

CONSOLIDER NOS ACQUIS

RAPPORT SUR LES ACTIVITÉS FÉDÉRALES EN SCIENCES ET EN TECHNOLOGIE — 1998



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada

CONSOLIDER NOS ACQUIS

RAPPORT SUR LES ACTIVITÉS FÉDÉRALES EN SCIENCES ET EN TECHNOLOGIE — 1998

Cette publication est également offerte par voie électronique sur le Web à :
<http://strategis.ic.gc.ca/infoS-T>

Elle est aussi disponible sur demande dans une présentation adaptée à des besoins particuliers. Communiquer avec le Centre de diffusion de l'information aux numéros ci-dessous.

Pour obtenir des exemplaires du présent document, s'adresser au :

Centre de diffusion de l'information
Direction générale des communications
Industrie Canada
Bureau 205D, tour Ouest
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Téléphone : (613) 947-7466
Télécopieur : (613) 954-6436
Courriel : publications@ic.gc.ca

Nota : Dans cette publication, la forme masculine désigne autant les femmes que les hommes.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada (Industrie Canada) 1999
N° de catalogue C2-425/1999
ISBN 0-662-64180-9
52654B



Table des matières

Message du ministre de l'Industrie	1
Message du secrétaire d'État (Sciences, recherche et développement)	3
Liste des sigles	4
Sommaire	5
1. Nouveaux défis et nouvelles façons de procéder	9
2. Investissement fédéral en sciences et en technologie	13
2.1 Génération de connaissances	16
2.2 Commercialisation	17
2.3 Programme d'activités extra-muros en sciences et en technologie	19
3. Notre investissement doit rapporter	22
3.1 Innovation	23
3.1.1 Amélioration de la qualité de vie grâce à l'innovation	24
3.1.2 Avancement des connaissances grâce à l'innovation	29
3.1.3 Création d'emplois et croissance économique durables grâce à l'innovation	32
3.2 Les personnes — Investir dans la main-d'œuvre de pointe du XXI ^e siècle	36
3.2.1 Amélioration de la qualité de vie	39
3.2.2 Avancement des connaissances	40
3.2.3 Création d'emplois et croissance économique durables	42
3.3 Prise de contrôle des enjeux horizontaux	45
3.3.1 Structure, progrès et extraits des mécanismes consultatifs en sciences et en technologie	45
3.3.2 Nouvelle stratégie canadienne de biotechnologie	46
3.3.3 Renforcement de la capacité gouvernementale d'élaboration de politiques	48
4. Défis stratégiques de demain	49
4.1 Changement climatique planétaire	49
4.1.1 Contexte et nature du problème	49
4.1.2 Réactions stratégiques initiales et subséquentes aux constatations scientifiques	50
4.1.3 Enjeux et besoins de recherche	51
4.1.4 Résumé	52
4.2 Renforcement de l'interface entre les sciences et les politiques	52
5. Conclusion	57
Annexe — Faits saillants du rendement des ministères et organismes	58

Liste des figures

Figure 1	Dépenses brutes en R-D des pays de l'OCDE selon la source de financement (1981-1996)	13
Figure 2	Augmentation des principales sources de financement de la R-D canadienne (1981-1998)	14
Figure 3	Dépenses fédérales en S-T des principaux ministères et organismes de financement (1993-1994, 1997-1998 et 1998-1999)	15
Figure 4	Changements des effectifs fédéraux en S-T (de 1993-1994 à 1998-1999)	15
Figure 5	Contribution de l'administration fédérale aux publications scientifiques et techniques canadiennes en sciences naturelles et en génie (1995)	16
Figure 6	Dépenses fédérales en R-D dans les principaux secteurs d'exécution (de 1989-1990 à 1998-1999)	20
Figure 7	Dépenses fédérales en R-D des principales sources de financement et dans divers secteurs d'activité (1995-1996)	21
Figure 8	Changements de la composition professionnelle de la fonction publique (de 1993 à 1998)	38
Figure 9	Emploi dans la catégorie scientifique et professionnelle selon le sexe et le groupe d'âge (mars 1998)	38

Message du ministre de l'Industrie

À l'approche du nouveau millénaire, il ressort plus que jamais que nous sommes en pleine période de transition. La révolution du savoir opère des changements spectaculaires dans notre société. Les sciences, la recherche et la technologie prennent une importance vitale non seulement dans tous les secteurs de l'économie et toutes les sphères d'activité, mais aussi pour tous les Canadiens. Par le passé, nous avons surtout compté sur notre vaste potentiel de ressources naturelles pour générer la richesse et maintenir notre niveau de vie. À l'avenir, il nous faudra miser de plus en plus sur le savoir — une ressource moins tangible, mais presque illimitée.

Conscient de cette réalité, le gouvernement du Canada a annoncé, en 1996, sa stratégie intitulée *Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle*, qui orientait les activités des ministères et organismes fédéraux et établissait le cadre des pouvoirs fédéraux en matière de sciences et de technologie (S-T).

Une fois ce cadre établi, le gouvernement est allé de l'avant avec des investissements stratégiques dans les domaines du savoir et de l'innovation. Le premier rapport sur la mise en œuvre de la stratégie intitulé *Notre avenir en tête*, qui a paru l'an dernier, a souligné plusieurs de ces investissements. Le rapport de cette année montre bien comment, en consolidant nos acquis, nous réaliserons peu à peu les objectifs de la stratégie.

Avec de nouveaux investissements de 1,8 milliard en sciences et technologie, le budget de 1999 traduit bien le cadre d'innovation adopté par le gouvernement. Ce cadre appuiera notre action dans la création et la diffusion du savoir qui, en dernière analyse, contribueront au bien-être de la population canadienne. En font partie les 390 millions de dollars étalés sur trois ans alloués à la recherche en santé, y compris les Instituts canadiens de recherche en santé, la majoration du financement de la Fondation canadienne pour l'innovation (200 millions de dollars), des conseils subventionnaires (90 millions sur trois ans) et des Réseaux de centres d'excellence (90 millions sur trois ans) en plus d'un accroissement des fonds alloués aux ministères fédéraux faisant de la recherche et du développement.

Le budget de 1999 vient ajouter aux investissements semblables faits dans l'innovation depuis trois ans. Par exemple, en 1998, la période sur laquelle porte ce second rapport, le gouvernement a :

- accordé 34 millions de dollars de financement supplémentaire au Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches afin d'aider les petites entreprises à adopter les nouvelles technologies et à mettre au point de nouveaux produits et procédés à commercialiser;
- accru l'aide financière apportée aux trois conseils subventionnaires — le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, le Conseil de recherches médicales du Canada et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada — devant servir à des subventions de recherche, bourses d'études ou de recherche et pour accroître les partenariats entre des chercheurs universitaires et le secteur privé (en tout 120 millions de dollars d'argent frais a été octroyé aux conseils en 1998-1999, somme qui sera portée à 150 millions en 2000-2001);

- accordé 55 millions de dollars au Réseau canadien pour l'avancement de la recherche, de l'industrie et de l'enseignement (CANARIE) pour la mise au point de réseaux de communication à haute vitesse.

Bien que certains observateurs aient exprimé des réserves quant à la lenteur des progrès et au manque de coordination dans la mise en œuvre de la stratégie fédérale, ce rapport témoigne à la fois de l'incidence de la stratégie sur les activités fédérales en S-T et des importants progrès enregistrés.

De toute évidence, de grands pas ont été franchis dans la coordination et le renforcement de l'action gouvernementale en S-T et le mouvement visant à poursuivre les objectifs de la stratégie — créer des emplois, améliorer la qualité de vie et faire avancer les connaissances — ne cesse de prendre de l'ampleur. Dans tout le gouvernement, les ministères et les organismes ont concentré leurs actions en S-T et ils obtiennent déjà des résultats éloquentes.

Pour optimiser son investissement en S-T, le gouvernement fédéral accentue de plus en plus sa collaboration avec des partenaires de tous horizons. La recherche, le développement et la progression de l'économie du savoir dépendent des liens et des partenariats pouvant être établis avec tous les secteurs.

Le Conseil consultatif des sciences et de la technologie, de son côté, a réussi à attirer l'attention sur des questions vitales pour l'avenir du Canada, notamment sur les besoins en matière de compétences et sur la commercialisation de la recherche universitaire. Ces deux domaines sont d'une importance capitale pour que le Canada se maintienne à l'avant-garde de l'économie du savoir et améliore même sa position. La création du Conseil d'experts en sciences et technologie nous permettra aussi d'obtenir un précieux apport de l'extérieur dans la gestion des activités fédérales en S-T.

