of research arising for the enhanced investment in genomics, e-science and basic technology. To help promote business clusters and regional economic growth *University Innovation Centres*, a £50m *Regional Innovation Fund* and a £75m *Incubator Fund* have been established, which aim to cement the role of universities as the drivers of regional competitiveness. Through the Regional Development Agencies, these funds will support clusters and incubators and new regional networks of scientists, entrepreneurs and financiers.

A Confident Society

Finally, Government has a key role to play in assuring the public that they can be confident in scientific developments because the risks are properly assessed and controlled, and in communicating those risks clearly, simply, and in a timely fashion. The White Paper on science and innovation sets out Government's commitment to an independent and transparent advisory framework for science and new initiatives to raise confidence in the way science is used in policy-making, decision taking and implementation include: Stenghtened guidelines, *Guidelines 2000*, on the use of scientific advice in policy-making; and a new *Code of Practice* for scientific advisory committees, which commits members to high levels of openness and transparency and addresses issues such as how to deal with potential conflicts-of-interest, and working practices, including early identification of issues and risk assessment.

4. Future S&T Directions in the United Kingdom

The 2002 Spending Review: The summer of 2002 will see the Labour Government conclude it's third spending review since entering office in 1997. Both previous reviews ('98 and '00) resulted in substantial increases for the science budget and it is expected that, despite economic circumstances being more difficult than in previous rounds, science will again be a winner. SR2002 will extend plans and set budgets to 05-06.

In order to inform SR2002, the Treasury commissioned a science and research review scrutinising funding of the UK science base and the effectiveness of departments' own R&D programmes. Among the priorities for the review is 'raising productivity' through improved skills, research and infrastructure, and two independent studies on the supply of scientists and engineers, and investment in university research infrastructure have been commissioned separately to help influence the Treasury's decisions. The first calls for more permanent university research positions, fewer contract researchers and better salaries. The second recommends £3.2 billion to address the backlog in research infastructure, an annual project-based infrastructure scheme, and improvements to the funding of the indirect costs of research. The overarching review also considers a number of options for improving the in-house scientific competence of the civil service and for enhancing the quality of departmental conducted or commissioned science. Led by the Chief Scientific Adviser, the review makes some very radical proposals for improving the effectiveness and value for money of departmental R&D. Hence, the

next few months are likely to see: A world renowned scientist appointed as Chief Scientific Advisor to each government department; an external peer review process instigated; and departmental science strategies strengthened and given more clout.

In terms of future research directions, the three cross-cutting themes identified as priorities in the 2000 spending review – Genomics, E-Science and Basic Technology – will continue to attract enhanced funding and attention. However, new areas likely to emerge from SR2002 as priorities include: An initiative to create a national network of stem-cell research; mental health/cognitive and neurosciences; the formation of a national Energy R&D Centre to look at low-carbon technologies; a cross-council initiative on the rural economy and land use; an initiative to support UK research on global warming by balancing the global carbon budget; water resources; and environment and health.

Foresight: To help guide longer-term S&T policy and research directions the Government is able to call upon its Foresight exercise. Foresight has recently undergone a significant review and in the future it will be more focussed and concentrate on areas where it can add most value. While the benefits of creating new networks will continue to feature strongly, the programme will move away from its current structure of panels covering broad sectors over a 5-year period. Instead, it will be reorganised into a series of rolling projects in particular areas of science and technology. It will tackle only 3-4 topics at a time, be flexible to accommodate emerging issues, and undertake an in-depth review of existing knowledge and a detailed analysis of what can and should be done. As well as identifying the potential business opportunities, it will scan the horizon for potential risks that could be avoided by advanced thinking. A forward programme of projects is currently being developed, but two likely options are: Cognitive systems and neural sciences; and Flooding and Coastal defences. The new plans will be applied in the next few weeks and will run until the end of the current round in March 2004 and beyond.

Trends: An increasing trend in the funding of UK research is the concentration of resources into large collaborative programmes and Centres of Excellence, rather than increasing the funding for individual grants. Such collaboration is being seen between Research Councils on interdisciplinary projects such as the multi-million pound cross-Council research programmes in genomics, e-science and basic technology announced in the 2000 spending review. The Tyndall Centre for Climate Change Research is another prime example of interdisciplinary Research Council co-operation. Individual Councils are also starting to restructure some of their specific programmes by concentrating funding down from hundreds of separate grant holders to several larger collaborative centres of excellence, each with a critical mass of researchers, equipment and support. The EPSRC, for example, has recently allocated £60 million to 12 research centres under its new Innovative Manufacturing Research Centres initiative. Finally, "Research Funders Fora" – which bring together principal funders in specific areas of research (Research Councils, Government departments, Medical Charities etc.) to stimulate multidisciplinary working and develop joint research activities – are becoming more frequent, especially in the life sciences, and Fora now exist for Cancer, Ageing, Stem Cells, and Cardiovascular diseases.

Enhanced collaboration also featured strongly in the recent Quinquennial Review of the six grant-awarding research councils – the key recommendation of which was the creation of a Research Councils UK Strategy Group to enhance the collective leadership and influence of the research councils and to encourage cross-council collaboration. This group, which will be chaired by the Director General of Research Councils and will bring together the chief executives from the research councils, has also been given a remit to develop cross-council international science policy and the exploitation of opportunities for international partnerships. Other recommendations of the review include creating a forum for all major science funders in

the UK and drawing up a national 10-15 year rolling science strategy of future priorities.

Finally, the future is also likely to see increasing responsibility for regional aspects of the science and technology base, with increased funding being allocated to Regional Development Agencies (RDAs) to use science more effectively to underpin the economic strengths of the regions. In turn, this should increase the rate of innovation within the regions and hence help avoid an 'innovations divide' in the UK. To help the regions in this regard, the February 2001, enterprise, skills and innovation White Paper introduced a number of policies to help: Increase the rate of new company formation; raise the education and skills level of people in the regions; encourage business clusters; increase the supply of venture capital; and form better links between universities and local businesses. A number of funds – such as the £50 million Regional Innovation Fund and the £75m incubator fund have also been established to help the RDAs achieve their goals.

5. The United Kingdom: International S&T Activities

The British Government realises that science, engineering and technology is becoming an increasingly international activity, with many issues needing to be tackled on a global scale. It also appreciates that by carrying out only 5% of the world's science, 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 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, political, cultural or economic benefit to the UK. The OST's International Directorate works closely with the Foreign & Commonwealth Office, the British Council, the Department for International Development and UK missions overseas to help achieve this. In addition, the Chief Scientific Adviser has established a specific S&T committee to establish international priorities, and the new Research Council UK Strategy Group has a remit to promote further international collaboration. The British government has also recently expanded its network of Science Attachés in embassies abroad (including in Canada) to help universities and businesses make new partnerships, and doubled the number of International Technology Promoters to keep SMEs aware of new technological developments and best practice from across the world - the International Technology Service will launch its Global Watch website, which brings together information from British embassies on technology developments from around the world, in the very near future.

In general, 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 into international facilities. Most Government support for international research collaborations is routed through organisations such as the Research Councils, the Royal Society and the British Council, and while some grants are directed to particular countries or regions, others focus upon particular areas of S&T or support specific types of activity, e.g. post-doctoral fellowships, visiting fellowships, travel grants, funds for collaborative workshops, joint project grants etc.

The UK has always played a leading role in European research programmes. Indeed, under the current Fifth Framework programme, over 26% of all funded projects and nearly 20% of projects within the four thematic programmes (accounting for €1,250m, approx. 20% of the available budget) are UK co-ordinated and there are UK participants in 55% of all thematic projects. They

range from universities to research organisations and companies, large and small and the UK is particularly strong in biomedicine, agriculture, transport and social and economic research. The UK is in the top three in terms of partners of choice and is first choice for Germany, Denmark, Greece, Spain, France, Ireland and Norway. Hence, in light of the 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 European research programmes can offer.

6. Canada's Science and Technology Counsellor in the United Kingdom

Dr. Caroline Martin

Caroline Martin joined the Canadian High Commission in London in November 1998 as the Manager of the Science & Technology Programme. Prior to taking up this role, Caroline was an Associate Lecturer in Chemistry at the University of Cambridge (95-98), and a Post-Doctoral Research Fellow at University College London, (94-95). Caroline gained a PhD in organometallic chemistry and catalysis from The University of Edinburgh in 1994 and has co-authored over 50 scientific publications.

Situation at the High Commission in London

As a member of the Commercial and Economic Division, the S&T Counsellor is currently the sole full-time S&T resource at the High Commission in London. The Counsellor is supported, on a part-time basis, by an S&T Assistant and a new position of Technology Development Officer will be established in June 2002. The main S&T responsibilities are: To monitor, analyse and evaluate strategic S&T trends, policies and programmes, both in the UK public and private sectors; to assist in brokering partnerships and collaborations between Canadian and British researchers; and to showcase Canadian science and technology within the UK. The Counsellor also has specific responsibility for the biotechnology sector. The S&T programme in London is fully integrated within the trade and investment agenda.

Main priorities of the S&T Counsellor (STC):

- *General science policy* (strength of the science base, technology transfer/innovation, public confidence in science, skills/higher education issues etc.).
- *Biomedical science*
- *Food safety, agriculture and environmental biotechnology.*
- *Environment/Energy* (climate change, sustainable technologies and energy)
- *Space science, IT/communications, advanced materials.*
- *Social sciences*

Contact details:

Dr. Caroline Martin
Science & Technology Programme Manager
Canadian High Commission
Macdonald House, 1, Grosvenor Square
London, W1K 4AB
Tel: +44 (0)20-7258-6363
Fax: +44 (0)20-7258-6384
Email: caroline.martin@dfait-maeci.gc.ca

Science and Technology in
Germany
By
Bill Bhaneja

1. Germany: S&T Opportunities for Canada

Germany is a reservoir of leading-edge technology in Europe. With a population of 82 million and a GDP of more than CAN\$ 3.2 trillion, it remains the largest economy and a key R&D funder in Europe. 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 following have been identified by the Canadian Embassy S&T office as the key priority areas in which Germany has a significant world-class expertise:

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

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 pipeline at any time.

In addition, the Embassy's S&T office is continually engaged in assisting Canadian business (mainly SMEs) and other clients in the:

- Facilitation, enhancement and coordination of bilateral and multilateral R&D collaboration
- Acquisition of commercially proven leading-edge German technologies (IRAP-TIP activity)
- Provision of market intelligence on German S&T and Innovation policy/programs
- Promotion of technology oriented investment partnerships (eg. Biotechnology, Advanced Materials)

- Trade development in such technology-intensive sectors as: Environment, Geomatics, Laser, Robotics/AI, and Space Product sectors, and
- Promotion of Canada as an S&T based nation

2. Snapshot of Germany S&T in 2002

- A) Germany R&D Budget for 2002**
- B) S&T Structure in Germany in 2002**
- C) S&T Organizations in Germany in 2002**

Germany is among top five G-7 countries for funding scientific research and technological development (R&D). It ranks as third among the G7 countries and number four in Europe. Its overall spending on R&D in 2000 was Euros 50 billion (Euro 1= Cdn \$1.40 approx), 2.46% of its GDP.

The dominant funder of German research is the private sector, contributing over 60% to the national R&D spending. The general pattern of R&D expenditure has been: 65.5% of R&D funds originating from business enterprise, 34.1% from the government sector (both Federal and Laender-provincial levels), 0.3% from private institutions, and 2.4% from abroad (last available figures from 1999). As R&D performers, Industry ranks the highest performer (68.8%); followed by Government (14.4%); and Higher education (16.8%).

Over half of Germany's industrial production is accounted for by R&D-intensive industries. The sectors of German industrial core competence continue to be: automotive, pharmaceutical and medical devices, chemicals, and production engineering. Over the past two decades, the amount of R&D being done in the automobile industry has increased substantially, in fact it has doubled since 1980. The pharmaceutical sector however has declined considerably. Participation in private sector R&D activities is on the rise, particularly among SMEs. New emerging R&D based industries include firms involved in telecommunications, information technology, biotechnology, lasers and micro-systems technology.

The number of patents with world market potential (generally called "triad patents") has grown rapidly since 1995. Germany has matched the rate of increase that the USA has achieved in patents with world market potential. It continues to report, along with Japan and the USA, one of the highest patent intensities in the world (measured as the number of triad patents per capita or per gainfully employed person). Looking at the number of applications submitted to the European Patent Office, in 1997 Germany broke its own record of 1989 as the leader in this area.

Germany continues to be very highly specialized in technological terms - in the area of advanced technology (eg. railway, automobile sector, electrical power generation, medical equipment, pulp and paper machinery etc). The cutting-edge technology fields in recent years however have been the fast-growing ones (telecom, medical electronics, turbines, agro-chemistry, advanced electrical engineering etc).

A) Germany's R&D Budget for 2002

The government has continued to boost funds for R&D over the past three years, re-affirming the present SPD-Green government's commitment that research and skilled expertise remain

the "foundation" for innovation for new products and more jobs. During 1998-2001, government expenditures on research and developed showed an average growth of between 5 to 6% annually, aiming to achieve an overall 20% increase during its legislative term, which will end in the Fall of 2002.

The budget of the Federal Ministry for Education and Research (BMBF) for 2002 is Euros 8.4 billion, a 2.7% increase over the last year's allocation, showing once again the government's commitment that research and skilled expertise remain the "foundation for innovation for new products and more jobs" in Germany.

The institutional funding support for large scientific research centres (e.g. German Research Council (DFG), Helmholtz National Research Centres(HGF), Max-Planck Society, Leibnitz Science Association's Blue List Institutes and the Fraunhofer Society Institutes), have received an additional increase of between 3 to 5 per cent this year.

The following three stand out as priority sectors:

- Biotechnology
- Health and Genomics (including molecular medicine)
- Information Technology (including lasers and photonics)

Biotechnology: The Ernst and Young Biotechnology 2000 report describes Germany as the leader with the most biotechnology firms in Europe, pointing to a 25% growth over the 1999 figure. (Of 1350 companies in Europe, 279 are in Germany). At the end of Bio-Regio program, this government has launched its own major program "BioProfile" for which it will be inviting research proposals in 20 biotech concept areas. In addition, research on biosafety will receive special attention under the new program. Biotechnology in the 2002 budget has been allocated 267.9 million Euros (a 49% rise in funding over the 1998 figure).

Health and Genomics: The announcement on successful decoding of the Human Genome and Germany's active role in the decoding of Chromosome 21 (together with a Japanese research team), has given this area a significant profile across Germany to explore new applications in functional genomics and proteomics. The National Genome Research Network will receive 217 million Euros from the BMBF budget. In total, for the year 2002, this sector has been allocated 387.2 million Euros, which is a 31.1% increase since 1998 and a 3.5% rise since 2001. 2001 was declared by the government as the "year of life sciences": This was to generate public discussion on a variety of bio-ethics issues, culminating to serious consideration of serious changes to Germany's Embryo Protection Law.

Information and Communication Technologies (ICT): This sector has been given the highest priority in the past 4 years. As a key enabling technology, ICT incorporates wide-ranging programs involving the development of information processing according to biological principles, intelligent systems and further development of Man-Machine communication, in electronics, innovating new photonic and opto-electronic components and new chip systems. The challenge is seen as the ability to develop a versatile communication systems which will be portable and able to deliver broad bandwidth multi-media data in real time at any location within Germany, Europe and globally. The 2002 budget allocation for this sector is 660.7 million Euros (a 38% increase over the 1998 figure).

Education in Germany is essentially the responsibility of Laender/provincial governments. Federal government support forms only a small portion (less than one-third) of the BMBF

budget. It covers support for university research (e.g. through German Research Council (DFG), capital support for equipment and building etc.), and for vocational training (e.g. funding agencies for fostering gifted students, use of Internet in polytechnics and universities etc). One of the budget highlights this year includes the initiative to raise the numbers of the international student body in German universities and colleges. Presently, the foreign student population in Germany is around 6%, and BMBF would like this number to rise to 10%. A total of 63.5 million Euros has been allocated for international marketing of education and student exchanges.

B) S&T Structure in Germany in 2002

The structure of German research system is rich and differentiated.

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 Max Planck Institutes which carry out basic research (73 Institutes, Euros 1.026 billion budget), applied research oriented Helmholtz National Research Centres (16 Centres, Euros 2.368 billion budget), and the contract research performing Fraunhofer Society institutes (49 institutes, Euros 718 million). In addition, over the past decade, 84 research institutes have been grouped as Leibnitz Science Association - Blue List Institutes (annual budget: Euros 872 million).

All above research organizations are financed jointly by the two levels of governments, following a 50:50 federal-provincial funding formula for Max Planck Institutes, Blue List Institutes and for the German Research Council (DFG) the central funding agency responsible for funding research in German universities; a 90:10 federal-provincial funding formula is however used for the Helmholtz National Research Centres and the Fraunhofer Institutes. The governmental base funding for the Fraunhofer Institutes is 30%, however Fraunhofer Institutes earn between 30% to 60% of their funding from contract work, depending upon the type of Institute.