Pour rester concurrentielles sur les marchés mondiaux, les entreprises doivent constamment innover. C'est essentiel, non seulement pour les entreprises de haute technologie, mais pour tous les secteurs. La création de nouvelles technologies et la mise au point de nouveaux produits et procédés de fabrication demandent, en plus d'une infrastructure sophistiquée, des chercheurs hors pair et des gens qui savent mettre la nouvelle technologie à leur service.

Le Canada a tout ce qu'il faut pour devenir un chef de file mondial dans les sciences, la recherche et le développement. Tous ensemble, nous pouvons concrétiser cette vision en continuant d'investir dans les sciences et la technologie et en atteignant notre objectif : devenir le pays le plus « branché » du monde. Si nous travaillons ensemble, nous pourrons tirer parti des avantages sociaux et économiques de l'info-route et de la révolution du savoir, et édifier un Canada plus fort qui pourra soutenir la concurrence dans la nouvelle économie mondiale. Ce faisant, nous pourrons assurer notre avenir et celui des générations futures.

Le ministre de l'Industrie,



John Manley

Message du secrétaire d'État (Sciences, recherche et développement)

Le Canada a bâti une société et une économie qui, pour ce qui est de la qualité de vie, en ont fait l'un des meilleurs pays du monde. Pour assurer la croissance économique et rehausser davantage la qualité de vie, il nous faut miser sur les sciences, la recherche et le développement. Le Canada est bien placé pour tirer profit de la transition vers l'économie du savoir. En effet, son potentiel technologique a été classé au premier rang des pays du G-7 par le Forum économique mondial. Il est aussi en tête du G-7 pour ce qui est de l'utilisation des ordinateurs personnels, du câble et du téléphone, et il a le plus haut niveau de scolarité postsecondaire du monde.

Notre défi est de faire en sorte que les Canadiens aient les compétences nécessaires pour tirer avantage de l'économie du savoir, et que les sciences et la technologie fassent partie intégrante de tous les aspects de la croissance de notre industrie. Pour suivre la transformation qui s'opère à l'échelle planétaire, il faudra élaborer des politiques, des programmes et des partenariats qui pourront aider les Canadiens à répondre à leurs besoins.

La stratégie de 1996 en matière de sciences et de technologie coordonnait de façon systématique les nombreux éléments de la politique fédérale en S-T, fixait des objectifs concrets et établissait des principes directeurs. Elle reconnaissait le rôle crucial des S-T pour la santé et le bien-être des Canadiens, la création d'emplois durables et la croissance économique. Elle soulignait en outre l'importance des partenariats et de la formation de réseaux pour optimiser l'investissement en S-T.

Le présent rapport fait ressortir les nombreuses initiatives novatrices prises par les ministères et organismes fédéraux pour mettre la stratégie en œuvre. Il fait aussi valoir comment ces derniers ont mis au point de nouvelles façons de faire des affaires, afin que le gouvernement puisse mieux régler les questions de plus en plus complexes et multiples rattachées aux S-T. Plus que jamais, les ministères et organismes travaillent en étroite collaboration pour trouver des solutions à leurs problèmes communs.

Cette approche horizontale est le but premier du Conseil d'experts en sciences et technologie. Mis sur pied en mai 1998, le Conseil, qui comprend 22 experts du secteur privé faisant office de conseillers auprès des ministères et organismes à vocation scientifique, éclaire le gouvernement sur les questions horizontales internes de S-T qui requièrent une attention particulière.

Depuis 130 ans, les Canadiens ont travaillé de concert à l'établissement d'une société et d'une économie qui font l'envie du monde entier. Le défi à relever, qui est aussi une belle occasion à saisir, est de continuer sur notre lancée, de sorte que notre pays continue d'inspirer les générations futures et demeure un modèle à l'échelle planétaire.

Le Secrétaire d'État (Sciences, recherche et développement),



Ron J. Duhamel

Liste des sigles

Les sigles suivants sont utilisés dans ce rapport :

AAC	Agriculture et Agroalimentaire Canada
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
ASC	Agence spatiale canadienne
CCST	Conseil consultatif des sciences et de la technologie
CEST	Conseil d'experts en sciences et technologie
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
CRM	Conseil de recherches médicales du Canada
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
MAIN	Ministère des Affaires indiennes et du Nord
MDN	Ministère de la Défense nationale
MPO	Ministère des Pêches et des Océans
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PFTT	Partenaires fédéraux en transfert de technologie
PTC	Partenariat technologique Canada
RCE	Réseaux de centres d'excellence
RNCan	Ressources naturelles Canada

Les abréviations suivantes figurent fréquemment dans le texte :

PME	Petites et moyennes entreprises
R-D	Recherche-développement
S-T	Sciences et technologie

Sommaire

Durant les années 1980, le Canada, à l'instar d'autres pays industrialisés, a connu une hausse rapide des dépenses intérieures brutes en recherche et développement (DIRD). Toutefois, au début des années 1990, ce mouvement mondial a commencé à ralentir à la suite de la récession et de la compression des dépenses gouvernementales. Largement alimentées par le secteur privé, les DIRD ont maintenu des pourcentages d'augmentation respectables durant la récession au Canada. Durant cette période, les dépenses fédérales en R-D n'ont toutefois pas progressé autant que celles du secteur des entreprises, mais sont plutôt demeurées constantes. Il s'ensuit que la part du gouvernement fédéral des dépenses canadiennes en R-D a baissé de 33 p. 100 en 1981 à une part estimative de 22 p. 100 en 1998, ce qui est beaucoup plus près de la norme internationale.

Investissement fédéral en sciences et technologie

L'administration fédérale a des scientifiques et des ingénieurs à son service dans toutes les grandes villes du Canada et ces chercheurs contribuent fortement à la génération de connaissances. Parmi les auteurs canadiens d'articles parus dans les revues et journaux scientifiques et techniques internationaux, les scientifiques et les ingénieurs de l'administration fédérale se classent au deuxième rang, juste après les chercheurs des universités et des hôpitaux.

De plus, le rapport d'un sondage fédéral récent sur les activités de commercialisation de dix des plus importants ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique fait bien ressortir le rôle que joue le gouvernement fédéral en fait de développement de la technologie et de transfert de cette technologie à l'industrie. En 1997-1998, ces dix ministères et organismes avaient déposé 233 demandes de brevet et en avaient obtenu 130 nouveaux. Ils ont en outre signé 398 nouvelles licences d'exploitation, dont plus de 80 p. 100 ont été accordées à des entreprises canadiennes, et ont aussi généré une vingtaine d'entreprises.

Le gouvernement fédéral appuie aussi les travaux de R-D des universités et des entreprises. En 1998, 41 p. 100 du total des dépenses fédérales en sciences et technologie (S-T) ont été consacrées à ces programmes extra-muros. Les dépenses fédérales d'aide à la R-D universitaire ont augmenté de 11 p. 100, ce qui a ramené le financement fédéral de la R-D universitaire à peu près au même niveau qu'en 1993-1994. Dans le secteur des entreprises, les dépenses en R-D se sont accrues d'environ 18 p. 100.

Une économie plus saine et le mieux-être de la société

Le rapport de l'an dernier, intitulé *Notre avenir en tête*, soulignait deux grands enjeux : l'innovation et les personnes. Il expliquait comment ces enjeux ont été relevés à la lumière des trois grands objectifs de la stratégie fédérale en matière de S-T, *Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle*. Ces trois objectifs sont : améliorer la qualité de vie des Canadiens, faire avancer les connaissances, promouvoir la création d'emplois et la croissance économique durables.

Mesures des derniers budgets fédéraux en faveur de l'innovation

« Depuis plusieurs années, nous établissons un nouveau cadre d'innovation — une stratégie que nous mettons en œuvre étape par étape à chacun de nos budgets. Cette stratégie comporte trois volets : la création du savoir, la diffusion et le partage du savoir et, afin de mettre les idées sur le marché, l'application et la commercialisation du savoir. Ce budget prévoit des mesures additionnelles dans chacun de ces domaines. »

– Le ministre des Finances, M. Paul Martin, discours du budget de 1999.

Dans le budget de 1997, le gouvernement fédéral a alloué 800 millions de dollars à la création de la Fondation canadienne pour l'innovation ayant pour mission de renforcer l'infrastructure de la recherche dans les universités, les collèges, les hôpitaux universitaires et les institutions de recherche sans but lucratif du domaine de la santé, de l'environnement, des sciences et du génie.

En 1998-1999, le gouvernement a augmenté l'aide financière accordée aux trois conseils subventionnaires — le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, le Conseil de recherches médicales du Canada et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada — qui octroient des subventions de même que des bourses d'études et de recherche. D'ici à 2000-2001, les conseils subventionnaires auront reçu plus de 400 millions de dollars additionnels et leurs budgets seront plus élevés que jamais.

entrepris, au printemps 1998, une série de consultations auprès des chefs de file de l'industrie, des milieux universitaires, des syndicats et d'autres intéressés. On a alors défini des priorités et divers projets ont été mis en œuvre pour les concrétiser.

Une approche coordonnée à l'égard des S-T

La stratégie de 1996 en matière de S-T reconnaissait la nécessité de nouveaux mécanismes et de nouvelles institutions pour la gouvernance des sciences et de la technologie. Elle soulignait en outre que le gouvernement devait tenir compte des consultations et des conseils des experts les plus qualifiés du pays, qu'ils soient issus du secteur public ou du secteur privé.

À cette fin, le Conseil consultatif des sciences et de la technologie (CCST) du premier ministre a créé des groupes d'experts chargés d'étudier les enjeux fondamentaux en matière de S-T. En outre, le Conseil d'experts en sciences et technologie (CEST) a été mis sur pied dans le but d'intégrer les divers mécanismes externes de consultation employés par les ministères à vocation scientifique. Parce qu'ils rendent possible l'établissement d'une relation plus étroite entre les idées et les compétences du gouvernement, du monde des affaires, du secteur financier, et des universités et des collèges, le recours à des groupes d'experts et la création du CEST sont de grands pas en avant pour le gouvernement dans son approche coopérative et coordonnée à l'égard des activités fédérales en S-T.

Comme la biotechnologie est un élément important de l'économie canadienne du savoir, le gouvernement a annoncé en août 1998 la mise à jour de la stratégie canadienne en matière de biotechnologie. Sept ministères ont travaillé de concert à l'élaboration d'une vision et d'une approche communes à l'égard d'enjeux biotechnologiques qui les intéressent tous. Il s'ensuit que cette nouvelle stratégie est plus complète et mieux intégrée, et qu'elle souligne l'importance de la biotechnologie comme un moteur économique d'envergure, compte tenu de diverses considérations sociales et éthiques.

Les travaux du Projet de recherche sur les politiques, entamé en 1996, ont permis d'enrichir la base de connaissances sur lesquelles les politiques du gouvernement fédéral sont fondées. Les efforts soutenus des réseaux de recherche interministériels établis dans le cadre de ce projet ont permis de définir les questions clés les plus susceptibles de poser des défis à la société canadienne de demain.

L'an dernier, deux nouveaux défis qui constitueront des priorités dans l'orientation des activités du gouvernement en matière de S-T ont vu le jour, soit le changement climatique planétaire et le renforcement de l'interface entre les sciences et les politiques.

Le changement climatique planétaire

En avril 1998, les ministres fédéraux, provinciaux et territoriaux de l'Énergie et de l'Environnement se sont réunis à Toronto pour examiner comment mettre en œuvre le Protocole de Kyoto signé en 1997 en vue de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ils ont alors pris l'engagement ferme de s'attaquer à la question du changement climatique. Une action ferme du gouvernement fédéral en matière de S-T s'impose donc pour faciliter la compréhension du changement climatique

planétaire et en atténuer les effets. Les centres de recherche et laboratoires fédéraux mettent au point de nouvelles technologies qui contribueront à la réduction des émissions dans les principaux secteurs énergivores (p. ex., les transports et les services d'énergie publics). Les activités fédérales en S-T sont en outre axées sur l'élaboration d'une solide base de connaissances qui permettra de prendre des décisions éclairées.

L'interface entre les sciences et les politiques

Les sciences deviennent un facteur de plus en plus déterminant de la prise de décisions des gouvernements. Plus que jamais, les sciences influent, entre autres choses, sur les décisions relatives aux politiques économiques, sur les options de réglementation et sur les politiques sociales. Il est donc vital que le gouvernement ait accès aux connaissances scientifiques de pointe pour prendre ses décisions. Il importe que les décideurs comprennent à la fois les implications et les limitations de la science. L'interface entre les sciences et les politiques prend d'autant plus d'importance que ses ramifications peuvent influencer sur le mieux-être de la population et de l'économie canadiennes.

Dans l'année à venir, les ministères et organismes vont s'efforcer individuellement et collectivement d'acquérir et de maintenir la capacité en S-T (intra-muros et extra-muros) nécessaire pour fournir aux décideurs les meilleurs conseils scientifiques qui soient. Parallèlement, ils auront recours à des pratiques exemplaires pour mener, gérer et utiliser les activités scientifiques de l'administration fédérale. À cette fin, ils ont demandé au Conseil d'experts en sciences et en technologie quels sont les meilleurs moyens d'assurer la qualité et l'intégrité du processus de prestation de conseils scientifiques. Ces activités devraient contribuer à donner au Canada une solide interface entre les sciences et les politiques au tournant du millénaire.

1. Nouveaux défis et nouvelles façons de procéder

En décembre 1997, le gouvernement fédéral a rendu public son premier rapport exhaustif sur les activités fédérales en sciences et en technologie (S-T), *Notre avenir en tête*. Il y résumait les faits saillants des premières étapes de la mise en œuvre de la stratégie fédérale en matière de sciences et de technologie, *Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle : La stratégie fédérale*, qui avait été publiée en mars 1996. La stratégie montre comment les activités fédérales en S-T contribuent aux objectifs d'amélioration de la qualité de vie, d'avancement des connaissances ainsi que de croissance économique et de création d'emplois. Dans le présent rapport, nous verrons s'accélérer la mise en œuvre de la stratégie, et nous tenterons de montrer comment les activités fédérales en sciences et en technologie ont contribué à la fois au développement de l'économie canadienne, qui est l'une des plus prospères de la planète, et à une qualité de vie qui continue de faire l'envie du monde entier.

Dans *Notre avenir en tête*, le gouvernement a distingué deux thèmes fondamentaux, l'innovation et les personnes. Les défis à relever dans les deux cas motivent en effet une grande partie des activités fédérales en S-T. L'innovation, qui consiste somme toute à récolter les fruits de bonnes idées, revient globalement à dire qu'il faut trouver de meilleurs moyens, pour le gouvernement et pour le pays, de relever les défis et d'exploiter les possibilités. Nous verrons dans ce rapport comment les approches novatrices du gouvernement contribuent à l'atteinte de ses buts stratégiques. Durant l'année qui vient de se terminer, le gouvernement fédéral s'est aussi largement concentré sur les personnes, et nous verrons non seulement comment il relève ses propres défis à cet égard, mais aussi comment ses mesures aident le pays afin qu'il ait la main-d'œuvre nécessaire à sa réussite alors que le XXI^e siècle pointe à l'horizon.

Dans sa stratégie en matière de S-T, le gouvernement a annoncé son projet visant à situer et transformer les activités fédérales en S-T dans le contexte de la nouvelle économie du savoir. La stratégie établit de grands objectifs ainsi qu'une série de principes sur lesquels les ministères doivent se fonder pour la mettre en œuvre. Au moment même où il élaborait la stratégie, le gouvernement vivait un processus exhaustif d'examen de ses programmes dont le but était de réorienter ses ressources sur les responsabilités fédérales fondamentales afin de contribuer à réduire le déficit fédéral. L'Examen des programmes a eu de profondes répercussions sur les ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique : certains d'entre eux ont dû subir des réductions budgétaires et des compressions d'effectifs de plus de 30 p. 100. Comme ces mesures d'austérité ont été réparties sur plusieurs années, dans certains ministères et organismes, on commence tout juste à constater leur plein impact.

L'optimisation des opérations gouvernementales résultant de l'Examen des programmes a entraîné à la fois des fermetures d'installations et des mises à pied. En outre, la mise en œuvre de la stratégie en matière de S-T et l'avènement de l'économie mondiale du savoir, avec ses extraordinaires progrès technologiques, ont

Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle : La stratégie fédérale, mars 1996

Objectifs

- une meilleure qualité de vie;
- l'avancement des connaissances;
- la création d'emplois et la croissance économique.