In addition to the above, there is R&D performed in 344 German institutions of Higher education (161 universities, and 183 "fach hochschule" polytechnics/technical colleges). In 1997, Germany had 460,000 R&D personnel, of which 16.0% were employed in government research institutes, 21.9% in university sector and 62.2% in business and industry.

C) S&T Organizations in Germany in 2002

General Information

Canada-Germany bilateral agreement on cooperation in science and technology
<http://www.cisti.nrc.ca/programs/indcan/s&t/taqreement/>

Canada-EU agreement for scientific and technological cooperation
http://www.dfait-maeci.gc.ca/english/geo/europe/eu/s&t_eng.htm

German Ministry for Science and Education (BMBF)
<http://www.bmbf.de/>

Detailed information on German science and technology
<http://www.faktenbericht.bmbf.de/english/index.htm>

German Academic Exchange Service
<http://www.daad.org/>

German Embassy (Ottawa)
<http://www.germanembassyottawa.org/ebs/s&t-web1.html>

Key Players

German Research Foundation: The German research foundation is the largest organisation that funds research in Germany. It serves all fields of science by funding research projects and supporting cooperation among researchers.
<http://www.dfg.de/english/index.html>

The Max-Planck Society: The MPG is the most important organisation for basic research performed outside the higher education sector. At present, it comprises more than 60 institutes and other facilities
<http://www.mpg.de/english/index.html>

Fraunhofer Gesellschaft: The FhG is an organisation funding applied research and development with nearly 50 research institutes. Its objective is to encourage the use of new technologies in the business enterprise sector, thus strengthening Germany's international competitiveness.
<http://www.fhg.de/english.html>

Helmholtz Gemeinschaft: The 16 national big research centres united in the Helmholtz Association of German Research Centres perform scientific and technical as well as biological and medical R & D requiring interdisciplinary cooperation and the concentrated use of human, financial and equipment resources.
<http://www.helmholtz.de>

'Otto von Guericke' Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen. The AiF is a confederation of more than 100 research institutions who finance cooperative industrial research.
<http://www.aif.de>

German Patent Office
<http://www.dpma.de>

Biotechnology Initiative (BioRegio)
<http://www.bioregio.com/english/index.htm>

3. What's New? 2002 S&T Policies and Program Developments in Germany

The Federal Ministry for Education and Research (BMBF) 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 eg. Economic Affairs; Health; Defence; Agriculture, Fisheries and Forestry; and Environment. The R&D done in their laboratories

or sponsored by them is mainly task-related in support of the missions of these Ministries.

S&T Strategy

The federal 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:

- Safeguarding scientific excellence and providing increased support for Germany's multi-tiered institutional research network.
- Promoting technological innovation in science based technologies through collaborative projects/programs
- Strengthening education and research in the new Laender through new such programs such as Inno Regio
- Protecting and enhancing training and employment opportunities for the youth building on Germany's traditional "dual system" education, especially its in-company practical training aspect. Additionally, existing curricula is being modernized and programs are being developed on new technologies eg. multi-media design.
- Developing and implementing structural reform with Lander level of governments for 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 laws as well as upgrading of large scale facilities and high performance computing equipment).

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 eg. information and broadband width multimedia technologies, advance materials, laser technology, biotechnology and genomics, bio-medicine, environmental sciences and micro systems integration. BMBF support is in the S&T areas which are near market (vorweltbewerlich - the state of technology development that is not yet subject to competition) and need industry involvement to bring the R&D to the pilot or prototype phase. Basic research and research for solving important societal needs (eg. health, environment, and education) is also funded. (See also earlier section on Budget 2002)

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. In such "project financing" schemes, private companies, depending upon their size and turnover, could receive up to 40 to 50% BMBF support for a project.

In addition, the Ministry of Economics and Technology (BMWt) which has responsible for SMEs and technology applications in energy, aerospace and Information Technology, has established new programs for favourable innovative environment for small and medium sized firms. Most of

these programs encourage spin-offs from universities and research centres. The program "Innovations Kompetenz" aims to promote innovative capabilities of small and medium sized enterprises. BMWi allocated last year a total of 437 million Euros for innovation support of SMEs.

4. Future S&T Directions in Germany

The most eminent senior advisory body German Science Council (WR) set up by agreement by the federal and provincial governments in 1959 has mandate to advise and provide independent assessments on virtually all aspects of science. Important reviews undertaken by the Council in recent years include; the reform of the universities, the evaluation of government funded German research establishments, 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 in the past 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:

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

The government is currently looking at ways for integrating and making relevant programs, such as Delphi, more relevant to program development, so that such forecasting could eventually be tied to "innovation chances and market visions" and the evaluation of technologies in terms of their social and environmental impacts. A major event in this regard was BMBF's "Forward Thinking" Conference which was held together with the EU as part of Germany's EU Presidency in June 1999. At that Conference, BMBF announced the launch of a new forecasting program - FUTUR - a new foresight process in Germany to initiate a dialogue between politicians, scientists, the business community, trade unions, and other social groups, in order to develop viable ideas for developments "that are technically feasible, ecologically and economically sound and based on actual needs...to provide a completely new basis for a policy of precautionary sustainability".

The FUTUR program, with a view to broad-based dialogue on the future, will use the Internet to provide, retrieve and use varied streams of knowledge available on the subject within Germany and internationally.

5. Germany's International S&T Activities

International S&T collaboration in Germany, both in the private and public sectors as well as in academia is highly regarded. 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 coherence and understanding and support the integration of developing and newly industrialised countries into the global economy."

There is a wide range of German organizations which fund R&D and international exchanges: Government funding programs of federal and Laender governments, German Research Council (DFG), German Academic Exchange Service (DAAD), Alexander-von-Humboldt Foundation, Confederation of Industrial Research Associations (AiF), and private foundations like Volkswagen Stiftverband for German Science, and the Robert-Bosch Foundation.

Germany is the largest funding contributor to the Fifth Framework Research Program of the European Union. Similarly, considerable government resources are devoted to managing bilateral international cooperation S&T programs. Germany has formal bilateral S&T Cooperation Agreements with over 35 developed and developing countries.

Germany's Federal Ministry of Research and Education (BMBF) has the lead in the management of International S&T Cooperation with two Branches, one for the European Union and the second for other countries. In addition, its work is facilitated by an International Bureau, a government project management agency that ensures the operation of projects under specific bilateral S&T Agreements. In 1998, the International Bureau received a budget of 7.02 million Euros to administer the programs related to individual expert visits, scoping/exploratory missions, workshops etc. for promoting international cooperation. For Canada, in 1998, the Bureau had a budget of 205,200 Euros to facilitate mobility of German researchers to help catalyse bilateral R&D projects.

Germany has an extensive network of 17 S&T Counsellors posted in Embassies abroad including Brasilia, Jakarta, London, New-Delhi, Paris, Beijing, Tel Aviv, Tokyo, and IAEA. There is one in Moscow and two each in Washington and Brussels.

6. Canada's Science and Technology Counsellor in Germany

As a member of the Commercial and Economic Division at the Embassy, the S&T Counsellor's work is centred on the full life-cycle of the products of scientific research from the idea/invention phase to the development of a marketable product. Technology development duties are interfaced with two Technology and Business Development Officers (TDOs who report to the Counsellor), engaged in technology acquisition, partnering, and technology trade/investment promotion and prospecting in selected sectors. In addition, there are two support staff

available as part of the Commercial/Economic Division.

The post has a highly developed link with the National Research Council of Canada's IRAP-ITA network and their SME clients. The prevailing focus on applied science and engineering at this post is motivated by Germany's excellence in these areas, and by the availability of two TDOs. A considerable amount of collaborative research also takes place under the Canada-Germany S&T Cooperation Agreement. The S&T Counsellor's time is devoted to ensuring smooth running of the Agreement through liaison with official ministries and technology associations to identify new areas of opportunity, remove any impediments/bottlenecks on specific projects, provide S&T policy and market intelligence, and coordinate the annual reviews or consultation meetings.

The Counsellor and the TDOs travel extensively within Germany to visit public and private R&D based organizations to build and maintain contacts and explore German capabilities. Special attention is paid to Germany's world-class trade and technology shows, e.g. Hannover Fair, Materialica, Lasertec etc.

S&TC's priorities and contacts

The S&T officers promote scientific cooperation, technology partnerships and alliances between R&D - based SMEs, and contributes to the development of trade with Germany in the following areas:

- Biotechnology and Genomics
- Industrial Machinery
- Advanced Materials
- Lasers and Photonics
- Information and Communication Technologies
- Environmental and Space Technologies

Monitored Institutions

Federal Ministry for Education and Research (BMBF), Federal Ministry for Economics and Technology, Max Planck Institutes, Helmholtz National Centres, Fraunhofer Institutes. In addition, depending on the requests from Canadian clients, contacts are maintained on regular basis with a wide range of sectoral trade and technology associations (eg. BDI, DIHT, AIF etc).

Main Bilateral S&T Mechanisms

I. Agreement between Canada and Germany on Scientific and Technical Cooperation Memorandum of Understanding between National Research Council of Canada(NRC) and the Helmholtz Research Society (HGF).

A number of bilateral S&T arrangements were also signed in February 2002 during the Team Canada 2002 mission visit to Berlin and Munich. These include agreements between:

- CIHR's Institute of Genetics and the Canadian Genetic Diseases Network and Max Planck Institute for Molekular Genetik, Berlin;
- St. Boniface General Hospital Research Centre, Manitoba and Max-Delbruck Centre for Molecular Medicine, Berlin;
- Photonics Research Ontario, Toronto and Fruanhofer Institute for Applied Optics and Precision Engineering, Jena
- Laser Lab, Goettingen and NRC's Industrial Materials Institute, Boucherville

- Sydney University College of Cape Breton, Nova Scotia and LUG GmbH and Fachhochschule Lausitz

Post S&T Team:

Dr. Bill Bhaneja
Counsellor (Science and Technology)
Canadian Embassy
Friedrichstr.95
10117-Berlin
Germany
Tel: (+49-30) 203 12-367
Fax:(+49-30) 203 12-115
email: bill.bhaneja@dfait-maeci.gc.ca
www.kanada-info.de.

Dr. Bruno Wiest
Technology Officer/Business Development Officer
Canadian Embassy
Friedrichstr.95
10117-Berlin
Germany
Tel. +49-30-203 12-363
Fax +49-30-203 12-115

Dr. Steffen Preusser
Technology Officer / Business Development Officer
Canadian Embassy
Friedrichstr. 95
D-10117 Berlin
Germany
Tel. +49-30-20312-365
Fax. +49-30-20312-115
steffen.preusser@dfait-maeci.gc.ca

Science and Technology in France

By
Yves Geoffrion

1. France: S&T Opportunities for Canada

LIFE SCIENCES

Since 1997, public R&D spending in France, the portion of the French civilian R&D Budget (BCRD) devoted to life sciences, has increased significantly: nearly 25% of the BCRD is directed toward life sciences. Genomics, post-genomics and bio-informatics have been allocated the lion's share of the life sciences research effort in France since 1999.

Since the beginning of 2002, new initiatives devoted to life sciences have been announced:

- On January 22, the National Assembly adopted the amended bioethics bill, which authorizes research on stem cells obtained from human embryos conceived *in vitro* as part of medically assisted conceptions which are no longer the subject of a parental project. *French researchers will thus be able to conduct research on human stem cells from surplus embryos, opening the way to cell therapies and regenerative medicine.*
- A Longevity Institute, whose objective will be to permit longer life in better health, will be established (February 2002). This Groupement d'intérêt scientifique (GIS) [scientific interest group] will develop and co-ordinate research on ageing and age-related diseases. Its first research projects will focus on three priority axes:
 - *genomic and post-genomic studies;*
 - *breeding of animals that are useful for the study of ageing;*
 - *study of age-related sensory disabilities (muscular degeneration; loss of auditory acuity; loss of balance, orientation and ambulation).*
- A Rare Diseases institute will be created in the 1st quarter of 2002. This institute, which will also be a GIS, will be established to *stimulate, develop and co-ordinate research on these diseases*. The French Minister of Research has decided to develop public research in the area of rare diseases, 80% of which are genetic and for which genomics offers hope for treatment or cures. This institute will bring together the ministries involved (Research, Health), public research bodies (INSERM and CNRS) and patient organizations (AFM and the Alliance pour les maladies rares). It will be headed by Prof. Alain Fischer, who carried out the world's first and only successful gene therapy, on immunodeficient children.

ENVIRONMENT, ENERGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The funds allocated to research on the environment, environmental safety and sustainable development have also increased substantially. Allocations to the Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) [institute for radiological protection and nuclear safety] will increase in order to strengthen research on nuclear risks and technical expertise provided to public authorities. The research appropriations of the ministry of the environment will rise by approximately 17%, in order to increase the research funds dedicated to *air pollution prevention*,

water resource management, and natural heritage preservation.

INFORMATION AND COMMUNICATION SCIENCE AND TECHNOLOGIES (ICST)

ICST will benefit from an increase in INRIA's budget (110 jobs created, 30% budget increase) and from the funds allocated to Réseaux de Recherche et d'Innovation Technologique (RRIT) [technology research and innovation networks] (RNRT, RNTL, RIAM) and to the Fonds National pour la Science (FNS) [national science fund] incentives.

MICRO AND NANOTECHNOLOGIES

The advent of the Centre for Innovation in Micro and Nanotechnology [MINATEC] in Grenoble, created by the CEA [Atomic Energy Commission] and regional and national interests, combines basic research, technological research, academic training in the field of *micro and nanotechnologies*. It also strives to build close business relationships with multinational corporations due to their internationally renowned expertise. MINATEC is also one of the French technology research and innovation networks of industrial and academic partners.

STRATEGIC S&T PARTNERSHIP ACTIVITIES WITH FRANCE, FOR INCREASED ENTRY INTO EUROPE

The establishment of *pre-competitive bilateral R&D partnerships* with France could facilitate Canadian participation in European research projects of the 6th European R&D Framework Program. This approach could prove to be a profitable investment for Canada, insofar as its aim is to generate results in the *medium term* through technology transfers and mutual business developments stemming from these research partnerships. Canada should have a sustained commitment to participating in European excellence networks/integrated projects in priority and strategic areas such as genomics, post-genomics, bio-informatics and micro and nanotechnologies, to mention just a few.

In line with the recent Forum sur la recherche franco-allemande [Franco-German research forum] (February 2002), *regular bilateral meetings between Canadian and French scientific experts* in a specific field would encourage bilateral Canada-France partnerships, thus facilitating access to European scientific excellence networks. These meetings would enhance understanding and potential alignment of national S&T strategies, as well as strengthening scientific co-operation in areas of common interest.

2. Snapshot of France S&T in 2002

- A) France R&D Budget for 2002**
- B) S&T Structure in France in 2002**
- C) S&T Organizations in France in 2002**

A) France R&D Budget for 2002

For the year 2002, projected government expenditures on R&D in France - the Budget civil de recherche et développement (BCRD) [budget for civilian (excluding defence) research and development] - amounts to €8,725M (CAN\$12,215M; €1= CAN\$1.40), an increase of 2.2% compared with the amount initially projected in 2001.

In net value, the BCRD has increased by nearly 10% since 1997, a threefold increase over the preceding five years. When adjusted for inflation, the French BCRD has, however, only increased by 0.6% since 1995 (compared with +3% for the EU, +4.1% in Japan, +5.5% in the

USA). In 1999, public expenditures on R&D in France were 0.96% of GDP (0.64% in Japan, 0.84% in the USA, 0.82% in Germany and 0.69% in the United Kingdom), compared with 1.23% for research expenditures by French businesses (2.4% in Japan, 1.8% in the USA, 1.62% in Germany and 1.18% in the United Kingdom).

The 2002 BCRD falls within the framework of initiatives launched over the last four years to enhance research personnel, laboratory funding, priority disciplinary fields (life sciences, information science and the environment) and to strengthen the synergies between public and private research.

The 2002 research budget in France is built around **five priorities**:

Scientific employment: the creation of jobs to implement a long-term management plan (2001-2010) of scientific employment enhancing the profile and maintaining the high quality of French public research, as well as significant measures to attract and retain outstanding research personnel.

Youth: measures to encourage young people to embark on research careers;

Funding public research: continued increases in funding of operating and investment costs in public laboratories so as to enhance their competitiveness;

Priority fields: once more this year, there is a very significant increase in funding for research in the life sciences and information science, with a particular emphasis on environment and sustainable development;

Industrial innovation and research: funding has increased significantly in these areas.

In addition, there is a new trend in France: **increased importance of European scientific and technical co-operation**. The construction of a European research area space will become an increasingly predominant reality in France with the 6th European R&D Framework Program, which proposes forging closer bilateral and multilateral S&T partnerships between its major European partner states.