Principes

- accroître l'efficacité de la recherche financée par le gouvernement fédéral;
- tirer parti des avantages du partenariat;
- mettre l'accent sur la prévention et le développement durable;
- accroître la compétitivité du Canada dans le contexte des nouveaux régimes internationaux en matière de réglementation, de normes et de propriété intellectuelle;
- édifier des réseaux d'information, l'infrastructure de l'économie du savoir;
- nouer des liens plus étroits avec les milieux scientifiques et technologiques étrangers;
- consolider la culture scientifique.

forcé les ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique à se tourner vers de nouvelles façons de procéder. Il s'ensuit que la participation du gouvernement aux activités en S-T est devenue un partenariat dynamique avec tous les intervenants.

On exige donc davantage des activités en S-T du gouvernement fédéral, et les exigences sont de plus en plus diversifiées. Dans certains secteurs, le gouvernement fédéral est le principal agent de développement de la base de recherches fondamentales. Dans d'autres secteurs, il possède et exploite des installations importantes et de l'équipement utilisés par une vaste gamme d'intervenants. Certains ministères et organismes ont un mandat d'aide à la recherche industrielle et d'analyse stratégique, tandis que d'autres sont essentiellement chargés de protéger l'environnement ou de maintenir et d'améliorer la santé de la population grâce à leurs règlements. D'autres encore sont responsables du développement durable des ressources naturelles du Canada. Cela dit, les ministères et organismes ont aussi d'importantes responsabilités de financement de la recherche universitaire et de développement de technologies qui procurent un avantage concurrentiel. Ils doivent également établir des règles du jeu équitables à l'échelle internationale dans d'importants secteurs technologiques et industriels comme l'aérospatiale et la défense, où l'aide gouvernementale joue un rôle primordial. En S-T, le gouvernement fédéral est aussi chargé d'une vaste gamme d'activités liées aux sciences humaines, notamment en faisant des recherches pour favoriser la compréhension de l'économie du savoir et ses incidences sur les personnes, sur la société et sur la façon de travailler, en étudiant les facteurs de la croissance économique, en analysant la santé de la population et les systèmes de soins de santé, et ainsi de suite. Dans ce contexte, il est important de souligner que les activités fédérales en S-T englobent non seulement la recherche en sciences naturelles et humaines, mais aussi une multitude d'activités scientifiques connexes — par exemple, la surveillance de l'environnement, l'établissement des prévisions météorologiques, la recherche et l'analyse statistiques et l'examen des médicaments avant leur mise en marché —, qui contribuent directement aussi bien à la croissance économique qu'à l'amélioration de la qualité de vie des Canadiens.

L'ensemble de politiques et de programmes dont disposent les ministères est dans bien des cas beaucoup plus vaste que par le passé, ce qui reflète la façon différente de procéder dans l'économie du savoir. Cette tendance saute aux yeux dans le domaine de la recherche universitaire. Depuis la Seconde Guerre mondiale, le gouvernement fédéral est le principal bailleur de fonds de cette activité, en partant du principe que la recherche universitaire allait non seulement former les meilleurs cerveaux de demain, mais aussi développer les connaissances sur lesquelles pourraient se baser la recherche appliquée de l'administration gouvernementale, ainsi que le progrès technologique et la mise au point de produits par le secteur privé. Depuis quelques années, on reconnaît que le rôle des universités est beaucoup plus complexe et que le vieux modèle linéaire n'est pas le meilleur exemple du processus de l'innovation. L'aide fédérale à la recherche universitaire a encore une importance déterminante; toutefois, avec l'importance croissante des liens entre les intervenants dans le système d'innovation, elle ne se limite plus aux subventions à la recherche, puisqu'elle comprend aussi des programmes d'encouragement du réseautage interuniversitaire et des liens entre les universités et le secteur des entreprises.

Cet élargissement du financement des programmes de recherche universitaire repose implicitement sur la nécessité pour tous ceux qui travaillent dans l'administration gouvernementale d'avoir un bagage d'expérience et de connaissances plus important, et ce phénomène d'expansion et de changement des rôles, ainsi que d'évolution des besoins en ressources humaines, est omniprésent dans tout le système fédéral.

Certains ministères et organismes ont mis au point de nouveaux modes de prestation des services à la population en repensant fondamentalement leur façon de s'acquitter de leur mandat et de leur mission. Leur démarche a entraîné une restructuration et une réorientation des activités conçues pour moderniser des approches qui reflètent une époque, une conjoncture mondiale et un environnement technologique et stratégique bien différents. Cette remise en question des mécanismes de prestation des services a eu d'importantes répercussions sur les activités en S-T de la plupart des ministères et organismes. En effet, si les besoins de recherche ont toujours changé puisque le progrès scientifique est inéluctable, de nos jours, les connaissances et les technologies nouvelles rendent possibles des domaines de recherche inédits.

En outre, certains domaines dans lesquels le gouvernement fédéral a une compétence reconnue sont de moins en moins pertinents ou pratiques pour les gouvernements, dans une économie mondiale du savoir. En période d'austérité, les gouvernements ne peuvent plus se permettre de conserver tous leurs programmes de recherche simplement parce qu'ils produisent du travail de calibre mondial. Ils doivent faire des choix difficiles entre des priorités rivales. Les ministères constatent qu'il conviendrait mieux que certaines fonctions de recherche soient confiées au secteur privé, comme la stratégie en matière de S-T le recommande. D'autres fonctions de recherche restent toutefois entièrement du ressort du gouvernement. Certaines d'entre elles, notamment en ce qui concerne l'approbation des produits pour attester leur sécurité, sont d'ailleurs souvent assumées aussi par les gouvernements d'autres pays. On peut donc espérer accroître l'efficacité et réduire les risques pour la population grâce à une collaboration de nos services gouvernementaux avec ceux des autres pays. C'est pourquoi les organismes fédéraux étudient la possibilité de maintenir les normes rigoureuses de protection du Canada et d'améliorer leur efficacité en contribuant au trésor international de la recherche et en y puisant. Et ce ne sont là que quelques-unes des nombreuses nouvelles approches envisagées par les ministères et organismes pour s'acquitter de leur mandat.

L'un des grands défis à relever dans ce contexte consiste à changer la culture propre aux ministères et organismes. Les transformations sont parfois énormes, comme lorsqu'un organisme cesse de faire lui-même des recherches pour évaluer plutôt la qualité des recherches menées ailleurs. Dans bien des cas, les nouvelles activités exigent des compétences et des talents différents de ceux qu'il fallait avoir auparavant. Les ministères, aux prises avec un rôle qui continue à évoluer, doivent s'y adapter et s'acquitter de la tâche difficile de se donner un effectif ayant les qualités nécessaires pour l'avenir sans renoncer à la compétence accumulée suite à des décennies de recherche.

Durant l'année qui vient de se terminer, bon nombre de questions d'actualité ont mis les activités fédérales en S-T dans le collimateur des médias et suscité de nouveaux débats sur le rôle et les responsabilités du système fédéral à cet égard. Des critiques venant de la part de scientifiques gouvernementaux d'hier et d'aujourd'hui ont soulevé des doutes sur la transparence et l'indépendance du processus consultatif scientifique, dans des domaines aussi variés que la gestion des pêches et l'approbation des médicaments. Le rapport du juge Krever sur le système canadien d'approvisionnement sanguin a soulevé de nombreuses questions sur le moment où les gouvernements devraient intervenir pour juguler d'éventuels problèmes et sur les preuves dont ils ont besoin pour justifier leur intervention. Le Protocole de Kyoto sur le changement climatique a incité le gouvernement à investir davantage dans les activités fédérales en S-T, mais il a aussi posé des défis en ce qui concerne la coordination des activités entre les gouvernements, la collaboration avec les intervenants et l'encouragement de la coopération fédérale-provinciale et internationale.