The 2002 Budget for civilian research and development (BCRD)

The following two tables summarize the distribution of funds for public research in France.

2002 Funding provided by the French Military of Research for public research establishments under its control	K €
--	------------

EPST* Total State Funded scientific and technological establishments	3,567,309
CNRS	2172,067
INRA	553,268
INSERM	445,635
IRD	166,320
INRIA	96,946
EPIC* Total	2,015,696

CNES (not including Min. of Defense funding)	1,152,515
CEA (not including Min. of Industry funding)	499,591
IFREMER	151,704
CIRAD	116,060
Research Institutes* Total	110,685
Institut Pasteur in Paris	52,985
Other Ministry of Research Total Interventions	519,687
Assistance to education (doctoral level)	255,176
FNS + FRT	198,944
Funding Administered by Ministry of Research Total	6,213,377

*Partial list, representing only those organizations receiving the largest portion of the budget in question

BCRD 2002

MINISTRY	2002 Funding M€	Change 2002/2001 (%)
Research	6,213.37	0.9
Industry	913.42	0.6
National Education	479.69	14.8
<i>Post Graduate education</i>	467.33	15.1
<i>Pre-graduate education</i>	12.36	2.4
CEA	426.08	0.4
Equipment and transportation	342.28	6.9
Environment	252.20	16.8
Defence**	190.56	0.0
Foreign Affairs	145.76	3.5
ANVAR (Agence nationale de valorisation de la recherche – similar to IRAP in Canada)	142.45	0.4

Culture	116.75	2.6
Housing	26.98	2.1
Agriculture, fisheries	21.22	-0.6
Plan	8.96	-1.0
Employment	6.04	1.8
Health	6.88	2.5
Justice	0.88	0.0
Interior	0.31	-33.3
Total BCRD	8725.28	2.2

** The Defence allocation includes CNES research programs for civilian and military purposes.

B) S&T Structure in France

The French Ministry of Research is the key co-ordinator of public S&T in France, al-even though research budgets are allocated by other ministries, as shown in the preceding table. Public, civilian research is conducted in state-funded scientific and technological establishments (EPSTs) as well as in state-funded industrial and commercial establishments (EPICs).

Universities and most graduate engineering schools– also supported by the French government – contribute to research by associating professors with EPST or EPIC research units.

The Web site of the Canadian Embassy in Paris provides access to relevant information concerning the S&T structure in France: <http://www.dfait-maeci.gc.ca/paris/espace/sites-f.asp>. It has links to the French Ministry of Research Web site, as well as to its research and technology departments.

C) S&T Organizations in France

The Web site mentioned in 2(B) above contains links to pages on the CORDIS Web site: major French research organizations, French institutes (Foundations, public interest groups) and institutes of higher education such as universities and graduate engineering schools.

3. What's New? 2002 S&T Policies and Program Development in France

SCIENTIFIC EMPLOYMENT

The draft 2002 budget provides for the creation of 500 researcher and engineer/ technician/administrative ("ITA") jobs (1,000 new jobs by 2004). There will be 463 new jobs in state-funded scientific and technological establishments (EPSTs): 100 research jobs and 363 ITA jobs. Their assignment to INRIA (110), INSERM(80), INRA (100) and CNRS (140) is an indication of the French Government's priority areas in information science, life sciences, food safety and environmental security.

These job creations are to further four objectives:

- They constitute the second stage of a long-term (2001-2010) scientific employment management plan for the public sector in France.
- They allow to anticipate and limit the effects of the predicted large-scale retirements in the years 2006-2010, while maintaining public research staffing levels and quality.

- They enable young Ph.D.'s to be hired for public research right away, thus avoiding the current long period spent in post-doctoral contracts in France or overseas.
- They allow training of laboratory technical and administrative personnel to be improved and to catch up after the lag resulting from job cuts between 1993 and 1997.

ATTRACTING YOUNG PEOPLE TO RESEARCH

Attracting young people into research jobs is necessary to guarantee the dynamism and capacity for renewal in this sector. The 5.5 % increase in research funding for student-researchers – effective January 1st, 2002 – is an essential measure in this regard. This increase will amount to a rise in the research allowance (gross earnings) to $\square 1190$ (FF7800) per month. The monthly earnings of students who provide an additional teaching service of 64 hours annually (“instructorship”) will be slightly above $\square 1520$ (FF10,000 - gross) per month. The gradual, widespread introduction of such instructorships should allow all student-researchers to receive an income of FF10,000 per month.

In addition, the number of conventions industrielles de formation pour la recherche (CIFRE) [industrial agreements for training through research] for doctoral level student-researchers has been increased, and will rise in 2002 to about 820 per year, compared with 600 in 1997. This measure is likely to attract young people to research by guaranteeing them satisfactory opportunities in the private sector. More than 90% of doctoral candidates will in fact find jobs in companies on completion of their theses.

INCREASE IN PUBLIC RESEARCH FUNDING

The distribution of this increase indicates the broad research priorities – life sciences, information and communication technologies and, more recently, the environment – with an increase, in relation to 2001, in the budgets of INRIA (+30%), INSERM(+10%) and INRA (+9%).

Intervention funds:

Fonds National pour la Science (FNS) [National Science Fund,] and

Fonds pour la Recherche Technologique (FRT) [Technological Research Fund]

Public research laboratories, universities and graduate engineering schools benefit from these additional flows of FNS or FRT funds allocated for targeted research in priority fields. More than 70% of these funds are directed to public laboratories.

FNS

Established by the Innovation Law of 1999, the FNS is both a funding and co-ordination instrument of the Ministry of Research. It aims to:

- support new research themes in strategic fields that require co-operation among several laboratories; and
- increase the funds available for priority research fields in France.

The FNS is intended for public and non-profit organizations, and finances fundamental work in fields that are likely to have numerous applications. FNS interventions are usually in the form of Actions concertées incitatives (ACI) [concerted incentive actions] and the creation of scientific interest groups (GIS). From FF885M(€135M) in 2001, the FNS will be raised to FF1,000M (€152M) in 2002. This increase will essentially go towards financing research in the life sciences.

In 2001, FNS funds were used as follows:

- 68% for assistance to fundamental life sciences research (of which 51% are in genomics);
- 8% in the humanities and social sciences; and
- 6% each in information and communication science technologies and for ACI “young researchers” (120 recipients).

FRT

The FRT is the preferred instrument of the Ministry of Research for promoting partnerships between public and private research. FRT primarily targets businesses, with a mission to develop products and services based on new technologies in partnership with public research laboratories. Along with the increase in FRT funding since 1997, there has been a re-orientation of its focus toward the networks for technology research and innovation (RRIT: Réseaux de Recherche et d'Innovation Technologique).

The 16 RRITs created since then have been built around a common theme of technological research. Their objective is to foster and develop partnerships between public research and private laboratories. The RRIT model normally requires that the Ministry of Research and another ministry involved in the specific network field, jointly contribute to financing 50% of an approved project, to which the private sector will contribute the other 50%.

As in 2001, the FRT will have FF1M (€152M) in 2002, which represents 2.5 times its funding of 5 years ago. It will firstly allow RRIT funding (FF675M; €103M) for projects partnering public laboratories and businesses. It will also provide for measures supporting the creation of innovative technological firms through incubation and the national competition for the creation of innovative technological firms. In 2001, half of FRT funds, €76M, were allocated to the life sciences and information and communication technologies. The same distribution is proposed for 2002.

In 1999, the ministries of Research and of Economy, Finance and Industry launched a call for "technological business incubation and seed-money" projects, to encourage the establishment of incubators for innovative science-based companies associated with scientific sites, whose work pays dividends by supporting young creators and by providing capital for innovative SMEs who want it. Consequently, 31 incubators have been created – one per region in France – and more than 10 seed-capital funds have been created. The funds dedicated to this incubation initiative are €24.6M.

ACTIONS TO SUPPORT INNOVATION AND INDUSTRIAL RESEARCH

Funds granted to ANVAR to support innovation will reach €142M

ANVAR will therefore extend its field of activity to include innovation in the services sector and will promote partnerships between public research and companies, particularly SMEs, for which it represents a preferred resource.

The aeronautics construction budget is experiencing strong growth

The budget devoted to aircraft construction has seen strong growth in 2002 (+10.1%) and will reach FF1,750M (€ 267M), thus highlighting the support that the French government intends to provide for the development of the large-capacity A380 aircraft by Airbus.

The space sector remains a priority Space remains one of the priorities for action by the Ministry of Research. The budget of CNES, France's national space agency, is stable at FF8,810M (€1,343M). This is the most important European effort, and allows CNES and the French aeronautics industry to play a premier international role. Specifically, in 2002, these funds will be devoted to the following activities:

- maintaining the competitiveness of the European component of the Ariane launch vehicle;
- earth observation and environmental monitoring;
- telecommunications and satellite navigation, with the Galileo program;
- scientific programs to increase our knowledge of the universe, particularly with the Mars program, which should culminate by the end of the decade in the launch, with NASA, of a sample-gathering mission to Mars;
- the International Space Station, whose construction is ongoing and whose

operational development phase should kick off around 2004

4. Future S&T Directions in France

"[TRANSLATION] I am convinced that in all advanced countries, research is today the principal engine of competitiveness, economic growth and employment.

In an increasingly open and competitive economy characterized by the rapid development of new technologies, innovation has become an essential factor in economic success.

We must make every effort to fertilize the economy rapidly with the results of research."

Roger-Gérard Schwartzberg, French Minister of Research

Paris, 14 February 2002

2nd Forum international sur la gestion de la recherche,
de l'innovation et des nouvelles technologies [international forum on management of research,
innovation and new technology]

1997 Assessment

The observation made by Henri Guillaume in his 1997 report on innovation in France was frank: France has great scientific and technological potential, but there were insufficient linkages between discoveries and knowledge, and industrial activities. Several drawbacks of the French system were then identified:

- Public research and economic actors were too compartmentalized;
- Technological transfer and partnership arrangements were too complex;
- Venture capital investment was inadequate and there was no support structure for business creation;
- Concentration of public financing in a limited number of industrial groups and sectors was excessive; and
- There was no real government strategy to support industrial research.

In May 1998, during the innovation forum chaired by the prime minister, the French Government introduced a comprehensive package to support innovation based on the proposals of this report.

This policy of supporting innovation is based on several initiatives:

- enactment of the law of July 12, 1999 on innovation and research;
- incubators;
- seed funds;
- a national competition for the creation of new technology firms;
- creation of networks for technological research and innovation
- (RRIT: Réseaux de Recherche et d'Innovation Technologique) ; and
- promotion of placement of young researchers in companies.

Assessment since 1999

"[TRANSLATION] ... In order to have innovation, there must also be the sociological and cultural conditions and a mindset to promote and encourage it.

And therein lies the rub: Europe is no longer creating this climate..."

(Innovation) can flourish in an environment built around ... three essential values: intellectual freedom, recognition of talent ... and a risk-taking culture ..."

Claude Allègre 28 February 2002 *L'Express Magazine*

Although 2002 is an election year in France, the Ministry of Research will consolidate the achievements of previous years to promote and support innovation. Numerous actions have been taken, and they have considerably facilitated the innovation process for public sector researchers. The principal initiatives are as follows:

Law on Innovation and Research

Since the enactment on July 12, 1999 of this law, whose champion was Claude Allègre, French Research Minister at the time, all employees of the public service and of public research organizations have benefited from new opportunities to work in companies, where they can contribute scientific support, become shareholders or sit on the company's boards. In 2 years, 167 researchers have benefited, compared with previous years when approximately 20 companies were created annually by public researchers.

Innovative firm incubators

To assist and support innovative business creation projects linked to public research, 31 public incubators have now been created, one in each region of France, in partnership with these regions. These incubators are welcoming, supportive places, created by research organizations or universities and usually supported by local and regional authorities to provide the necessary advice, financing, and initial accommodation to innovative business creation projects. They are grouped under an association (France Incubation; <http://france.incubation.free.fr/>).

As of the beginning of 2002, incubators had taken on some 440 projects, exceeding the original objective by nearly 25%. They have already fostered the creation of more than 160 businesses and approximately 650 jobs.

Seed-capital funds

Similarly, 10 seed-capital funds have been established in specific areas of activity (biotechnology, telecommunications, etc.) providing capital to innovative businesses. They have succeeded in raising more than €135M, seven times the French government's initial allocation of funds.

Innovative-technology firm assistance competition

This competition, endowed in 2001 and in 2002 with €30M, is one of the measures implemented over the past three years to encourage the transfer of public research results to the production sector. ANVAR is contributing to this measure by providing some financial support (€5M).

ANVAR also manages the competition and organizes the awarding of the prizes. Over the past three years, the competition has provided support to nearly 800 business creation projects, of which 300 have already resulted in the establishment of businesses with more than 2,200 jobs created.

For the third year (2001), 1,481 projects were registered in the competition. Regional juries of researchers and company executives selected 350 projects that went on to the national level. The national jury selected 238 winners who shared the €30M in prize money, and the 8 best were awarded special prizes. Among the winners, 99 were classified as "creation-development" projects, in which the creation of a company is possible in the short term. In this category the average award is €221K per project, and 11 of them are receiving the maximum grant of €450K. The other projects (139), classified as "emerging," will each receive a grant worth an average of €39K to enable them to pursue their business creation effort.

Technological research and innovation networks (RRIT) and the technological research fund (FRT)

The Ministry of Research created 16 technological research and innovation networks (RRIT: Réseaux de Recherche et d'Innovation Technologique) to reinforce the research-industry linkage. These networks issue annual calls for proposals – financed (50%) by the FRT and the French Ministry of Economy, Finance and Industry – for research projects proposed (and 50% financed) by industry in association with one or more public research laboratories. The FRT has seen its funds increase by 150% in 5 years, to reach FF1000M (€152M) in 2002.

In 1997, large industrial groups constituted 44% of the beneficiaries of funding offered by the FRT, SME-SMIs 26%, and public bodies 26%. In 2000, the FRT beneficiaries were essentially SME-SMIs (51%) and public organizations (35%), while large industrial groups became the minority (8%). In the field of information and communication sciences and technologies (ICST) alone, for which there are 4 networks (RNRT, RNTL, RMNT and RIAM), more than 300 projects have been supported, representing a research and development effort of more than €530M.

Promotion of placement of young researchers in companies

Several arrangements have facilitated placement of young researchers (doctoral-level students) in firms, particularly by means of CIFRE scholarships. The number of CIFRE scholarships granted annually has increased by more than 36% since 1997. In total, 2,300 young doctoral candidates will receive CIFRE scholarships in 2002.

FUTURE ACTIONS

Entrepreneurship awareness

Although the 1999 law on Innovation and Research has led to a real change in the attitudes of public-system researchers, risk-taking on the part of students and researchers must be further encouraged. Entrepreneurship awareness activities are regularly conducted in universities by ANVAR under its partnership agreement with the Conférence des Présidents d'Université [conference of university chancellors]. An Observatoire national des pratiques pédagogiques en entrepreneuriat [national agency to monitor educational practices in entrepreneurship] was created in 2002. Its mission is to observe entrepreneurial educational practices and initiatives in the entire French education system, and to disseminate the best methods.

Assessment of researchers

In the assessment of public-service researchers and the awarding of internal funds, there is a need to better account for the application of the researchers' work and of their collaboration with industry, thus going beyond their contribution to scientific progress as measured by scientific publications. This will be an important and new point in the four-year contract of "corporate" objectives that is scheduled to be signed in March 2002 between the French government and the CNRS.

Use of public laboratory research

Special attention has been paid since the 1997 Guillaume report to facilitate the commercial applications of public laboratory research results. Public research bodies and universities must now develop an intellectual property charter. The aim of this charter would be to ensure better use of their work and define their partnerships with companies. Most have already drawn up such charters. It is necessary, however, to ensure general adoption of this practice, especially within the laboratories themselves.

Recently, at the end of January 2002, the Ministry of Research announced the establishment of Services d'Activités Industrielles et Commerciales (SAIC) [services for industrial and commercial activities] within French universities. These services will consolidate the management of (all) external commercial-type contracts with the university in order to identify research that could be readily commercialised. Public research organizations (CNRS, INSERM, INRA, etc.) are also to adopt similar services.

SERVICES FOR INDUSTRIAL AND COMMERCIAL ACTIVITIES (SAIC)

These services will also have a special budgetary and accounting status in order to avoid the rigidity of university or research organizations administrative regulations associated with their status as public institutions. The SAIC associated with a given establishment should help to clarify the taxation arrangements for technological transfer activities by distinguishing the profit-making activities of the establishment from other, non-profit activities. The following arrangement will be adopted:

- SAICS will bring together industrial and commercial (for-profit) activities in a single line of business directly related to the establishment, but distinct from its public service (i.e.: not-for-profit) activities (which include continuing education);
- SAICs will be administered by a director, under the university's chancellor;
- the university/establishment will have discretionary power to recruit short-term or permanent personnel to operate its SAIC;
- SAICs will have a flexible budgetary and accounting framework to manage effectively industrial and commercial activities;
- Company tax on their profit-making activities will be reduced as a result of discounting SAIC salaries, who will be deemed to be paid separately by the Government;
- it will be possible for local communities to exempt SAICs from professional taxes; and
- the establishment of an adapted VAT system for SAICs will be facilitated.

SAICs have already been established in 6 universities, Lille-1, Rennes-1, Paris-13, Le Havre, Saint Etienne and Strasbourg-1. A second call for bids will be issued in February 2002. Each chosen university will receive financial assistance of €150K to start up their SAICs.

Towards an innovation agency

The Ministry of Research believes, however, that these measures in support of innovation and of the creation of innovative SMEs would benefit from the creation of an innovation agency. This proposed innovation agency would take over and expand the responsibilities of ANVAR by managing - and enhancing - the various assistance programs for the staffing and funding of startup companies, programs that are now spread between the French Ministries for Industry, Research, and ANVAR. It would also facilitate contacts between innovation players, particularly in networks for technological research and innovation (RRIT). Because of its strong local presence, its national involvement in supporting innovation and its role at the European level, ANVAR could usefully fulfill this function.

Increased partnership with communities Local communities, and above all regions, are the preferred partners for supporting innovation. Their increased involvement in the research and development stream of government-region contracts attests to this. The 31 business incubators for innovative technology businesses, all linked with public research organizations, have greatly contributed to the development of economic activity at the local and regional levels for the last two years.

Two recent examples are indicative of such a trend, one involving the **Synchrotron SOLEIL**, and the other the creation of three new **Centres de nationaux de recherche technologique** (CNRT) [national centres for technological research].

SYNCHROTRON SOLEIL

The agreement, signed on February 5, 2002, covers the allocation of financing for the

construction of the **Synchrotron SOLEIL** in Saclay (Essonne, near Paris), which will be fully operational in 2009:

- The overall cost of constructing Synchrotron SOLEIL is estimated at €271M (approx. CAN\$380M)
- The Ile-de-France Region will provide €149M (approx. CAN\$209M)
- The Conseil Général of Essonne €34M (approx. CAN\$48M).
- The government will provide €88M (approx. CAN\$123M), through the CNRS (FF418M/ €64M; approx. CAN\$89M) and the CEA (FF163M/ €24M; approx. CAN\$34M).

The government-region agreement on the Synchrotron SOLEIL also focuses on opening up this large scientific facility to the scientific community and to economic and social players, by:

- creating an industrial relations department responsible for informing companies about the potential of the Synchrotron, as well as a "club" for its industrial users;
- forging relationships with graduate-level teaching and research bodies to foster student and researcher placements and to establish the appropriate partnership agreements;
- collaborating with other French regions in order to optimize utilization of the instrument;
- developing relationships with other countries; and
- creating a communications group to promote its scientific and technical achievements

NATIONAL CENTRES FOR TECHNOLOGICAL RESEARCH

Another example of partnership with local communities concerns the establishment, since July 2000, of 15 **National Centres for Technological Research** (CNRT). These CNRTs link, on a specific site, research laboratories and - in certain cases - SMEs or SMIs that are associated with public or private industrial groups. Each CNRT is involved in a clearly targeted field of expertise and is destined to become a national centre of excellence in its particular field of expertise. Since the beginning of 2002, three new CNRTs have been set up:

- in Lille, specializing in electrical engineering and in power distribution networks of the future;
- in Picardie-Champagne-Ardennes, specializing in new agro-industrial and energy uses of plant products (chemistry, pharmaceuticals, cosmetic science); and
- ,specializing in "in Bordeaux multi-materials and composites

These 18 CNRTs should also play an active role in qualifying training (graduate studies, continuing education, etc.) and will gradually become preferred sites for setting up technological research projects.

5. France: International S&T Activities

France is resolutely turning towards Europe. France's proposals – originally made in 2000 during the French presidency of the Community of Fifteen – for the most part prevailed. The result was an agreement among European Union research ministers in December 2001 as to the content, tools and budget of the 6th R&D Framework Program, which will cover the years 2003 to 2006.

The budget of the 6th Framework Programme includes €750M for the EURATOM Framework Programme for research into controlled fusion (the European portion of the *ITER* project). More specifically, the construction of a "European research area" – a concept that is important to France - will come closer to becoming a reality following the adoption of two key decisions that apply to the 6th Framework Programme: the definition of strategic thematic areas, and the establishment of new structures: *networks of (scientific) excellence*, or integrated projects. It is anticipated that these groupings will lead to a level of excellence in S&T that will give Europe considerable weight in the international arena.

But it must not be forgotten that even if the EC's-Framework Program plays an important role in structuring the European research area, its investment represents only 5% of European research and development. That is why France believes it is essential, at first, to better co-ordinate bilateral national policies between European Union member countries.

6. Canada's Science and Technology Counsellor in France

The Canadian Embassy in France
35 avenue Montaigne
75008 Paris, France

Dr. Yves Geoffrion
COUNSELLOR, SCIENCE AND TECHNOLOGY

Tel.: +33.1.44.43.28.25
Fax: +33.1.44.43.29.98
E-mail: yves.geoffrion@dfait-maeci.gc.ca

Dr. Florian Guertin
COUNSELLOR, SPACE AFFAIRS

Tel.: +33.1.44.43.28.12
Fax: +33.1.44.43.29.98
E-mail: florian.guertin@dfait-maeci.gc.ca

Mr. Denis Lafeuille
TECHNOLOGY DEVELOPMENT OFFICER

Tel.: +33.1.44.43.23 68
Fax: +33.1.44.43.29.98
E-mail: denis.lafeuille@dfait-maeci.gc.ca

Mrs. Élidé Cura
ADMINISTRATIVE SUPPORT

Tel.: +33.1.44.43.23 68
Fax: +33.1.44.43.29.98
E-mail: elide.cura@dfait-maeci.gc.ca

Science and Technology in Korea

By
Marcus Johns

1. Korea: S&T Opportunities for Canada

Based on Korea's strategic plans the following core technologies have been identified as being essential for facilitating the country's continued economic growth, realizing the goal of becoming a world leader in S&T, and helping to cope with social change.

- Information technology in order to establish the basis of a knowledge based economy.
- Life sciences and medical technology to improve quality of life
- Environmental technology to respond to pollution concerns (air, water, waste management)
- Materials/megatronics as a basis for scientific developments in other fields (nanotechnology, MEMS, robotics)
- Aerospace (space science/aviation).
- Energy technology (fuel-cells, nuclear, etc.)

As Korea decides to become a player on the world stage and part of an international S&T network, the nation's laws, policies and institutions require reforms and thus would benefit from exposure to Canadian personalities, facilities and their experiences. For example, as the National Innovation System is put in place to efficiently facilitate new strategic R&D, Korea must grapple with how to clarify, streamline and simplify its diverse tax and financial system to encourage R&D expenditures.

The Korean education system has also come under fire in 2001/2 and also needs to learn from other nations how best to proceed if it is to be the foundation for future generations of Korean scientists and engineers.

There is a strong push for Korea to globalize. Canada is not doing enough to make itself visible as a likely international partner. Several countries were mentioned in Korea's long-term development plan called, Vision 2025 (see section 4). There are countries with whom Korea has close relations, Canada was no mentioned among them.

With respect to bilateral S&T relationships, the Korean government favours countries, that it has agreements with, leaving many institutes in a position where they must choose partners from a select pool of countries in order to secure central funding from Ministry of Science and Technology (MOST) and its affiliated agencies. Currently Canada and Korea are weighing options for an appropriate mechanism that would encourage more collaborative R&D between the two countries.

2. Snapshot of Korea S&T in 2002

A) Korea R&D Budget for 2002

B) S&T Structure in Korea in 2002

C) S&T Organizations Korea in 2002

Korea is a rapidly developing economy which has pursued remarkable economic growth since the 1950s. Korea has progressed from the assembly of low-priced, simple consumer products to the design and development of complex industrial and scientific processes. Many of Korea's companies are recognized as world leaders, however further growth requires that the country deepen and naturalize its own S&T infrastructure to maintain its competitive edge and enhance its standard of living.

Korea aims to be one of the top seven technologically advanced nations by 2025. The Government has announced an ambitious plan, Vision 2025, reforming the somewhat convoluted S&T infrastructures and policies within the government, as well as significantly increasing the powers of S&T agencies, such as the Ministry of Science and Technology. Along with these changes come substantial increases in funding. Investments are to be focussed in key areas such as information technology, biotechnology, environmental technologies, aerospace, nanotechnology, and energy over the next 20 years.

Current Korean S&T policy is shifting away from a government led, supply-oriented, and domestic focussed model to one that is private-sector driven, demand-oriented, and internationally focussed. In this way the government intends to meet the long-term market development for the benefit of the Korean economy and the social needs of the growing population. The Korean strategy can be summarized as a move from an "imitate and improve" tactic to one of "innovate and internationalize".

A) Korea's R&D Budget for 2002

Total Korean R&D expenditures in 2000 were US\$ 10.41 billion, showing an increase of 16.2% from the US\$ 8.96 billion spent in the previous year. The proportion of R&D expenditure to GDP is 2.68%, up 0.21% point from 2.47% in 1999. Per capita R&D expenditures were US\$ 259, up 21% from US\$ 214 a year earlier. The national government and public sector provided about 24.9 percent of the total R&D funding in 2000, up 5.0% over the previous year. The private sector financed the remaining 75.1%, up 5.3% over 1999. Research institutes spent 14.7% of total R&D funds, while universities and colleges disbursed 11.3%, and companies expended 74.0%.

In 2002, the Korean government announced that 4.7%, or US\$ 3.73 billion, of the federal budget would be the public sector's contribution to R&D. This an increase of 16.1% from the previous year's US\$ 3.21 billion. The overall Korean R&D expenditure is forecasted to be US\$ 14.90 billion in 2002.

MOST is the largest financial contributor to R&D within the public sector with US\$860 million, followed by Ministry of Commerce, Industry and Energy (MOCIE) with US\$707 million and the Ministry of National Defence (MND) with US\$577 million.

The Korean science-based ministries have indicated that in their budgets they will spend US\$ 1.009 billion in 2002 on five important selected technologies: US\$ 400 million for information

technology, US\$ 307 million for bio-technology, US\$ 116 million for environmental technology, US\$ 102 million on space technology, and US\$ 84 million on nano technology. This does not include private sector expenditures.

MOST also plans to spend US\$ 8.3 million to help facilitate 128 International Joint Research Projects (124 bilateral and 4 multi-lateral) in 2002. Three of the projects are with Canada.

B) S&T Structure in Korea in 2002

The structure of the S&T system in Korea is a bit convoluted and the government is trying to streamline the entire system to make it more effective.

In order to set priorities for the allocation of S&T budgets, and to effectively review and coordinate national S&T policies and R&D programs, the government established the National Science and Technology Council (NSTC) in January 1999. The NSTC is chaired by the President of the Republic of Korea and is composed of the ministers of S&T-related ministries and representatives from the S&T community. The NSTC holds ultimate power over the coordination of R&D programs and budgets within Korea. MOST serves as the secretariat for the NSTC. A second advisory board, the Presidential Council on Science and Technology (PCST), is primarily comprised of non-governmental scientific experts and corporate leaders representing various areas of science and technology. The PCST, formerly was quite irrelevant to the

centrally-controlled, government-driven central planning exercise, however, it is becoming more important as the government loosens its grip on the planning process. The government would like to have scientific policy satisfy more of the private sector's needs and is accordingly more open to that sector's views.

MOST is responsible for implementing the national coordination of S&T efforts within the country. This includes R&D initiatives, human resource development and education, internationalization policies, as well as coordinating activities amongst the science based ministries and government-supported research institutes. Most oversees compliance with the various national initiatives.

The Science and Technology Framework Law (No. 6353) implemented in July 2001 consolidated the authority for inter-ministerial S&T policy and R&D coordination within MOST to help establish an institutional system which would foster an innovation-driven culture in Korean society. The new law contains important provisions for the establishment of policies and plans for the overall support mechanism for related R&D projects and agencies. It also replaces the basic laws covering systematic S&T promotion and education at the national level.

MOST is also responsible for almost 150 Centers of Excellence (COE) in Korea: Science Research Centers (SRCs), Engineering Research Centers (ERCs), and Regional Research Centers (RRCs). These COEs were created to implement programs encouraging basic research in major universities. The SRCs and ERCs, founded, in May 1989, focus on the innovative research in basic sciences and new technologies, while the RRCs, which started in 1995, emphasize cooperative research between regional universities and local industries. The SRCs and ERCs are selected on the basis of creativity and research capability. In the selection of RRCs, both research capability and contribution to the regional economy and community are important factors. Once the centers are selected, they receive government funding for nine years provided that the interim evaluation done every three years shows good progress. So far, 36

SRCs, 47 ERCs and 37 RRCs have been selected and funded. The total number of these public research centers is expected to increase beyond 150 in 2002.

C) S&T Organizations in Korea in 2002

Falling under the Prime Minister's Office, but ultimately responsible to MOST, are five research councils that oversee the operation of the Government-supported Research Institutes (GRIs)- the Research Council for Industrial Science and Technology, the Research Council for Public Technology, the Research Council of Fundamental Science and Technology, the Council of Economic and Social Research Institutes, and the Council of Humanities and Social Research Institutes. Three Councils are S&T-related organizations. This new system which came into effect January 1999 is expected to improve research productivity, strengthen linkages between institutes, and to increase transfer and commercialization of research results. However, eight GRIs still remain directly under MOST to support or carry out specific duties relative to the Ministry's mandate.

Ministry of Science and Technology:

<http://www.most.go.kr>

Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST):

<http://www.kaist.ac.kr/>

Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI):

<http://www.kaeri.re.kr/>

Korea Institute of Nuclear Safety (KINS):

<http://www.kins.re.kr/>

Korea Science and Engineering Foundation (KOSEF):

<http://www.kosef.re.kr/>

Kwangju Institute of Science and Technology (K-JIST):

<http://www.kjist.ac.kr/>

Korea Institute for Advanced Study (KIAS):

<http://www.kias.ac.kr/>

Korea Cancer Center Hospital (KCCH):

<http://www.kcch.re.kr/>

Korea Institute of S&T Evaluation and Planning (KISTEP):

<http://www.kistep.re.kr/>

Korea Research Council of Fundamental Science and Technology:

<http://www.krcf.re.kr/>

Korea Basic Science Institute (KBSI):

<http://www.kbsi.re.kr/>

Korea Astronomy Observatory (KAO):

<http://www.issa.re.kr/>

Korea Institute of Science and Technology (KIST):

<http://www.kist.re.kr/>

Korea Research Institute of Bio-science and Biotechnology (KRIBB):

<http://www.kribb.re.kr/>

The Korea Research Council for Industrial Science and Technology:

<http://www.koci.re.kr/>

Korea Institute of Oriental Medicine (KIOM):

<http://www.kiom.re.kr/>

Korea Institute of Industrial Technology (KITECH):

<http://www.kitech.re.kr/>

Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI):

<http://www.etri.re.kr/>

Korea Food Research Institute (KFRI):

<http://kimchi.ksri.re.kr/>

Korea Research Institute of Machinery and Materials (KIMM):

<http://www.kimm.re.kr/>

Korea Research Institute of Chemical Technology (KRICT):

<http://www.kRICT.re.kr/>

Korea Electrotechnology Research Institute (KERI):

<http://www.keri.re.kr/>

Korea Research Council for Public Technology:

<http://www.korp.re.kr/>

Korea Institute of Science & Technology Information (KISTI):

<http://www.kiniti.re.kr/>

Korea Institute of Construction Technology (KICT):

<http://www.kict.re.kr/>

Korea Railroad Research Institute (KRRI):

<http://www.krri.re.kr/>

Korea Ocean Research & Development Institute (KORDI):

<http://www.kordi.re.kr/>

Korea Research Institute of Standards and Science (KRISS):

<http://www.kriss.re.kr/>

Korea Institute of Energy Research (KIER):

<http://www.kier.re.kr/>

Korea Institute Of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM):

<http://www.kigam.re.kr/>

Korea Aerospace Research Institute (KARI):

<http://www.kari.re.kr/>

3. What's New? 2002 S&T Policies and Program Developments in Korea

Korea's S&T policy is directed toward the continuous development of the nation, concentrating more on meeting social needs, and pursuing harmonization of human activities and nature. This is a drastic departure from the past policy which was geared solely towards rapid industrialization. As a responsible member of the international community, Korea is ready to play an active role in the global effort to improve human welfare through the advancement of science and technology. To this end, MOST is seeking to establish a more balanced innovation system that encourages a simultaneously cooperative and competitive tripartite partnership among industries, academia, and public research organizations.