Le gouvernement fédéral a relevé ces défis en s'inspirant des principes de la stratégie. L'évaluation et la gestion des stocks de poissons se font désormais ouvertement, en toute transparence, avec la participation tant des scientifiques universitaires que des pêcheurs. On met actuellement en place un nouveau système de collecte de sang, en s'efforçant d'appliquer la technologie la plus perfectionnée qui soit pour assurer la sécurité de l'approvisionnement en sang du Canada et celle des utilisateurs. Les trois conseils subventionnaires — le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) — ont publié l'*Énoncé de politique des trois conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains*, faisant ainsi du Canada le premier pays du monde à produire une déclaration exhaustive d'éthique de la recherche portant sur des êtres humains dans toutes les disciplines scientifiques. On amorce en outre une initiative sur les pratiques exemplaires de gestion et d'utilisation des sciences dans l'administration gouvernementale. Le dossier des examens et des approbations de médicaments demeure contesté pour certains, mais on le réévalue, grâce à une contribution générale de toutes les parties intéressées.

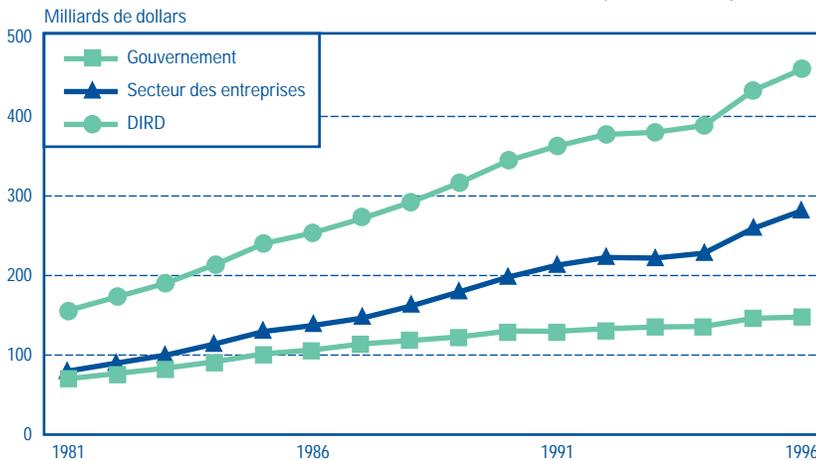
Les chapitres qui suivent

- contiennent un aperçu des investissements du gouvernement fédéral en sciences et en technologie montrant où cet investissement se situe à l'échelle nationale;
- précisent comment les réalisations du gouvernement pour relever les défis de l'innovation et des personnes contribuent à l'atteinte des objectifs de la stratégie, soit l'amélioration de la qualité de vie, l'avancement des connaissances, la création d'emplois et la croissance économique durables;
- font état de bon nombre de réalisations cruciales dans le contexte des grands enjeux horizontaux de gestion des S-T;
- précisent plusieurs des défis stratégiques centraux que les mesures fédérales en S-T vont devoir relever sous peu;
- soulignent le travail amorcé dans l'ensemble de l'administration gouvernementale pour mieux comprendre et relever ces défis.

2. Investissement fédéral en sciences et en technologie

Les effets de la récession et des stratégies de réduction des dépenses adoptées par divers gouvernements se sont combinés pour freiner l'augmentation vertigineuse des dépenses intérieures brutes de recherche-développement (DIRD) des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) au cours des années 1980. En effet, de 1981 à 1990, l'augmentation annuelle moyenne de ces dépenses pour l'ensemble des pays de l'OCDE s'était élevée à 9,2 p. 100; elles avaient donc plus que doublé pendant cette période, passant de 156 milliards de dollars à 345 milliards de dollars. De 1991 à 1994, l'augmentation annuelle moyenne a chuté, puisqu'elle n'était plus que de 2,3 p. 100 par année. Depuis, les dépenses consacrées à la R-D ont nettement augmenté, alors que celles des gouvernements sont demeurées relativement peu élevées (voir la figure 1). Par exemple, de 1981 à 1996, la R-D financée par le secteur des entreprises a augmenté d'en moyenne 5,7 p. 100 par année, comparativement à 2,6 p. 100 pour celle des gouvernements. En outre, la part des dépenses discrétionnaires que les gouvernements consacrent à la R-D est à la baisse dans tous les pays du G-7, hormis le Japon.

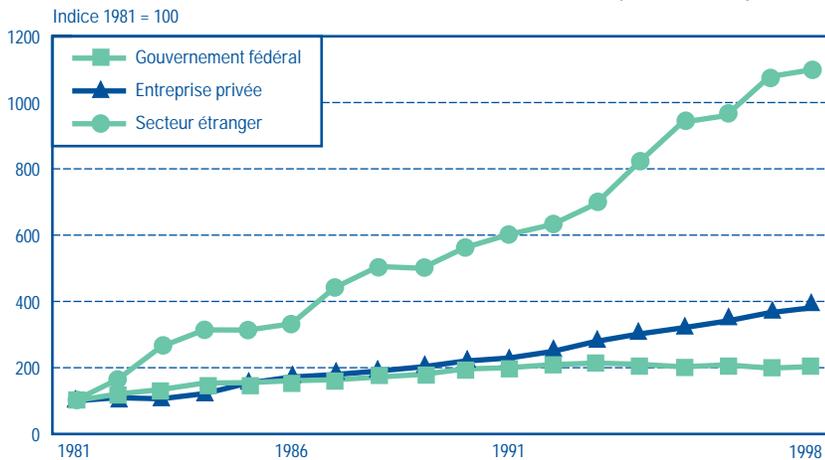
Figure 1 Dépenses brutes en R-D des pays de l'OCDE selon la source de financement (1981-1996)



Source : Principaux indicateurs S-T de l'OCDE, 1^{er} trimestre de 1998

Au Canada, les dépenses intérieures brutes en R-D ont aussi augmenté rapidement dans les années 1980, mais, contrairement à ce qui s'est passé dans la plupart des pays de l'OCDE, les DIRD ont maintenu des pourcentages d'augmentation respectables durant toute la récession. En pourcentage du produit intérieur brut (PIB), les DIRD ont même augmenté puisqu'elles sont passées de 1,43 p. 100 du PIB en 1990 à 1,57 p. 100 en 1994, alors qu'elles avaient baissé au cours de la même période pour l'ensemble des pays de l'OCDE, où elles étaient tombées d'un plafond de 2,36 p. 100 en 1990 à 2,12 p. 100 en 1994. Au Canada comme ailleurs, l'augmentation des DIRD a été largement alimentée par le secteur privé (voir la figure 2). Le secteur des entreprises a en effet accru son financement de 109 p. 100 entre 1981 et 1990 et l'a encore presque doublé de 1990 à 1998.

Figure 2 Augmentation des principales sources de financement de la R-D canadienne (1981-1998)

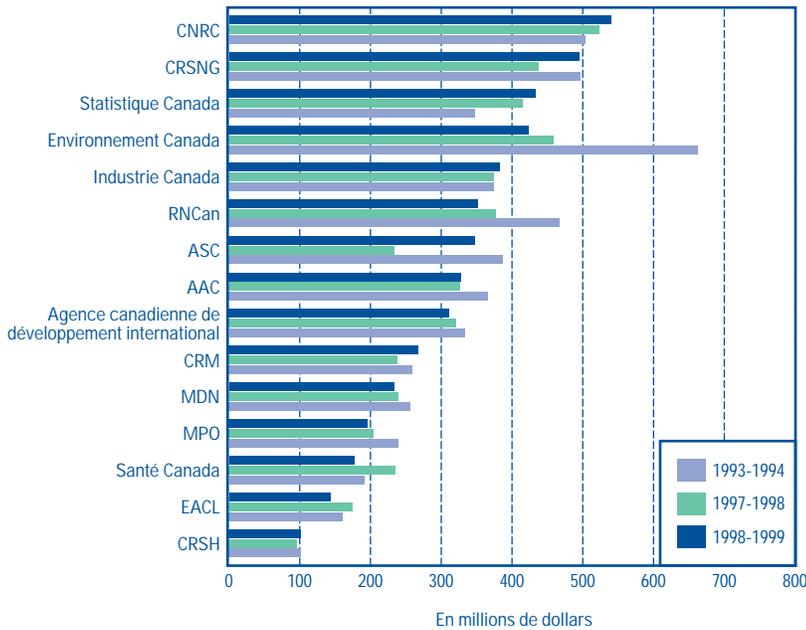


Source : Statistique Canada, octobre 1998

Entre-temps, le secteur de financement de l'étranger, essentiellement composé des sociétés-mères ou des filiales d'entreprises canadiennes, une part limitée mais de plus en plus importante du total, a accru ses dépenses en R-D de 463 p. 100 pendant la première de ces deux périodes, puis de 95 p. 100 pendant la seconde. D'un autre côté, les dépenses fédérales en R-D ont progressé au même rythme que celles du secteur des entreprises pendant les années 1980, quoiqu'elles soient restées à peu près constantes depuis, à environ 3 milliards de dollars. Il s'ensuit que la part du gouvernement fédéral des dépenses canadiennes en R-D a baissé de 33 p. 100 en 1981 à une part estimative de 22 p. 100 en 1998, ce qui est beaucoup plus près de la norme internationale. Néanmoins, à ce chapitre, le Canada n'est toujours pas loin de la queue du classement des pays du G-7, juste devant l'Italie.

On estime à 5,5 milliards de dollars les dépenses que les ministères et organismes fédéraux consacreront aux activités en S-T pendant l'exercice se terminant le 31 mars 1999. C'est un peu plus que l'année précédente, mais encore bien en deçà du plafond historique de 6 milliards de dollars en 1993-1994. Cette année, l'augmentation en dollars courants est presque entièrement attribuable à d'importantes hausses du financement de l'Agence spatiale canadienne (ASC) (115 millions de dollars résultant d'un ajustement des liquidités d'un exercice à l'autre, sans qu'il y ait d'augmentation réelle du financement de base de l'organisme) et des conseils subventionnaires (93 millions de dollars). Ces augmentations sont compensées par des réductions de 4 p. 100 à 25 p. 100 des dépenses du ministère des Pêches et des Océans (MPO), d'Environnement Canada, de Ressources naturelles Canada (RNCan), d'Énergie atomique du Canada limitée (EAACL) et de Santé Canada. Pour la plupart des grands autres ministères et organismes qui financent des activités en S-T, les dépenses vont rester relativement stables ou augmenteront légèrement (voir la figure 3).

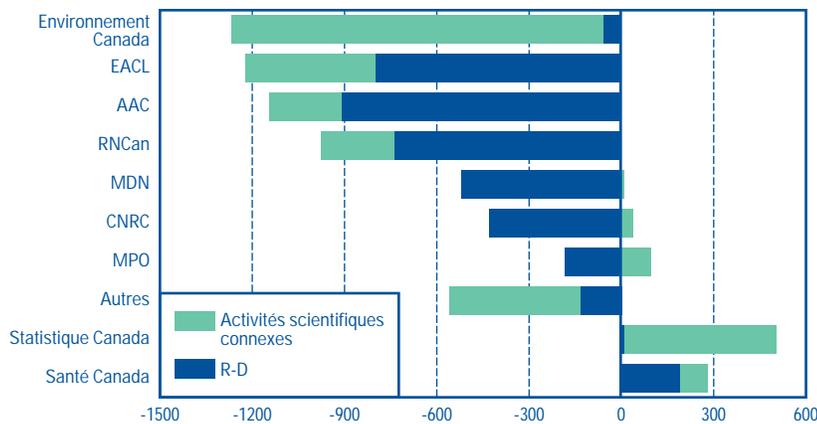
Figure 3 Dépenses fédérales en S-T des principaux ministères et organismes de financement (1993-1994, 1997-1998 et 1998-1999)



Source : Statistique Canada, juillet 1998

À long terme, les ministères et organismes où le recul est le plus marqué sont ceux qui œuvrent dans les secteurs des ressources et de l'environnement. Des 15 ministères et organismes fédéraux qui sont les plus gros bailleurs de fonds des activités en S-T, deux, soit Environnement Canada et RNCan, ont réduit leurs dépenses de plus d'un quart depuis 1993-1994. Le MPO a réduit les siennes de 18 p. 100, EACL, de 11 p. 100 et Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), de 10 p. 100. Ces coupures ont été associées à d'importantes compressions des effectifs responsables des S-T (voir la figure 4). De 1993-1994 à 1998-1999, ces cinq ministères et organismes

Figure 4 Changements des effectifs fédéraux en S-T (de 1993-1994 à 1998-1999)



Source : Statistique Canada

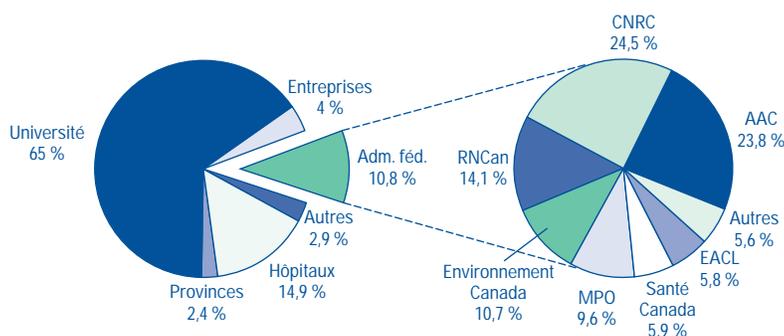
ont réduit de 4 700 années-personnes (plus du quart) leur personnel scientifique et technologique. Combinées, ces compressions totalisent 88 p. 100 de l'ensemble des compressions des effectifs des S-T de l'administration fédérale.

2.1 Génération de connaissances

En plus d'être des sources à la fois indépendantes et fiables de conseils scientifiques et techniques opportuns sur les questions liées aux politiques, aux programmes, aux approvisionnements, aux normes et aux règlements gouvernementaux, les scientifiques et les ingénieurs de l'administration fédérale offrent des services spécialisés au grand public et sont chargés de mettre au point et de transférer des technologies aux entreprises canadiennes. Les connaissances acquises dans l'exercice de ces fonctions sont communiquées de bien des façons, notamment dans des communications présentées à l'occasion de conférences et d'ateliers ainsi que dans les rapports de recherche des contractuels. La publication est en effet un important moyen de diffuser les connaissances scientifiques. Parmi les auteurs canadiens d'articles parus dans les revues et journaux scientifiques et techniques internationaux, les scientifiques et les ingénieurs de l'administration fédérale se classent au deuxième rang, juste après les chercheurs des universités et des hôpitaux (voir la figure 5). En 1995, par exemple, ils avaient publié en tout 3 376 articles, notes et critiques dans les journaux et les périodiques spécialisés les plus prestigieux du monde, ce qui équivaut à peu près au dixième de tous les textes en S-T ayant au moins un auteur canadien.

Les scientifiques et ingénieurs de l'administration fédérale ont publié dans toutes les grandes disciplines de recherche et dans virtuellement chacune de leurs spécialités secondaires. Ils ont été particulièrement actifs en biologie et dans les sciences de la terre et de l'espace, puisqu'ils ont été les auteurs de plus du tiers de toutes les publications canadiennes dans ces disciplines. Dans des spécialités telles que l'agronomie et l'alimentation, l'environnement, la météorologie et les sciences de l'atmosphère, ainsi qu'en océanographie et en limnologie, leur production a totalisé près de la moitié de tous les textes rédigés par des Canadiens. Enfin, dans

Figure 5 Contribution de l'administration fédérale aux publications scientifiques et techniques canadiennes en sciences naturelles et en génie (1995)



Source : Statistique Canada

les spécialités liées à la production laitière, en sciences vétérinaires, en entomologie, en technologie nucléaire, en biologie marine, en hydrobiologie et en chimie analytique, ils ont produit près du tiers des textes publiés.

En outre, le gouvernement fédéral se classe au deuxième rang pour le nombre de publications scientifiques, juste après les universités, dans toutes les provinces sauf l'Ontario, le Québec et la Colombie-Britannique, où il cède le deuxième rang au secteur hospitalier. Sa part du total provincial va de 25 p. 100 dans l'Île-du-Prince-Édouard à 5,8 p. 100 au Québec. L'administration fédérale a des scientifiques et des ingénieurs à son service dans toutes les grandes villes du Canada; dans certaines d'entre elles, ils sont la principale source de nouvelles connaissances. Par exemple, dans la région de la capitale nationale, les chercheurs fédéraux sont seuls auteurs ou coauteurs de plus de la moitié de tous les textes scientifiques et techniques publiés. Les données bibliométriques confirment d'ailleurs que les scientifiques et ingénieurs fédéraux participent à un nombre relativement élevé d'initiatives en collaboration entre eux et avec d'autres partenaires du monde universitaire et du secteur des entreprises, des gouvernements provinciaux et de l'étranger.