The Five-year Plan for S&T Innovation was established in December of 1997. The plan is designed to promote the national R&D capacity to the level of G-8 countries. Key Aspects of the plan are:

- Public R&D Investment - to increase government expenditures on R&D to at least 5% of the total government budget by the year 2003 (2001: 4.4%, 2002: 4.7%);
- Promotion of Basic Research - to increase investment in basic research to 20% of total government R&D budget (2000: 16%);
- Manpower Development and Utilization in Science and Technology - to expand R&D manpower to 192,000, or 40 researchers for every 10,000 people of the Korean population.

Major R&D Programs:

MOST has embarked on a number of ambitious science and technology projects. Summaries of these projects are in what follows:

The 21st Century Frontier R&D Program was initiated in 1999 with a vision to develop core technologies and to secure leading-edge technologies in promising areas by 2010. The government plans to support 20 projects at a total cost in excess of US\$ 3.5 billion under the program. Ten projects have already been launched in the areas of genetics, nano devices and superconductivity. An additional 10 projects are to be initiated in 2002. These projects will be a combination of basic and applied research, but with a greater focus on information technology, bioengineering, nanotechnology and new materials.

The Creative Research Initiative (CRI), launched in 1997, symbolizes the policy shift in S&T development in Korea "from imitation to innovation.". Its aim is to strengthen the national potential for technological competitiveness through creative basic research. The grant supports

the areas of research based on creativity and originality. CRI emphasizes a high level of flexibility in research to enhance creativity. A total of 51 projects have been funded at a cost of US\$ 600,000 per project. The government plans to make a general evaluation of the CRI in 2003, six years after its implementation, following which the future direction of the CRI will be decided.

The National Research Laboratory (NRL), launched in 1999, aims to explore and foster research centers of excellence, which will play a pivotal role in improving technological competitiveness. The government will annually fund US\$ 250,000 per laboratory for a maximum of five years, with a special emphasis on strengthening core technology in relevant fields. It has funded over 300 NRLs across the nation so far, including 150 in academia, 90 in research institutes and 60 in industry. About 450 NRLs are expected to be supported by 2002.

The Biotechnology Development Program aims to make Korea a high-level biotechnology power on the international scale to the same level as Korea's IT economy. The government declared 2001 as "The Year of Biotechnology" and plans to put available S&T resources together toward building "B-Korea". MOST plans to revise and complement "Biotech 2000" with a reflection of recent trends and changes in biotechnology. The government is also organizing a "Biotechnology and Industry Committee" under the National Science and Technology Council, which will significantly contribute to coordinating national biotechnological policy among the ministries involved. The ministries will invest a total of US\$ 270 million in the areas of genomics, proteomics and bioinformatics and continue to closely work together with potential overseas partners, including the sharing of useful information technology, and even manpower, among the participants. The National Genome Centre is to be established in 2002.

The Space and Aeronautics Program, initiated in 1990, aims to acquire core and fundamental technologies in key areas of national defense and aeronautics. The government has successfully launched three scientific satellites, one multi-purpose satellite and three geostationary communication satellites under the program. The national strategy also includes the construction of a space science center and launch facility along the southern coast of the country. They expect to launch their first satellite from this center in 2005 utilizing an indigenous launch vehicle. According to the National Long-Term Space Development Plan, which was revised in 2000, 17 satellites including 4 communication satellites, 7 multi-purpose satellites, and 6 scientific satellites will be launched by the year 2015. The government has also announced that it wishes to compete in the global aeronautics industry through a series of aviation projects. One goal is to develop Korea's aviation industry to the same level as its automotive industry before 2025.

Nano Technology (NT) Development Program: is being launched with 2002 as being designated the "Year of nano-biotechnology". An amount of US\$ 84 million has been allocated for the research and development of nano-technologies. The government has also established a Nano-Engineering Centre to be opened in 2002 and a 5,300 sq. m. Comprehensive Nano Fabrication Center which will be completed in 2003. The program will work on core research in nanomaterials, electronic devices based on the miniaturization technology, computer memories and molecular-logic devices. This remarkable increase in funding (183%) over the previous year was a result of the Korean government's recognition of the importance of next generation growth technologies (biotechnology and nanotechnology). Korea hopes to be one of top five nano technology players in the world by 2005.

Energy R&D Program of Korea has been budgeted US\$ 147.8 million by the government in

2002 for the research and development of nuclear reactor, proton accelerator, nuclear fusion, nuclear fuel, nuclear safety, radioactive therapy and radioactive wastes management techniques. As Natural energy resources are scarce in Korea, it is essential for the country to develop alternative energy sources and to increase energy efficiency. As estimated 41% of Korea's energy comes from atomic sources, hence nuclear science and engineering have been a major focus. Korea would also like to develop basic technology for fuel cell and fuel cell vehicles by 2010. Superconductivity and super-thin-film solar battery projects are also receiving lots of attention.

4. Future S&T Directions in Korea

In September 1999, the Korean government launched a long-term strategic initiative, the Long-term Vision for Science and Technology Development toward 2025 (or Vision 2025). Vision 2025 is a series of 40 tasks and 20 recommendations to guide the transition to an advanced and prosperous economy through the development of science and technology. The goals are grouped in three time frames spanning a 25-year period. Each time frame is defined by a unifying theme that characterizes the primary focus of activity for that period.

- First Step (by 2005): Place the Korean scientific and technological capabilities at competitive levels with those of the world's leading countries by mobilizing resources, expanding industrialized infrastructure, and improving relevant laws and regulations.
- Second Step (by 2015): Stand out as a major R&D promoting country in the Asia-Pacific region, actively engaging in scientific studies and creating a new atmosphere conducive to the promotion of R&D.
- Third Step (by 2025): Secure a scientific and technological competitiveness in selected areas comparable to those of G-7 countries.

The plan has several major features such as follows;

- Shifting the innovation system from a government-led to a private sector-led one;
- Improving the effectiveness of national R&D investment;
- Aligning the R&D system from a domestic to a global network; and
- Meeting the challenges of the information technology and biotechnology revolution

5. Korea's International S&T Activities

Korea has accomplished considerable S&T development through international linkages. In the past most of the relationships with foreign partners were limited to technological imports or assistance of reciprocal nature. Partnerships were limited to such advanced countries as the United States, Japan and a handful of European countries. However, as a newly industrialized country, Korea now recognizes the need for a new approach to international cooperation. Korea is seeking a more prominent role in the international S&T community, and is actively pursuing both bilateral and multilateral cooperation.

At the time of writing, Korea has already signed 41 Intergovernmental Agreements with 10 countries in the Americas, 15 in Europe, 13 in Asia and 3 in the Middle-East/Africa. These range from Joint Cooperation Committees involving joint research funds, to overseas cooperation centres or exchanges of S&T missions and scientists. Separate Nuclear Cooperation Agreements have been signed with 16 countries. Under the auspices of International Cooperation Program office of MOST, 135 S&T Cooperation Agreements have been entered into. These are primarily bilateral R&D projects, however twelve joint R&D Centres

have been opened in the USA, UK, Russia, China, and Israel.

Bilateral Cooperation:

In general, bilateral cooperation with foreign countries is based on an inter-governmental S&T cooperation agreement. Joint research projects agreed on at bilateral meetings have been implemented mainly through the International Joint Research Programs. The United States, Japan and European countries have been major partners, and the bilateral cooperation with Eastern European Countries (EEC) has been increasing in recent years.

United States of America: As a part of a Korea-U.S. S&T Agreement signed in 1992, a wide range of joint research projects as well as exchanges of scientists and engineers have been carried out. The Korea-U.S. Joint Committee on S&T has been held every two years since 1993. The Korea-U.S. Special Cooperative Program in S&T has also been used to promote the exchange of scientists and engineers. The Korea-U.S. S&T Cooperation Forum, held every year since 1993, expedites joint cooperation. The Korean government also carries out S&T cooperation with individual state governments as well as the U.S. federal government.

United Kingdom: The Korea-U. K. S&T Cooperation Agreement, signed in 1985, paved the way for the annual Korea-U.K. Round Table Meeting on S&T cooperation which has resulted in the establishment of the Korea-U.K. Joint Research Fund Program, the KIMM-Rolls Royce Collaborative Research Project and the S&T Joint Scholarship Program.

Japan: Since the Korea-Japan S&T Cooperation Agreement was signed in 1985, the Korea-Japan Committee on S&T Cooperation has held meetings once a year. Through this committee, a wide range of joint research projects as well as exchange of scientists and engineers have been carried out. The Korea-Japan Joint Committee for Basic Scientific Research has played a pivotal role in promoting bilateral cooperation in basic science. Korea and Japan host a bi-annual S&T Forum including government, academics and scientists from both countries, and it has laid the groundwork for numerous active joint research projects.

China: Under the provision of Korea-China S&T Cooperation Agreement signed in 1992 a variety of cooperative activities such as the exchange of technology survey teams, post-doctoral training programs, joint research projects and others have been undertaken. S&T exchange between the two nations is active and continuously expanding into new areas. China is one of Korea's most active S&T partners.

Germany: The Korea-Germany S&T Cooperation Agreement, concluded in 1986, has promoted the cooperative activities in high-tech fields such as new materials, laser technology, and automation between the two countries. In order to strengthen cooperation between their private sectors, Korea and Germany established the Korea-German Non-Governmental Committee on Science and Technology in 1997. To further strengthen the cooperation between the two countries a Korea-Germany Non-Governmental S&T Forum is being considered.

Russia: Since the signing of the Korea-Russia S&T Cooperation Agreement in 1990, S&T cooperation between the two countries has been actively promoted through the exchange of scientists and joint research projects. Moreover, the establishment of joint research centers in such areas as aerospace, material, energy, and optics has greatly increased. These cooperative activities have been reviewed by the Korea-Russia Joint Committee on S&T Cooperation and have encouraged contacts between scientists and specialists of the two countries. Several hundred Russia scientists are working at institutes in Korea.

MOST International Joint Research Program:

The International Joint Research Program of MOST, started in 1985, has served as a major source of funding support for individual projects initiated through bilateral agreements between researchers or institutions. As of 2000, the government has supported more than 1,436 joint projects through the program. The major partner countries have been the United States, the United Kingdom, Japan, China, Germany, and Russia. Recently, the scope of partners has diversified and the nature of projects under the program has changed.

Multilateral Cooperation

APEC: As a founding member, the Korean government has actively participated in APEC's Economic and Technical Cooperation (ECOTECH) activities, including cooperation on industrial S&T, marine resources and development of human resources.

OECD: Korea joined the OECD in 1996, and since then it has hosted two conferences. The first, held in 1997, was focussed on International Technology Cooperation under the theme "Facilitating International Technology Cooperation in a Knowledge-based Economy". The second was "International Scientific and Ecological Cooperation for Sustainable Development" held in 2000.

ISTC: Korea joined governing board of the International Science and Technology Center in May 1998. Korea has since maintained close and cooperative ties with all ISTC members, including the USA, Japan, EU, Russia, and Norway to promote the goals of the center..

EU: Since the conclusion of the Arrangement on S&T Co-operation in 1992, four S&T Joint Seminars have been held, and Korea-EU scientists and students have been exchanged between two regions. In addition, Korea has arranged for the placement of a Korean official in the Joint Research Center for increasing its understanding of on the EU's advanced S&T system, and to find ways to enhance cooperation.

Inter-Korean Cooperation: The main objective for inter-Korean S&T cooperation is to facilitate co-economic development. A short-term objective is assistance by South Korea into North Korea for solving such difficulties as food and energy shortage. In the long terms, R&D cooperation is expected to improve S&T capabilities for both Koreas and enhance economic benefits.

6. Canada's Science and Technology Reporting in Korea

Korea does not currently have a dedicated S&T counsellor in the Embassy. S&T responsibilities are, for the most part, handled by the Advanced Technology Trade Commissioner and Commercial Officer. These officers dedicate about 20-30% of their time to liaising with the Ministry of Science and Technology, the numerous private and public sector R&D institutes, interacting with Canadian science based agencies and reporting on the Korean S&T environment.

The team also supports other trade officers at the Embassy in Seoul (Infotech, Life Sciences, Space, Chemical, Nuclear, Agrifood) and the Consulate in Pusan (Marine Sciences, Environment) in dealing with developments in their specialized sectoral responsibilities.

Given the increased interest in S&T in Korea, and the possibility of increased co-operation resulting from a bilateral S&T co-operation mechanism, the mission would like to add a dedicated local Technology Development/S&T Officer to the Commercial Section in 2003.

Embassy of Canada
9th flr Kolon Bldg
45 Mugyodong, Chunggu
Seoul, Korea
100-170

Marcus Ewert-Johns
Trade Commissioner
Tel: +82-2 3455 6066
Fax: +82-2 755-0686
E-mail: marcus.johns@seoul.gc.ca

Mr. Sang-Myun Kim
Commercial Officer
Tel: +82-2 3455-6062
Fax: +82-2 755-0686
E-Mail: sangmyun.kim@seoul.gc.ca

**Science and Technology in
Singapore**
By
John Walsh

1. Singapore: S&T Opportunities for Canada

Singapore, as it focuses on transforming itself into a knowledge based economy, presents many collaborative opportunities for Canada, given that both Singapore and Canada are currently embarking on a period of increased focus on science and technology (S&T). While it has a relatively short history of innovation, Singapore has recently been investing heavily in S&T as it progresses along the path of changing its economic focus from being investment-driven to being innovation-driven. Within the attempts to move from a value-added economy to a value-creation economy, Singapore aims not to abandon, but instead to innovate, the ever-important manufacturing sector. The island nation has demonstrated that it recognises the value of an increased intellectual property capacity, and has implemented measures to foster. In sum, S&T funding has become one of the Singapore government's top priorities.

The Trade Section of the Canadian High Commission in Singapore has targeted the following sectors as presenting opportunities for Canadians in the field of Science & Technology:

- **Life Sciences and biotechnology** are relatively new sector focuses for Singapore. The Singapore government is implementing the Biotechnology Cluster Plan (B2000) with the strategic intent of developing Singapore into a leading biotechnology hub for discovery, development, manufacturing and services.
- **Information and communications technology, electronics, advanced manufacturing technologies, chemical and engineering sciences, and environmental technologies**
The electronics, infocomms and advanced manufacturing areas, as well as chemical and engineering sciences, focus on general research as well as that which can be used to enhance Singapore's manufacturing industry.
- **Environmental Technologies**
The environmental technologies in Singapore are focussed on dealing with environmental issues important to Singapore, including waste management and water purification technologies.

2. Snapshot of Singapore S&T in 2002

A) Singapore R&D Budget for 2002

B) S&T Structure in Singapore in 2002

C) S&T Organizations Singapore in 2002

The rapid pace of innovation reform in Singapore started approximately fifteen years ago when four major research institutes were formed within a span of two years (1986 to 1987). Since that time, the network of Research Institutes and Centres (RICs) in the public sector has expanded considerably, today hosting approximately 2000 research scientists and engineers. As well, R&D in the private sector is progressing considerably, with the number of research scientists growing by 4 times in the past 10 years, to a total of 18,300 in the year 2000.

Gross Expenditures in Research & Development (GERD) have grown from 0.86% in 1990 to 1.89% of GDP in 2000, with the private sector accounting for approximately 62% of that amount.

Together with a new S&T infrastructure, these signs, among others, offer encouraging evidence that more companies are investing in R&D and more scientists and engineers are engaging in scientific research and technological development in Singapore.

A) Singapore's R&D Budget for 2002

In the past decade, Singapore's research and development budget has grown significantly. With the Singapore government's push to transform the island nation into a knowledge-based economy, there has been an increased emphasis placed on R&D activities across all sectors.

Data for the year 2000 show that the total number of research personnel had increased 22.4% over the previous year to a total of 25,220. This coincided with an increase in Gross Expenditure on R&D (GERD) from S\$2.66 billion to S\$3.01 billion from 1999 to 2000, an increase of 13.3%. Of this amount, the private sector accounted for the majority of R&D spending, coming in at S\$1.87 billion, or 62%. However, with the public sector's increased focus on R&D, the year 2000 saw the public sector register the highest increase in R&D expenditures at 39% over the 1999 levels. The ratio of GERD/GDP also grew during this period, rising from 1.87% in 1999 to 1.89% in 2000.

B) S&T Structure in Singapore in 2002

While there is no dedicated science ministry in Singapore, the Ministry of Trade and Industry (MTI) is the parent ministry for S&T activity. As a general rule, the work of coordinating S&T is handled in the public sphere by A*STAR, the Agency for Science, Technology and Research, and in the private sphere by the EDB, Singapore's Economic Development Board. Both organisations are funded in these pursuits by MTI.