Environ 90 p. 100 des textes produits par les scientifiques et ingénieurs fédéraux sont rédigés en collaboration; près de 60 p. 100 le sont avec un autre auteur ou d'autres auteurs n'appartenant pas à l'administration fédérale, en plus des 32 p. 100 rédigés en collaboration avec d'autres fonctionnaires fédéraux. Environ les trois quarts de ces collaborations intersectorielles se font avec des universitaires et 8 p. 100 avec des collègues du secteur des entreprises. En dépit du pourcentage relativement faible des collaborations avec l'entreprise privée, le gouvernement fédéral en est le principal partenaire dans des provinces comme la Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve et l'Île-du-Prince-Édouard. Le niveau d'ensemble élevé de la collaboration est peut-être attribuable à des facteurs tels les politiques gouvernementales récentes, qui privilégient des liens plus étroits entre les composantes du système national d'innovation, le coût croissant et la complexité sans cesse accrue de la recherche, la réduction des budgets qu'on y consacre et la nature de plus en plus multidisciplinaire de la recherche. Dans l'avenir, les analyses des tendances et les comparaisons internationales pourraient donner une meilleure idée de l'importance relative de ces facteurs.

2.2 Commercialisation

Dans une étude récente, Narin, Hamilton et Olivastro (« The Increasing Linkage between U.S. Technology and Public Science », *Research Policy*, vol. 26, n° 3, décembre 1997, p. 317 à 330) démontrent que l'innovation, qu'ils assimilent aux brevets accordés, est de plus en plus étroitement liée aux recherches menées dans des institutions publiques comme les universités et les laboratoires gouvernementaux. Selon une étude réalisée en 1998 par l'OCDE sur les perspectives des sciences, de la technologie et de l'industrie, les liens entre la recherche financée par l'État et les entreprises sont particulièrement étroits au Canada, au Danemark, au Royaume-Uni et aux États-Unis, mais relativement flous en Allemagne, au Japon et en Corée.

Les laboratoires fédéraux du Canada ont une longue tradition de participation à la mise au point et au transfert de la technologie dans le secteur privé. C'était d'ailleurs l'un des principaux objectifs du gouvernement quand il a créé bon nombre de ces institutions. Jusqu'à présent, les technologies mises au point dans deux d'entre elles, à savoir le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et le Centre de recherches sur les communications, ont entraîné la création de 114 entreprises employant un total de 11 600 personnes, dont les ventes s'élevaient en 1996 à quelque 2 milliards de dollars. Divers ministères fédéraux ont eux aussi largement contribué aux réalisations canadiennes. L'apport de certains d'entre eux a beaucoup fait pour maintenir la viabilité de secteurs d'activité traditionnels, tandis que d'autres ont réussi à créer des industries canadiennes tout à fait nouvelles. Le secteur canadien de la géomatique, par exemple, qui jouit désormais d'une réputation internationale, emploie environ 20 500 personnes et totalise des ventes annuelles dépassant 2 milliards de dollars; il doit une partie de son succès aux compétences développées à Énergie, Mines et Ressources, le ministère connu de nos jours sous le nom de Ressources naturelles Canada.

Le rapport d'un sondage fédéral récent sur les activités de commercialisation de dix des plus importants ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique a révélé que, en 1997-1998, ils avaient déposé 233 demandes de brevet et en avaient obtenu 130 nouveaux, ce qui porte le nombre de leurs brevets en vigueur à 1 950. C'est le ministère de la Défense nationale (MDN) qui a le plus gros portefeuille de brevets (environ 40 p. 100 du total), suivi du CNRC (environ 33 p. 100) et du Centre de recherches sur les communications (environ 10 p. 100). Ensemble, ces dix ministères et organismes ont communiqué les résultats de leurs découvertes dans 355 cas, dont près de la moitié résultant de leurs activités intra-muros de R-D et 40 p. 100 de recherches réalisées en collaboration.

Il vaut toutefois la peine de souligner que, aussi bien pour ce qui précède que pour ce qui va suivre, les totaux mentionnés ne donnent pas nécessairement une idée complète des activités des dix ministères et organismes en question. Certains ont été incapables de nous fournir des réponses complètes, ont dû omettre carrément certaines questions ou n'ont pas pu nous fournir tous les détails demandés. Il est important aussi de préciser que les possibilités de mettre au point et d'exploiter de nouvelles technologies ne sont pas également partagées entre les ministères et organismes, puisqu'elles sont largement déterminées par des facteurs inhérents à leur mandat. Ainsi, le CNRC, qui est chargé de contribuer à renforcer la base technologique de l'industrie canadienne, a bien plus de possibilités à cet égard que des ministères comme Environnement Canada, lequel est essentiellement limité par son mandat à des tâches d'intendance.

Quoi qu'il en soit, les dix ministères et organismes ont déclaré avoir signé 398 nouvelles licences d'exploitation, ce qui porte le nombre total de leurs licences en vigueur à 1 112, générant des redevances d'environ 7 millions de dollars. Plus de 80 p. 100 de ces licences ont été accordées à des entreprises canadiennes et environ la moitié d'entre elles ne sont pas exclusives. Les licences accordées à des entreprises étrangères totalisent toutefois près du tiers des recettes. Pour l'importance des

recettes générées, AAC et le CNRC sont les meneurs, puisqu'ils en totalisent à eux deux environ 70 p. 100. Pour le nombre de licences accordées, cinq ministères et organismes (AAC, Centre de recherches sur les communications, MDN, RNCan et CNRC) sont particulièrement actifs, puisqu'ils en ont chacun plus de 100. La grande majorité (70 p. 100) des licences d'exploitation de technologies sont le fruit de R-D intra-muros. Il est rare qu'elles résultent d'activités de R-D réalisées en collaboration ou à contrat. En 1997-1998, les dix ministères et organismes ont passé des marchés de 241 millions de dollars pour des activités en S-T; près des trois quarts du total sont allés au secteur des entreprises. En outre, ils ont touché des recettes contractuelles de 141 millions de dollars. À cet égard, bien entendu, la mise au point de technologies intra-muros a elle aussi été une source de recettes importantes, mais en revanche, elle a été une source encore plus grande de revenu. Les dix ministères et organismes ont déclaré avoir généré une vingtaine d'entreprises en 1997-1998.

Ces statistiques des dix ministères et organismes sont très comparables à celles qu'on peut dériver d'un sondage des activités de commercialisation dans le secteur de l'enseignement supérieur. Selon les résultats préliminaires que nous avons obtenus pour 74 universités et collèges, le nombre de demandes de brevets présentées l'an dernier s'élevait à 379, et les institutions en question avaient obtenu 143 brevets, ce qui porte à 1 252 le nombre de leurs brevets en vigueur. Elles avaient en outre signé 195 nouvelles licences d'exploitation, pour un total de 672 licences en vigueur. Leurs redevances déclarées s'élevaient à 15,6 millions de dollars, dont environ un tiers provenant de sources canadiennes et les deux autres tiers de sources étrangères. Pendant l'année, les institutions avaient signé 5 081 contrats de recherche d'une valeur totale de 288 millions de dollars, dont environ les deux cinquièmes correspondant à des marchés avec le secteur privé, un quart à des marchés avec les gouvernements provinciaux et un cinquième à des marchés avec le gouvernement fédéral. Des 312 entreprises créées par suite des activités de commercialisation de ces institutions, 37 ont été constituées en société depuis 1997.

La première enquête que le gouvernement fédéral a réalisée sur la gestion de la propriété intellectuelle pourrait être suivie d'enquêtes régulières sur cette question. Comme c'est fréquemment le cas pour les premières tentatives, elle a révélé des possibilités d'amélioration. En effet, il faudra commencer par établir de meilleures mesures des activités de commercialisation; ensuite, les grands ministères et organismes à vocation scientifique devront centraliser leurs registres sur les travaux qu'ils réalisent en collaboration et sur leurs activités de production et d'exploitation de la propriété intellectuelle.