A*STAR's mission is to foster world-class scientific research and talent to aid in the transformation of Singapore into a knowledge based economy and to strengthen Singapore's economic competitiveness. A*STAR is organised into four arms:

- The Biomedical Research Council (BMRC)

- The Science & Engineering Research Council (SERC)
- Corporate Planning and Administration Division
- Exploit Technologies Pte Ltd. (a wholly owned subsidiary)

The Biomedical Research Council oversees and coordinates public sector human life sciences R&D activities and human resource development in Singapore. The Science & Engineering Research Council oversees all public research in the physical sciences and in engineering. Both councils promote R&D activities and the development of human resources in research centres, research institutes, institutions of higher learning and government agencies.

In addition, both councils support and manage the entire value chain of public sector research from basic to applied R&D, and focus and coordinate research in the research centres, research institutes and institutions of higher learning to enhance overall efficiency and effectiveness. The two councils also provide direct supervision of the 13 A*STAR Research Institutes & Centres (RICs).

In addition to RICs, universities play an important role in S&T in Singapore. The National University of Singapore (NUS) and Nanyang Technological University (NTU) at times perform research that is complementary to that undertaken by the RICs as well as having their own R&D focus. An example of this is the Environmental Technology Institute, which operates through NTU.

For its part, the EDB focuses on promoting innovation within the private sector in Singapore through initiatives geared toward encouraging companies to develop R&D capacity, and improving the development and availability of a highly skilled workforce to sustain corporate R&D. EDB accomplishes this through a variety of programs aimed at promoting investment in innovation projects, providing the necessary infrastructure and environment to facilitate innovation, enhancing administrative systems to support innovation and promoting a general awareness of innovation.

C) S&T Organizations in Singapore in 2002

**Ministry of Trade and Industry
Economic Development Board
A*STAR**

www.mti.gov.sg
www.sedb.com
www.a-star.gov.sg

Biomedical Research Council

Singapore Institute of Molecular Biology (SIMB)

www.imcb.nus.edu.sg and
www.ima.org.sg

Bioprocessing Technology Centre (BTC)

www.eng.nus.edu.sg/btc

Genome Institute of Singapore (GIS)

www.genomeinstitute.org

Bioinformatics Institute (BII)

www.bii-sg.org

Institute of Bioengineering (IBE)

Science and Engineering Research Council (SERC)

Data Storage Institute (DSI)

www.dsi.nus.edu.sg

Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMT)

www.qintic.gov.sg

Institute of Chemical & Engineering Sciences (ICES)

Institute for Communications Research (ICR)

www.cwc.nus.edu.sg

Institute of High Performance Computing (IHPC)
Institute of Microelectronics (IME)
Institute of Materials Research and Engineering (IMRE)
Laboratories for Information Technology (LIT)

www.ihpc.nus.edu.sg
www.ime.org.sg
www.imre.org.sg
www.lit.org.sg

Universities

National University of Singapore
Nanyang Technological University

www.nus.edu.sg
www.ntu.edu.sg

3. What's New? 2002 S&T Policies and Program Developments in Singapore

The S&T structure of Singapore has recently undergone many changes with various new organisations, partnerships and programs being developed. The foremost example of the changes that are taking place is in relation to the former National Science and Technology Board (NSTB). The NSTB has been renamed A*STAR (Agency for Science Technology and Research) and has shifted from what was primarily a funding organisation to a more functional organisation that deals with all aspects of S&T, from basic research to the commercialisation of new technologies. Along with this, Singapore's RICs are currently undergoing reorganization and realignment. Some examples of this include the Institute of Molecular and Cell Biology and the Institute of Molecular Agrobiolgy merging to become the Singapore Institute of Molecular Biology (SIMB), and the Centre for Signal Processing and Kent Ridge Digital Labs forming the Laboratories for Information Technology (LIT).

4. Future S&T Directions in Singapore

One of the key thrusts for Singapore is the attempt to ensure that it has the human resource capacity necessary to support a knowledge based economy. To help develop and bring in top R&D talent from all over the world, Singapore has enhanced its scholarship, fellowship and other human resource development programmes. Singapore aims to identify and build world-class capabilities and strengthen and seed strategic growth sectors that are globally competitive. Singapore's stated goals are to:

- Focus and strengthen R&D capabilities in niche areas
- Further encourage private sector research and development
- Establish a system for effective technology transfer and intellectual property management.
- Recruit global talent and nurture local talent
- Develop strong international relationships and networks

The EDB is working with foreign research organisations and the research centres of multi-national corporations to make Singapore a hub in their worldwide R&D networks. A*STAR and EDB are jointly encouraging public R&D organisations to collaborate more with the private sector in their commercial R&D work. Also, Exploit Technologies has been established specifically to promote the effective transfer of R&D efforts to local industry.

5. Singapore: International S&T Activities

Much of Singapore's international activity is carried out through A*STAR, which has signed Memoranda of Understanding with various countries, provinces, states and leading national research bodies, with the objective of fostering scientific cooperation with other world-class research organisations. Regular Joint Calls for Proposals that are conducted have resulted in numerous international research collaborations. In addition, international symposia, exchanges, seminars and workshops are also held to facilitate opportunities to network and discuss major Science and Technology issues.

A*STAR partners are typically government ministries, research councils and institutions that are in charge of the funding and development of S&T in their respective countries. Singapore has S&T ties with Canada on various levels, highlighted by the existence of three S&T MOUs between Singapore and various Canadian parties, including the National Research Council (NRC). The partnership between A*STAR and NRC focuses on joint research collaboration and the exchange of management and staff, and includes a Joint Research Agreement.

A*STAR also has agreements at the provincial level, which include the Agreement on S&T Cooperation with the Ontario Ministry of Energy, Science and Technology and the associated Joint Research Program. This Joint Research Program aims to encourage pre-competitive research and to develop platform technologies. As well, A*STAR and the Singapore Productivity and Standards Board (now renamed SPRING Singapore) have signed a Memorandum of Understanding on S&T Cooperation with the Alberta Ministry of Innovation. From this, there have been agreements signed between various institutes in Singapore and Canada in the spirit of S&T cooperation, such as that between the Center for Wireless Communication (now called Laboratories for Information Technology) and TRILabs to establish a pan-Pacific ICT research consortium, Technobridge. As well, other agreements were signed between the Institute of Materials Research and Engineering (IMRE) and the Alberta Research Council, and the Faculties of Engineering at both the National University of Singapore and the University of Calgary.

Multilaterally, Singapore also actively participates in various S&T fora which act as

avenues to discuss and formulate science and technology strategies, policies and projects that share common objectives and are of strategic interest to the economies.

6. Canada's Science and Technology Reporting in Singapore

Jason L.W. Walsh
Third Secretary (Commercial) & Trade Commissioner

Canadian High Commission in Singapore

Phone: (65) 6325-3273

Facsimile: (65) 6325-3294

e-mail: spore-td@dfait-maeci.gc.ca

14th & 15th Floors, IBM Towers

80 Anson Road, Singapore 079907

Mail: PO Box 845, Robinson Road, Singapore 901645

Science and Technology in Japan
By
Philip Hicks

1. Japan: S&T Opportunities for Canada

In Japan, a number of administrative reforms of the government have taken place since January 2001, and more reforms are in the works; these are expected to be implemented in the next year or two. An example of one such impending reform is the expectation that Japan's national universities are all to be transformed into "agencies". University researchers will no longer enjoy the prestigious status they have been accustomed to, that is, of being governmental employees belonging to national institutions. They soon will be exposed to a situation that encompasses a degree of uncertainty, a sort of "survival of the fittest" environment. Faculty will face a much more competitive environment that they will have to learn to deal with. Part of this challenge will be their confrontation with a long-overdue competitive funding system, which will be oriented toward evaluating the outcomes of their work. This environment could impel researchers to seek collaboration with foreigners to demonstrate the level of their research capability.

Another example of an impending reform soon to be implemented is provided by the fact that many governmental institutions are poised to become Independent Administrative Institutions (IAIs). These are being relieved of a number of legal restrictions on their operations and funding constraints. For years they have had strict limits placed on their operations and spending wishes, as well as on their human resource policies and other administrative matters. IAIs now are exercising their freedom to use their own budgets as they best see fit, to recruit researchers without regard to parent ministerial constraints, even those from abroad, if this is desired. IAIs are also much more free to send their own researchers abroad, so that they can attend conferences workshops, and the like. They now have independent decision-making power and can exercise their own discretion. These changes are providing Canada with greater opportunities for collaboration than ever before.

The framework of the Canada-Japan S&T Co-operation Agreement, signed in 1986, will be reviewed this year with a view to strengthening the opportunities now available in Japan, and to reflect on recent changes in the Japanese and Canadian S&T

communities. At the next CJJC Director's-level meeting, to be held in Tokyo in the Spring of 2002, discussions will focus on how best to set and implement the agenda for improved S&T co-operation, in consultation with our Japanese counterparts. It is expected that any new framework that emerges from these discussions should serve to broaden our collaborative activities with Japan.

The promotion of activity in health-related sectors, including biomedical science, the various brain sciences, as well as in genomics/proteomics research, has been extensive in the recent past. This is because these areas of research hold the strongest promise of future benefits to the public, resulting from anticipated innovation strategies and based on mutual strengths bilaterally. It was in this context that researchers from the National Research Council (NRC), recently participated in a workshop on genomics with RIKEN and Daresbury Laboratory in the UK, under the framework of the NRC-RIKEN Memorandum of Understanding (MOU). Their discussions were productive and are leading to specific future joint genomic research activities. In November 2001, a Canada-Japan workshop on Human Reproduction and Reproductive Biology was held at Fukui University, also under the auspices of a joint bilateral MOU. Three of Japan's leading universities have signed that MOU, which is held on the Canadian side with the University of Ottawa, and a possible fourth signatory, the University of Tokyo, is presently under consideration. Collaborative activity in this area of health-related biomedical science is expected to grow in the future.

The Canadian Institutes of Health Research (CIHR) will receive significant publicity and promotion in the Spring of 2002 through the visit to Japan of CIHR's President, Dr. Alan Bernstein. The introduction of CIHR to Japanese counterpart organisations includes an official visit to and presentations made at the Cabinet Office, as well as Dr. Bernstein's participation in a bio-partnering event that the post is deeply involved in putting on at the Embassy. This event should provide an excellent opportunity to strengthen the post's efforts to promote the biomedical research sector through the delivery of the message that Canada has a unique approach to, and expertise in, the management and administration of health-related and biomedical research.

Discussions are on-going in consideration of the drafting of a proposed new MOU between the CIHR and the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), Japan's leading research funding council. JSPS places a strong emphasis on the promotion of medical and health-related research. The proposed MOU is intended to provide Canada with greater opportunities to extend international collaboration with Japan, not only through the exchange of researchers but also through joint project management, personnel exchanges, bilateral scientific seminars and workshops, information sharing, and perhaps even through fostering the establishment of joint research projects.

Canada is expected to participate in the MEXT Summer Programme called: "Research Experience Fellowship for Young Foreign Researchers". Participation this year is limited to five positions, due to budgetary considerations on the Japanese side, but starting next year it may be possible to have Canada admitted to the small list of officially participating countries, allowing a greater number of people to be included in that cohort. MEXT formally introduced this programme several years ago as a bilateral one with the USA as

its sole partner, but since then the list of participating countries has grown to include the UK, France and Germany. The programme is organised so as to include post-graduate researchers or post-doctoral fellows (individuals who are at the late post-grad level or in the early post-doc phase of their careers), to provide them with research experience at national universities and inter-university institutes for periods of two months. This programme, newly-opened to Canadians, will provide our young researchers with an excellent opportunity for being exposed to direct interactions with young Japanese researchers. It is hoped that this would lead to future collaborative opportunities and the establishment of future international collegial networks.

In the bilaterally important area of space science, opportunities for research interfacing have recently grown considerably between the Canadian Space Agency (CSA) and Japan's National Space Development Agency (NASDA) due to the recent successful Joint Panel on Space Activity. When the International Space Station is in full operation, Canada's expertise in the areas of robotics and equipment monitoring and control hardware (and software) will be extensively demonstrated. The Japanese H-IIA-2 rocket was launched successfully early in February, 2002, even though a small malfunction caused a snag in the delivery of one of two satellites which it carried aloft. However the smooth functioning of the rocket engine causes one to be optimistic that CSA might some day not too far in the future consider using this Japanese launch capability (H-IIA) for the placement of its satellites in space. NASDA is currently deeply involved in planning the impending merger of the current three separate domestic space agencies in Japan into a unified whole.

Lastly, information and recent developments relating to the Canadian S&T community, prepared by DFAIT-TBR, is regularly disseminated to many of our "S&T clients" in this country, thanks to the recent progress of electronic communication. Elements of the S&T news which TBR collects and periodically sends us electronically, including hot links to the full reports, news releases, articles, and relevant web pages, is passed along to our appropriate contacts and counterparts here, including to the relevant government ministries. Our S&T Section summarises the key points and provides translated versions to the Japanese. This process is going a long way towards increasing awareness of Canada's S&T activity in Japan, a process that has been difficult for the post to achieve in the past. We are fully committed to continuing and expanding this duty.

2. Snapshot of Japan S&T in 2002

- A) Japan R&D Budget for 2002**
- B) S&T Structure in Japan in 2002**
- C) S&T Organizations Japan in 2002**

The Japanese government has set out seven priority areas in Fiscal Year 2001/2002 on

the basis that advances in these areas should help the nation survive and prosper in the 21st century:

1. Provide solutions to environmental problems
2. Provide solutions to the problem of there being fewer children and an aging society
3. Revitalise the regions
4. Restructure the cities
- 5. Advance Science and Technology (S&T)**
6. Nurture human resources and promote education and culture
7. Bring into realisation a nation that is led by the world's most advanced IT

As is seen from the above, S&T is included in the list of priority areas that Japan intends to focus on, because it is widely recognised that the nation cannot survive without a heavy reliance on the advancement of S&T. The most recently published White Paper (2001) bears the title: "Creativity of Japan's Science and Technology" and this report characterises the key objectives of Japan's S&T agenda. The Council for Science and Technology Policy (CSTP) of the Cabinet Office recently (April 1, 2001), implemented the second phase of the S&T Basic Plan to work towards that goal. To accomplish these objectives the CSTP has set the goal for the country to spend 24 trillion yen (ca. \$300 billion Cdn) on S&T for the coming 5 years, commencing April, 2001 (FY01). This amount is 7 trillion yen more (over 40% higher) than that allocated for the first 5-year phase of the S&T Basic Plan. The total draft budget request this year for S&T-related items is 3.54 trillion yen, reflecting an increase of 2.0% over the previous Fiscal Year, even though there was an overall decrease of 17% in the General Account. This level of funding is the clearest possible indication that the Government of Japan has placed strong emphasis on its perceived importance of the promotion of S&T, even though the Japanese economy now is in a very serious situation. The CSTP has proceeded to implement new programs in FY01/02 to accomplish its objectives (see below), even to the extent of using its own funds to promote S&T. Its budget request for FY02/03 is 36.8 billion yen.

- Reform of the S&T system so it can generate excellent, usable outcomes
- Strategic approach to areas and fields which are expected to grow in the future
- Internationalisation of S&T activity in Japan

The S&T structure of Japan has changed drastically ever since a major administrative reform took place in 2001. The number of government bodies has been reduced; formerly there were the Prime Minister's Office plus 22 ministries and agencies. These have now been cut back, through mergers, to the existence of a Cabinet Office and only 12 ministries and agencies.

Most noteworthy is the merger of Monbusho (formerly the Ministry of Education, Culture, Sport and Science) and the Science & Technology Agency. The English form of the name of the new ministry is MEXT (phoneme produced by the phonetic manipulation of "MECSST", a too-cumbersome acronym created from the formal English title: "Ministry of Education, Culture, Sport, Science and Technology"). Fifty-nine national laboratories

have undergone a process of reform, such that they now are considered to be International Administrative Institutions (IAIs). The administrative work of the IAIs is now done considerably more efficiently. Currently, the reform of public organizations is underway. The government has already decided what the nature will be of the reforms that several public corporations will undergo, corporations such as the National Space Development Agency (NASDA), which will merge with two other space-related public organisations (see below). Four more S&T related corporations are likely to experience reform within a year or two. As described earlier, the national university system will undergo its own reform, such that their status will be that of a form of agency. This is seen as being a rather dramatic event, since Japan first introduced its modern higher education system back in the Meiji period, over one hundred years previously. There has not been such significant change in the system since that time, so long ago. Just as the IAIs were produced, so also will the universities be deregulated, so that they can accelerate their levels of co-operation with industry. Accordingly, inter-university institutes (such as the three in Okazaki, and at RIKEN, etc.), are likely to be re-organised.

A) R&D Budget for 2002

S&T related budget request for FY '02/'03 by Ministry/Agency (as of Dec 25, 2001)

	General Account	S&T Promotion out of GA	Special Account	Total	Yen + -*	Ration(%)
Diet	9 (8)	8 (7)	0 (0)	9 (8)	1	13.3
SCAO	677 (773)	(0)	0 (0)	677 (733)	-97	-12.5
CAO	71 (70)	41 (43)	0 (0)	71 (70)	1	0.7
NPA	23 (23)	23	23 (23)	0 (0)	-1	-2.5
JDA	1,435 (1490)	0 (0)	0 (0)	1,435 (1490)	-55	-3.7
MPHPT	668 (715)	319 (273)	107 (130)	775 (845)	-70	-8.3
MOJ	22 (23)	22 (23)	0 (0)	22 (23)	-1	-5.7
MFA	100 (112)	0 (0)	0 (0)	100 (112)	-12	-10.4
MOF	16 (22)	13 (14)	16 (13)	32 (35)	-3	-7.5
MEXT	10,445 (10,222)	7,502 (6,972)	12,200 (11,899)	22,644 (22,121)	524	2.4
MHLW	1,057 (1,041)	1,025 (1,008)	224 (197)	1,281 (1,239)	42	3.4
MAFF	1,198 (1,194)	1,121 (1,108)	26 (31)	1,224 (1,225)	-1	-0.1
METI1	1,956 (1,824)	1,188 (1,129)	4,016 (3,788)	5,972 (5,613)	359	6.4
MLIT	531 (563)	297 (316)	285 (250)	816 (814)	3	0.3
MOE	306 (294)	214 (206)	0	306 (294)	12	4
Total	18,513 (18,376)	11,774 (11,124)	16,874 (16,309)	35,387 (34,685)	702	2

Notes: "Yen + -" means the amount increased or decreased compared to FY2001/02.
 Parentheses indicate the amount of the FY '01/02 budget.

Abbreviations:

SCAO: Secretariat of Cabinet Office
 CAO: Cabinet Office
 JDA: Japan Defence Agency
 NPA: National Police Agency
 MPHPT: Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and
 Telecommunications
 MOJ: Ministry of Justice
 MFA: Ministry of Foreign Affairs
 MEXT: Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
 MMLW: Ministry of Health, Labour and Welfare
 MAFF: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
 METI: Ministry of Economy, Trade and Industry
 MLIT: Ministry of Land, Infrastructure and Transport
 MOE: Ministry of Environment

The S&T-related budget increased by 2.0% over the last FY while the budget for S&T Promotion increased by 5.8% compared to FY01/02.

FY'02/'03 S&T budget request by priority field

Parentheses indicate the amount of FY'01/02 budget

units: billion yen

Areas	Primary Research	Related Research	IAls (estimated)	Competitive Fund	Total (Ref. Use)
Life Science	167 (154)	25 (28)	64 (63)	182 (173)	438 (418)
IT	116 (117)	68 (77)	29 (29)	33 (28)	246 (250)
Environment	51 (38)	665 (635)	27 (26)	22 (20)	764 (720)
Nano/Materials	12 (7)	38 (28)	29 (30)	45 (44)	123 (109)
Energy	684 (671)	4 (5)	6 (6)	9 (9)	703 (691)
Manufacturing	3 (5)	36 (35)	2 (2)	17 (17)	58 (58)
Infrastructure	201 (209)	26 (31)	56 (53)	5 (6)	288 (297)
Froniters	278 (300)	33 (32)	1 (1)	6 (5)	317 (338)
Total	1,511 (1,501)	- (-)	212 (210)	318 (299)	- (-)

B. S&T Structure in Japan in 2002

Following the administrative reform begun in January 2001, 59 national research laboratories out of 89 underwent reform and were transformed into Independent Administrative Institutions (IAIs). As well, the Council for Science and Technology Policy (CSTP) of the Cabinet Office was formed by the reorganisation of the old Council for Science & Technology (CST), which had belonged to the old Prime Minister's Office. Another reform of Japan's S&T structures will take place within the coming few years. The reform of public corporations (there are 14 such S&T-related units), is currently under review and as mentioned, all 98 of the national universities will assume "agency" status.

Major S&T players of the government in terms of amount of spending:

- Ministry of Education, Culture, Sports, Science & Technology (MEXT)
- Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)
- Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW)
- Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF)

MEXT has become the largest amongst the above four science-related ministries. With respect to location, MEXT officials are sited in two buildings; the old Monbusho building (used as MEXT headquarters), and the old MPT building (named the "Annex" building of MEXT). Officials involved in S&T files in support of universities (i.e., the old role of Monbusho), and national laboratories and public corporations (i.e., the old role of the STA), now work shoulder-to-shoulder in the Annex building. The personnel of the former two distinct organisations also have been intermixed. For example, officials of the old STA who have degrees science are now engaged in the formulation of educational policy.

The Council for Science and Technology Policy (CSTP) is the central advisory body of

the Japanese government tasked with the formulation of S&T policy, it must guide the direction which the country takes in research. The old CST was once housed within the former STA building, however the reorganized CSTP has been physically moved to the building where the Cabinet Office is located. The CSTP is staffed by about 100 officials, divided into areas which the CSTP has prioritised. The secretariat of the CSTP now comprises a group of specialists; some CSTP officials hold Ph.D. degrees in engineering or science. Usually they are seconded, or have been moved over from industry or universities. One significant change occurring as a result of the reform is that a general CSTP meeting is now held once per month so as to discuss, in the presence of the Prime Minister, a wide range of S&T issues. Since the Koizumi administration was inaugurated in April, 2001, discussions at the CSTP have become very active. The State Minister for S&T, Koji Omi, is a powerful member of the Liberal Democratic Party (the current ruling party), and he has played a major role in drafting the S&T Basic Law. He demonstrates his leadership forcefully within the CSTP. CSTP has already demonstrated that it is capable of preparing an S&T budget to effectively guide the future direction of Japan's S&T agenda. A number of key issues remain to be sorted out, however. The exact role of the CSTP is still not completely clear. Furthermore, there currently is no single body charged with formulating Japan's overall space development policy. The S&T Basic Plan states the importance of basic research, but a number of the S&T players on the scene tend to place more emphasis on applied, rather than curiosity oriented, or basic research. No spokesperson or authority is responsible for defending or articulating the importance of basic research.

With regard to the reform of the public corporations, the National Space Development Agency of Japan (NASDA), the Institute of Space and Astronautical Science (ISAS), and the National Aerospace Laboratory (NAL), are all to be integrated next year into a single space organisation. The Japan Atomic Energy Research Institute (JAERI) and the Japan Nuclear Cycle Development Institute (JNC-DI) will also merge. The government has proposed as well that the JSPS, an agency that once was under the auspices of the old Monbusho, be merged with the JST (Japan Science & Technology Corporation), another agency that once was within the old STA. The only "reform" that so far has been realised however, is that the operation of the STA Fellowship Programme for young foreign researchers, and the Fellowship for Japanese Researchers programme, were transferred from JST to the JSPS.

The Japan Marine Science & Technology Centre (JAMSTEC) is likely to merge with the Institute of Polar Research (IPR), at some point in the not-too-distant future, because JAMSTEC, a public corporation, has been asked to seek some kind of merger, and IPR is a like-minded research organisation with overlapping interests. The IPR has expertise in geological research which JAMSTEC requires; this is because of the upcoming deep-sea drilling activity planned to be undertaken at JAMSTEC. Discussions are now underway.

National Universities are to be reformed according to the following guidelines:

- Restructuring and integration of a number of national universities.
- The top-ranked 30 universities should be upgraded to the level of being amongst the world's best.

Finally, the rationale for the Science Council of Japan (SCJ) is now in question, the issue being under review currently at CSTP. An interim report on the progress of discussions on this topic at CSTP is planned to appear by June of 2002.

C) S&T Organizations in Japan in 2002

It has been one of our challenges at the Embassy in Japan that governmental ministries and research institutes in Japan do not put significant amounts of English-language information on their web-sites. Institutes which do not have English version web-sites are not listed here. Click on the English version to view English.

(i) S&T Policy-Related Organizations:

- Council for Science & Technology Policy, Cabinet Office <http://www.cao.go.jp/>
- National Institute of Science & Technology Policy

- Science Council of Japan <http://www.nistep.go.jp/>
<http://www.sci.go.jp/>

(ii) Ministries and their Independent Administrative Institutions:

Ministry of Education, Culture, Sports, Science & Technology
(MEXT) <http://www.mext.go.jp/>

National universities (and other institutes) can be accessed from the MEXT web-site.

- National Aerospace Laboratory <http://www.nal.go.jp/>
- National Institute for Material Science <http://www.nims.go.jp/>
- National Research Inst. for Earth Science & Disaster Prevention <http://www.bosai.go.jp/>
 - National Space Development Agency of Japan

- Institute of Physical and Chemical Research <http://www.nasda.go.jp/>
<http://www.rken.go.jp/>
- Japan Marine Science and Technology Centre

- Japan Atomic Energy Research Institute <http://www.jamstec.go.jp/>
<http://www.jaeri.go.jp/>
- Okazaki National Research Institutes <http://www.orion.ac.jp/>

- Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) <http://www.meti.go.jp/>

- National Institute of Advanced Industrial Science & Technology <http://www.aist.go.jp/>

- Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF) <http://www.maff.go.jp/>
- National Institute of Agrobiological Sciences <http://www.nias.affrc.go.jp/>
- National Institute of Agro-environmental Sciences <http://www.niaes.affrc.go.jp/>
- National Food Research Institute <http://www.nfri.affrc.go.jp/>
- Forestry and Forest Products Research Institute <http://ffpri.affrc.go.jp/>
- Fisheries Research Agency <http://www.nrife.affrc.go.jp/>

Ministry Public Management, Home Affairs, Posts & Telecommunications (MPHPT)
<http://www.soumu.go.jp/>

- Communications Research Laboratory <http://www.crl.go.jp/>
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT) <http://www.mlit.go.jp/>
-
- Public Works Research Institute <http://www.pwri.go.jp/>
- Building Research Institute <http://www.kenken.go.jp/>
- Civil Engineering Research Institute of Hokkaido <http://www.ceri.go.jp/>
- Ministry of Environment (MOE) <http://www.env.go.jp/>
- National Institute for Environmental Studies <http://www.nies.go.jp/>

Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW) <http://www.mhlw.go.jp/>

- National Centre of Neurology and Psychiatry <http://www.ncnp.go.jp/>
- National Cancer Centre Research Institute <http://www.info.ncc.go.jp/>
- National Cardiovascular Centre Research Institute <http://www.ncvc.go.jp/>

(iii) Founding Organizations:

- Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) <http://www.jsps.go.jp/>
- Japan Science & Technology Corporation (JST) <http://www.jst.go.jp/>
- New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) <http://www.nedo.go.jp/>

3. What's New?: 2002 S&T Policies and Programme Developments in Japan

The 2nd phase of the S&T Basic Plan states that the government prioritises four key areas to advance Japan's conduct of S&T in the coming 5 years. In accordance with this policy, the CSTP has played a role in securing a budget for S&T promotion for

FY'03/'02. Two foci exist: (1) Strategic Prioritisation of S&T, and (2) Reform of the S&T System in implementing policy.

(1) Strategic Prioritisation of S&T

(1)-1 Promotion of Basic Research

Basic research must be carried out in a competitive environment. In particular the amount of money allocated for Grants-in-Aid for Scientific Research (GIASR), a major component of the competitive research fund available to the government, will be increased. For FY'02/'03, the JSPS will get 26.4 billion yen. That amount is expected to double by the end of the S&T Basic Plan. Half the competitive research fund is likely to be allocated to basic research, in both S&T and in the social sciences and humanities as well. Both national and private universities will be screened, to see if they can qualify as being among the "top 30" in Japan. The screening process will allow the government to separate out those top 30 universities, and fund them relatively heavily, so as to enable them to compete much more effectively with other world-class universities around the world, in areas that they choose to specialise in. This programme will start from FY'03/'04.

(1)-2 Promotion of Four Priority Areas

- **Life Science**

Technologies to protect people from diseases, and for the treatment of those diseases, must be developed to bring into realisation a society where senior citizens can both live longer and enjoy their lives energetically. As a beginning toward this objective, the analysis of the structures of proteins, as well as the understanding of the functions of and development of "intelligently designed" medicines, will be accelerated.

- **Information Technology**

Japan will accelerate the development of mobile, optical, and device technologies to enable it to construct an ultra-high speed, highly reliable information/communication system. The development of those technologies is considered to be the minimal level required to enable the country to lead the world. User-friendly technologies will be further developed, as will the strengthening of technologies that guarantee personal safety, and protect the public from casualty. Competitive research funds should be provided to IAs and universities, to strengthen the kinds of basic research that will be the most likely to lead investigators to producing "break-through technologies" for the next generation. Furthermore, there should be further strengthening of computational science in support of research in the life science sector, and in other related areas.

- **Environment**

Research on the following areas is underway in a co-operative fashion among the

ministries and agencies involved, in accordance with the environmental policy that the government has formulated:

- Research on global warming issues,
- Technologies to eliminate wastes and to "recycle" resources through utilising waste products in a manner as to regenerate them for re-use as new resource materials,
- Creation of a society where humans can live in harmony with nature.

The government has attempted to integrate all environmental research programmes submitted by each ministry in order to unify progress in the area of environmental activity.

- **Nano-technology and Materials Science**

Japan's position is that the development of nano-technology in support of devices and materials needed to build the next generation info-communication system should be accelerated because of the severe competitive position Japan finds itself in with respect to developed countries such as the USA. Significant progress is required within the coming 5 to 10 years in the development of processing technologies for semi-conductors, and for the development of new devices for recording information and networking. Materials and devices based on new principles should be prioritised in the context of the requirements of the coming 10-20 years.

There should be more focus on the development of elemental technologies used to support nano-technology, measuring and processing technologies, processing technologies which enable one to upgrade research to the nano-technology level, and technologies for measuring proteins at the nano level. R&D in support of sub-micron level work used for industrial applications and the use of simulation technologies to speed up such development should be strengthened further.

Advances also are required in the areas of 1) materials science, 2) in novel, state-of-the-art substances which exhibit revolutionary functions, 3) in the development of technologies to control the organisation and structures at the nano level. Strengthened new approaches should be taken for the use of biological functions, by which a wide range of areas such as energy, environment, and medicine intersect to create new knowledge.

(2) Reform of the S&T System

Four priority issues are to receive focus:

- 2.1 Reform of the competitive research fund, so as to improve its effectiveness,
- 2.2 Renovation of university facilities (the progress of the renovation of university facilities has been slower than originally expected; further efforts are needed to reach the 5-year plan's goals),
- 2.3 Promotion of co-operation among industry, academia and government,
- 2.4 Promotion of regional S&T.

This section is aimed at activating the regional economies.

Establish intelligent clusters and industrial clusters in the regions,

- Activate the regional economy by means of the continuous creation of new industries and new businesses.

Various programmes and policies will be reviewed in accordance with evaluation guidelines. In November 2001, CSTP announced the issuance of national guidelines for evaluating R&D.

4. Future S&T Directions in Japan

The 2nd Phase of the S&T Basic Plan targeted these national goals as stated in my2001 S&TC report:

- 1. [To be]...a nation that can contribute to the world through the creation of scientific knowledge and its usage,***
- 2. [To be]...a nation that is internationally competitive and [that can]make sustainable development***
- 3. [To be]...a nation that ensures its people to live in safe and comfortable environments.***

The two major policy pillars; (1) reform of the S&T system, and (2) selection of 4 priority areas, are based on the three national goals. The reform of the S&T system is important for Japan in directing its future S&T, but it appears that this poses a serious challenge for the country since the old system has lasted for decades, and also due to the nature of the country's culture. In this context, the CSTP operates its own budget, called "Special Co-ordination Funds for Promoting S&T", to assist it in realising the goal of reforming the system.

Regarding the forecasting of future directions for S&T, the National Science & Technology Policy (NISTEP) of MEXT conducts a technology forecast survey every 5 years, using the Delphi method, to look as far ahead as 30 years into the future. In July of 2001, NISTEP issued a survey report on the "7th Technology Foresight Survey", subtitled "Future Technology in Japan". The Technology Foresight Committee that NISTEP set up selected 1,065 themes in 16 areas. The English version of the 7th survey was not available as of the end of February 2002, but it is expected to be made available through the NISTEP website (<http://www.nistep.go.jp/>) by the end of March 2002. CSTP will refer to the survey results as a reference whenever required. NISTEP issues a monthly newsletter on the current trends in S&T in Japan and overseas. Finally, we have taken

note of the fact that Japan announced its intention to try to increase the number of Nobel Prizes its researchers win, to 30 over the coming 50 years, in the view that this would represent some indicator that its scientific community was achieving excellence.

5. Japan's International S&T Activities

Japan views it as being important to promote international S&T activity in the areas of global concern, such as environment and energy, since S&T contributes toward solving those issues. Japan has been actively promoting co-operation with developed countries like the USA. In recent years however, it has paid more attention to Asian countries, particularly developing countries, to promote co-operation in science. Japan seems to think that this co-operation should contribute to further promotion of S&T in Japan. The co-operation Japan has with these countries takes place in various types of frameworks:

- **Multilateral Co-operation:**

- The United Nations
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development)
- APEC (Asia Pacific Economic Meeting)
- ASEM (Asian-Europe Meeting)
- HFSP (Human Frontier Science Programme)
- ISTC (International Science and Technology Centre)
- ISS (International Space Station Project)
- ITER (International Thermonuclear Experimental Project)
- LHC (Large Hadron Collider)
- IODP (Integrated Ocean Drilling Programme)

- **Bilateral Co-operation:**

Co-operation with developed countries is mainly being carried out through the signing of S&T agreements. Japan holds bilateral S&T agreements and various Letters of Intent (there are 20 of these), with 37 countries. Among these, Japan particularly carries out a number of bilateral activities with the United States. Japan and the USA are implementing a number of programmes, such as the MEXT Summer Institute Research Programme (in which Canada has been invited to participate).

With regards to co-operation with China, the Japan-China Co-operation Agreement on S&T was signed in May 1980. The 9th Committee Meeting was held in Beijing in 2000. The forum now existing between the two countries started from the 9th Committee Meeting. The purpose of this forum is to provide both countries with a format for exchanging opinions for future co-operation.

The Japan-Republic of Korea Co-operation S&T Agreement exists in support of co-operation with the Republic of Korea. The first bilateral meeting under this agreement was held at the ministerial level, in 1968. The framework for bilateral co-operation was strengthened in 1988, and in 1999 an S&T forum between the two countries

commenced, participants being specialists from both countries who came together to discuss such areas of possible co-operation as new energy, biotechnology, disaster prevention, space, oceans and the earth. Apparently these fora have resulted in proposals for future co-operation.

• **International Research Exchanges:**

Japan considers it important to carry out activities in the area of international research exchanges in the context of international co-operation in response to global expectations for Japan's contribution to the world. To perform this role, the CSTP operates the "Comprehensive International Research Funds for Promoting S&T" programme. In order to foster the seeds of and further development in future international joint research, this programme allows Japanese researchers to be sent overseas, and invitations to be sent to overseas researchers to come to Japan.

JSPS operates a wide range of international joint programmes with Asian countries, such as the Core University Programme:

- International Fellowship Programmes
- Fellowship by JSPS (MEXT)
- Co-operative Research Fellowship by JSPS (MEXT)
- Fellowship for Research in Japan by JSPS (MEXT)
- Foreign Researcher Invitation Programme of Telecommunication Advancement Organization of Japan - TAO (MPHPT)
- JIRCAS Fellowship Programme (Japan International Research Centre for Agricultural Sciences; MAFF)
- International Co-operative Research Project (JST)
- MEXT Research Experience Fellowship for Young Researchers (This programme was officially launched in 1995 to strengthen further scientific exchanges targeting young post-doctoral researchers or candidates. It is hoped that Canada can send 5 researchers next year).

6. Canada's Science and Technology Counsellor in Japan

The Work of the S&T Counsellor in Japan:

The S&T Counsellor (S&TC) in the Tokyo post plays a significant role in the Investment, Technology and Science Section of the Embassy, contributing to the achievement of the overall objectives of the section. The expertise that the S&T Counsellor possesses contributes in particular to the elevation of an image of Canada into that of a nation which is strong in S&T, not only in the biomedical sector which is his professional specialisation (Ph.D. in physiology), but also in such other key sectors as earth and environmental science, nuclear research (especially fusion), and space. The S&T Counsellor's work is assisted by a Technology Development Officer (TDO), and three other staff members.

The daily work of the S&T Counsellor is heavily occupied with numerous activities that include, but is not limited to, meetings, visit support functions, report preparation, intelligence scans, responsibility for the supervision of the production and oversight of the bimonthly S&T newsletter, and providing responses to the dozens of routine enquiries coming in every day, from both Canada and Japan, some of which necessitate immediate action. It is also routinely required that the S&T Counsellor meet Japanese S&T counterparts on a face-to-face basis every week, so as effectively to seek out opportunities and plan initiatives. Furthermore, attendance at various official functions such as scientific award ceremonies, workshops and symposia on discipline-specific or policy areas, is frequently required. Many such events serve to inform S&T Counsellor of recent developments in the Japanese S&T scene. The S&T Counsellor frequently is requested to make presentations on selected aspects of Canadian S&T, occasionally to write for publication articles on the same, and to accompany Canadian visitors of all levels, fields and interests to appropriate institutes or governmental offices, for introductions and information exchanges with S&T Counsellor's contacts points.

One of the S&T Counsellor's key activities for FY'01/'02 that merits highlighting was the fact that he served for two years as the elected President of the Tokyo-area S&T Diplomat's Circle (S&T DC). This assignment provided the S&TC with a tremendously broad network of contacts in innumerable institutes and ministries, and among the S&T diplomats of other embassies. The S&T Counsellor has produced very positive outcomes throughout the activities of the S&T Diplomat's Circle, including the production of a number of reports on selected areas of Japanese S&T.

Priorities of the S&T Counsellor in Tokyo:

- Activities relating to the management of the Canada-Japan S&T Agreement:
This is one of the primary tasks provided to the S&TC.
- Monitoring general S&T policy:
While meeting people, attending symposia and reading S&T articles, S&TC seeks new opportunities and learns about S&T policy formulation for the benefit of Canada.
- Biomedical and other health-related science:
S&TC works extensively to promote this sector with Japanese research institutes by organising workshops, holding meetings, and working to provide new funding opportunities. Focus in on genomics/proteomics, neuroscience and cancer.
- Earth Sciences (environment, climate change, ODP):
S&TC in in frequent contact with MEXT and related organizations; also attends meetings to promote this area. Canada has a bilateral activity in the form of a Joint Panel.
- Space Science (Earth Observation, Microgravity, Space Utilisation and others)
S&TC is heavily involved in this area, and is responsible to oversee activities of the bilateral Space Panel that meets annually and is very active.

- Nuclear Science:
The S&TC has been heavily involved in promoting issues relating to Canada's position on Iter, as Iter Canada is attempting to host this international bigscience initiative in Canada, offering a site in Clarington, Ontario.
- Other Issues:
S&TC actively promotes Japan's very visible science awards such as the Japan Prize, the Honda Prize and the Blue Planet Award to the S&T community in Canada, so as to enhance the awareness in Japan of Canada's research expertise.

Embassy of Canada in Japan
7-3-38 Akasaka, Minato-ku, Tokyo, Japan 107-8503

Dr. T. Philip Hicks,
Counsellor, Science and Technology
Tel: +81-3-5412-6320
Fax: +81-3-5412-6254
e-mail: philip.hicks@dfait-maeci.gc.ca

**Science and Technology at the
Organization for Economic
Cooperation and Development
(OECD)
By
Isabelle Roy**

1. Snapshot of OECD S&T in 2002

- A) OECD R&D Budget for 2002**
- B) S&T Structure in OECD in 2002**
- C) OECD Organizations Japan in 2002**

OECD - How it Works

The OECD is the international "club" of the industrialized, market-economy and democratic countries. Originally set up to administer the Marshall Plan in Europe, the OECD now includes 30 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. The OECD's 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 more than 150 committees and working groups. Some 40,000 delegates from capitals attend OECD meetings each year. The sectoral committees meet periodically at the ministerial level (the Committee on Scientific and Technological Policy having met at the ministerial level in June 1999). The 1800-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 2001 consolidated budget was approximately C\$255,269,242 (184,609,830 euros). The consolidated budget approved for 2002 is 187,557,300 euros. Canada's (GNP-based) contributions called up in 2001 were C\$6,326,689, supplemented by voluntary contributions for various activities. Some recent and prospective OECD work focuses on sustainable development and growth, the application of new technologies, including biotechnology, effective and accountable governance, health, and continuing country economic reviews. 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 are often involved as the work of the OECD is becoming more horizontal in nature. 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. Isabelle Roy from the Permanent Delegation of Canada to the OECD, is responsible for following S&T activities.

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, and Don Vernon, 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 (SBDAs). 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 formal meetings, both between member economies and the Secretariat and among interested members, through E-mail communications and various limited electronic discussion groups. The Internet-based "Olisnet" electronic distribution system for official OECD documents allows access by government users. There are two non-member country observers to the CSTP, which have virtually the same privileges as full members, namely, South Africa 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, 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 Takayuki MATSUO (Japanese) and Deputy Director John Dryden (British). 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 the S&T and industry-related activities of the DSTI. Deputy Secretary-General Herwig Schlögl (German) has sectoral responsibility for the directorate. The DSTI also works horizontally with other directorates, including Education, Employment and Social Policy; Economic Policy; and Environment.

2. What's New? 2002 S&T Priorities and Program Developments at the OECD

The eight priorities for 2002 are as follows:

- Science and Technology indicators (ongoing), including R & D, innovation, patents, HRST and biotechnology;
- Indicators for knowledge-based economies, including benchmarking indicators; input/output data base; Main Science and Technology Indicators; and a structural analysis data base (STAN);
- Innovation and Sustainable Growth, the main CSTP contribution to the follow-up of OECD horizontal project on Growth and Sustainable Development; including new patterns of public/private partnerships for innovation, innovation and economic growth, managing intellectual property rights in the public research sector, and innovation and sustainable development;
- Management of S & T policies, including financing of basic research, managing S & T personnel in the public sector, S & T and civil society and social sciences; and taking into account the evolving relationships between science and industry, the demand for accountability of public funds, and advanced procedures of evaluation;
- Monitoring Science, Technology and Innovation Policy;
- Policy Reviews of Non-Member Countries;
- Global Science Forum; provide a venue for consultations among senior science policy officials of the OECD member countries;
- Life Sciences and Technologies, including biotechnology for human health, sustainable industrial development and support for Biological Resource Centres.

In addition to the promotion of cooperation among member countries in the field of science, technology and innovation policy, the CSTP 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; revision of the Frascati Manual
- Basic Science and Technology Statistics publication
- updating of the analytical business enterprise database, R&D Expenditure in Industry
- New Main Science and Technology Indicators publication
- methodological developments in patent counts and constructing families
- develop statistical knowledge of Human Resources for S&T, notably concerning International Mobility
- Biotechnology statistics
- evaluation of innovation surveys methodology
- implementing OECD S&T indicators in selected non-member developing and emerging market economy countries
- improving measures of human capital in S&T

Working Party on Biotechnology

Objective: 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

Main themes:

- biotechnology for human health, considering particularly the impact of the scientific advances in genomics and genetics, including their social and economic implications;
- industrial biotechnology
- support to Biological Resource Centres

Programme of work :

- survey on Quality Assurance Measures and Proficiency Testing Schemes for Molecular Genetic Testing in OECD countries
- Genomics and Informatics: Privacy and Security issues
- Genetic Inventions, Intellectual property rights and licensing practices
- Infectious diseases; a review of current and future challenges
- support for Biological Resource Centres

- Biotechnology for sustainable industrial development
- molecular technologies for safe drinking water
- Biotechnology statistics (with NESTI)

Global Science Forum

Objective: Attended by senior science policy officials from member countries, the Forum's goal is to identify and maximize opportunities for international cooperation in basic scientific research; it establishes special-purpose working groups and workshops to perform technical analyses, and to develop policy recommendations for governments. It is a Part 2 budget activity in the OECD (members have to pay extra to participate) which has traditionally operated somewhat more independently than the other CSTP subsidiary bodies.

Programme of work (2001-2002):

- Consultative Group on High Energy Physics, which is considering research programs in elementary particle physics and the development of facilities and technologies that would be planned and implemented on a global basis
- Working Group on Neuroinformatics, which focuses on understanding the structure and function of the human brain
- Study on International Scientific Co-operation, under Canada's lead, which aims at providing policy makers with practical information and recommendations for planning and implementing new multinational research projects
- Task Force on Radio Astronomy and the Radio Spectrum, which is examining the possible negative impact on the future of radio astronomy due to electromagnetic emissions from large numbers of low-orbiting telecommunications satellites
- Workshop on Compact Ultra-high Power Lasers, in May 2001 in Japan, which explored the new field of research from the policy, as well as the scientific, perspective

Working Party on Innovation and Technology Policy (TIP)

- Implementing the NIS (National Innovation System) approach in policy making
- Emerging patterns of Public and private support to R&D
- Intellectual Property Rights and Innovation
- Fostering Innovation in SMEs
- Thematic workshops and focus groups, to carry out work in priority TIP projects
- International Co-operation in Technology and Innovation

In addition to the CSTP and its working parties, S&T-related work is underway in the OECD's Agriculture and Environment Policy Committees, and the OECD-affiliated International Energy Agency (IEA) and Nuclear Energy Agency (NEA):

The Agriculture Committee is still working on a programme of work on food safety, but

more oriented on economic and trade issues, genetically modified seeds and modern biotechnology and agricultural markets (publication issued on January 2001). In addition, the Agriculture Committee is working on Agricultural codes and schemes for international trade, on a Cooperative research programme, on Biological resource management for sustainable agricultural systems and a food safety programme (in liaison with the CSTP), and on seed certification and forest reproductive material control schemes.

The Environment Policy Committee (EPOC) is pursuing its work on a study on biotechnology and other aspects of food safety, the safety of novel foods and feeds, and the harmonization of regulatory oversight in biotechnology. In addition, the EPOC is working on biological resources in agriculture, biotechnology and development, and scientific, industrial and health applications of biotechnology (in liaison with the CSTP).

The International Energy Agency (IEA) is still undertaking R&D and deployment collaboration in the field of energy end-use technologies, electric power technologies and renewable energy technologies; and work on nuclear fusion as a viable energy source, mitigating greenhouse gas emissions and reducing oil consumption; and energy technology modeling.

The Nuclear Energy Agency (NEA) is continuing its work on nuclear and applied physics and nuclear data; computer science and mathematical modeling methods; reactor and fuel cycle physics and radiation shielding and criticality, actinide chemistry, materials for nuclear applications; neutron sources (reactors and accelerators); partitioning and transmutation of nuclear wastes; compilation, evaluation and processing of data and databases; and preservation and renewal of expertise in nuclear science.

The OECD hosted a number of special S&T-related activities in 2001; among them, in March, a Seminar on Innovation Policy and the Valorisation of Science and Technology in Russia, in Helsinki, and a Seminar on the measurement of innovation activities in OECD and non-OECD countries, in Pretoria; and in November a Workshop on Social Sciences in Lisbon.

The OECD is planning a number of S&T-related activities for 2002; including a Workshop on "Science Funding in Transition - Changing Paradigms and First Experiences of Implementation" in May, and a Workshop on Infectious Diseases in Lisbon in October.

3. Future S&T Directions at the OECD

At the April 2001 OECD Council Ministerial meeting, Ministers reaffirmed that OECD countries are undergoing the most profound transition in decades, to an increasingly knowledge-based and interdependent world, and that the impacts of rapid advances in technologies are presenting new opportunities and challenges to all countries, regions

and civil society. They adopted, among the priorities for the coming years, Sustainable Development. In that context, OECD countries are seeing increasing evidence of the role played by innovation, research, knowledge and information and communications technology as drivers of productivity, employment and growth. At the same time, Ministers agreed that biotechnology is of growing importance to our societies because of its far-reaching consequences for human health, health care, agro-food production and sustainable development. The OECD is working to contribute to deepening international understanding and cooperation in managing the benefits and risks and helping to promote public confidence, including through the enhancement of transparent policies.

More specifically, the OECD will seek to inform the policy debate on the design, implementation and assessment of S&T policy, taking into account that public perceptions have become an essential factor in the successful application of recent scientific and technical advances. This entails maintaining and adapting its information base and using statistical information to identify and strengths and weaknesses of S&T policies of member countries and provide directions for improvement. In 2002, innovation, R&D and the research for new synergies and partnerships will be given particular attention, including an improved dialogue with civil society. This coincides with Canada's Innovation Strategy; investing in people, knowledge and opportunity.

4. Canada's Science and Technology Delegate at the OECD

Isabelle Roy

Permanent Delegation of Canada to the OECD

(Délégation Permanente du Canada auprès de l'OCDE)

15 bis, rue de Franqueville

75116 Paris, France

tel: (01) 44 43 20 10

fax: (01) 44 43 20 99

e-mail: isabelle.roy@dfait-maeci.gc.ca

The incumbent monitors the issues of interest to Canada at the OECD relating to S&T (as well as other sectors), helps ensure that Canadian interests are effectively pursued and that our positions on the various subsidiary bodies are mutually consistent and coherent with overall Canadian approaches at the OECD. She assists participating Canadian officials, ensures that reports on OECD meetings are disseminated to the interested interdepartmental community, and acts as liaison between the Government of Canada, the Secretariat and the Permanent Delegations of other member countries.