2.3 Programme d'activités extra-muros en sciences et en technologie

En 1998-1999, on estime que le gouvernement fédéral va consacrer 2 245 millions de dollars (soit 41 p. 100 de toutes ses dépenses en S-T) à ses programmes extra-muros. C'est 128 millions de dollars, ou environ 6 p. 100, de plus que l'année précédente. Les universités recevront 937 millions de dollars, une augmentation de 8 p. 100 par rapport à l'exercice précédent, et le secteur des entreprises touchera 943 millions de dollars, pour une augmentation de 11 p. 100. Contrairement à ce

qui se passe dans le cas du programme intra-muros, où les dépenses en S-T sont presque également réparties entre le soutien de la R-D et les activités scientifiques connexes, le financement des deux secteurs en question est essentiellement axé sur la R-D. En effet, la plus grande partie, et de loin — 802 millions de dollars, soit 85 p. 100 — des 937 millions de dollars que les universités canadiennes vont recevoir sera consacrée à la R-D. Dans le secteur des entreprises, le financement de la R-D s'élèvera à 738 millions de dollars, soit 78 p. 100 du total de la contribution fédérale. Les dépenses fédérales d'aide à la R-D universitaire augmenteront de 78 millions de dollars (11 p. 100). Dans le secteur des entreprises, l'augmentation sera de 115 millions de dollars (18 p. 100). Ces dépenses ramèneront le financement fédéral de la R-D universitaire à peu près au même niveau qu'en 1993-1994 (voir la figure 6).

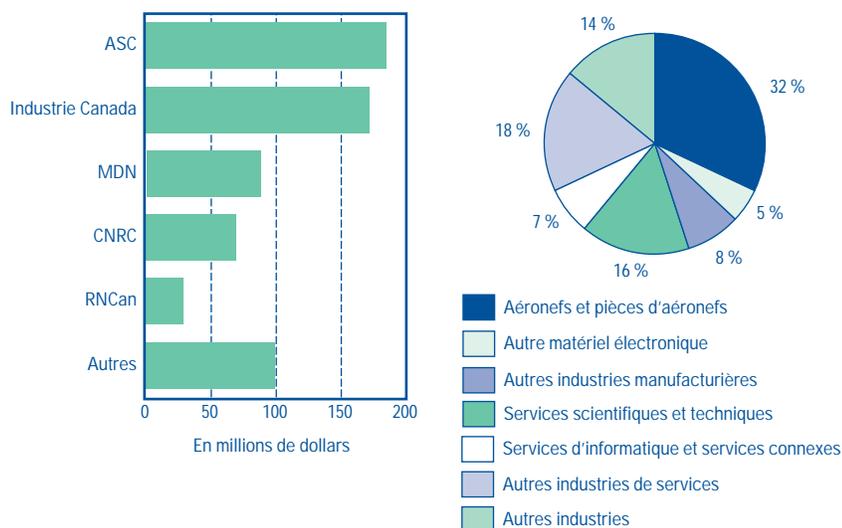
Figure 6 Dépenses fédérales en R-D dans les principaux secteurs d'exécution (de 1989-1990 à 1998-1999)



Source : Statistique Canada

Le gouvernement fédéral est la principale source canadienne de financement de la R-D industrielle, juste après le secteur des entreprises. Normalement, les subventions ou contributions représentent environ la moitié de ces investissements, le reste étant accordé dans des marchés de R-D. La liste des sources de financement est habituellement dominée par Industrie Canada et par l'ASC, le premier au titre des subventions et contributions et la seconde à celui des marchés. L'un et l'autre ont de grands programmes dont la principale composante est axée sur l'industrie aéronautique (aéronefs et pièces d'aéronefs). Il n'est donc pas étonnant que ce secteur soit le principal bénéficiaire des investissements fédéraux en R-D industrielle. En 1995-1996, l'année la plus récente pour laquelle il existe des données au niveau des entreprises, 32 p. 100 des sommes investies l'ont été dans cette industrie, tandis que les services scientifiques et techniques en ont reçu 16 p. 100 et les autres industries manufacturières 8 p. 100 (voir la figure 7). Cette répartition est à peu près identique à celle des deux années précédentes. Fait à signaler, les fonds versés ont été à peu près également répartis entre les industries manufacturières et les industries de services (respectivement 45 p. 100 et 41 p. 100), ce qui est révélateur de l'importance croissante de ces dernières sur le plan des activités de R-D.

Figure 7 Dépenses fédérales en R-D des principales sources de financement et dans divers secteurs d'activité (1995-1996)



Source : Statistique Canada

Pour l'exercice 1995-1996, les ministères et organismes ont déclaré avoir versé 642 millions de dollars aux industries pour des activités de R-D, dont 329 millions de dollars pour des marchés et 313 millions de dollars en subventions et contributions. Globalement, sur plus de 2 000 entreprises bénéficiaires, celle qui a reçu le plus d'argent a touché 19 p. 100, les 5 premières, 35 p. 100 et les 20 premières, 51 p. 100 du total. Pour les marchés, les fonds ont été encore plus concentrés; l'entreprise qui a obtenu le plus a reçu 36 p. 100 du total, les 5 premières, 50 p. 100 et les 20 premières, 66 p. 100. Cette forte concentration dans un petit nombre d'entreprises se reflète dans la répartition géographique des dépenses, puisque les entreprises de Montréal ont reçu 28 p. 100 de l'ensemble des paiements, celles de Toronto 22 p. 100 et celles de la région de la capitale nationale, 15 p. 100 du total. À Montréal et à Toronto, c'est l'industrie des aéronefs et pièces d'aéronefs qui a touché le plus d'argent, alors que, dans la région de la capitale nationale, les entreprises du secteur des services ont touché la part du lion des sommes que le gouvernement fédéral a dépensées pour la R-D industrielle.

La brochure *Données en sciences et technologie — 1998* contient d'autres données statistiques sur les investissements en S-T, sur les tendances des dépenses du gouvernement fédéral et des dépenses nationales ainsi que sur certaines mesures du rendement. Ces renseignements sont aussi disponibles au site Web d'information sur les entreprises d'Industrie Canada, *Strategis* (<http://strategis.ic.gc.ca/infoS-T>).

3. Notre investissement doit rapporter

Le gouvernement fédéral a un rôle important à jouer pour maintenir la solidité du système canadien d'innovation. Grâce à ses propres activités en S-T et à celles qu'il appuie financièrement, il contribue énormément à la prospérité économique et au bien-être social du pays. Cela dit, il est souvent difficile de mesurer sa contribution et d'attribuer les résultats à des dépenses précises. Les gouvernements du monde entier s'attaquent d'ailleurs à ce problème de mesure. À cet égard, le Canada a beaucoup fait par lui-même, en plus de tirer parti de l'expérience d'autres pays. Néanmoins, il n'existe toujours pas de mécanisme complet de mesure de l'innovation.

Notre avenir en tête contient un résumé des dépenses fédérales en S-T, ainsi que des exemples des activités qui en résultent. Le gouvernement avait alors déclaré qu'il mettrait au point des procédés plus rigoureux de mesure du rendement et des résultats, pour mieux appliquer sa stratégie en matière de S-T. Ces procédés ne sont pas encore finalisés, quoiqu'il soit maintenant possible de donner des renseignements plus concrets sur les résultats de la participation fédérale dans le système d'innovation.

Dans *Notre avenir en tête*, le gouvernement a souligné qu'il y avait deux grands enjeux : l'innovation et les personnes. Ces enjeux ont été le moteur d'une grande partie des activités en S-T du gouvernement fédéral au cours de la dernière année. L'innovation s'entend au sens large : faire fructifier de bonnes idées. Les faits saillants de ce rapport sont axés sur les nombreuses approches innovatrices que le gouvernement fédéral a employées en faisant appel aux S-T pour s'acquitter de ses mandats. L'enjeu des personnes s'entend lui aussi au sens large, puisqu'il s'agit d'étudier non seulement les besoins de main-d'œuvre qualifiée du XXI^e siècle mais aussi le processus d'adaptation aux exigences de l'économie du savoir. La revitalisation de l'effectif fédéral œuvrant en S-T et l'amélioration du bassin de main-d'œuvre du secteur privé restent d'importantes priorités pour l'administration fédérale. Certaines de ses contributions à la réalisation des buts de la stratégie en matière de S-T sont soulignées dans les pages qui suivent.

Les trois objectifs de la stratégie fédérale — une meilleure qualité de vie, l'avancement des connaissances ainsi que la création d'emplois et la croissance économique durables — valent pour toute la gamme des activités en S-T du gouvernement. Cela dit, aucun de ces objectifs n'est une responsabilité fédérale exclusive. Selon la nature de l'enjeu, de son stade de développement et des capacités relatives des autres intervenants, le gouvernement fédéral peut être bailleur de fonds, exécutant, leader, facilitateur ou même seulement observateur intéressé des activités en S-T nécessaires à la prospérité de la société et de l'économie canadiennes. Les exemples suivants donnent une idée de son rendement global à cet égard. Pour avoir une idée plus précise du rendement des ministères et des organismes, il faut consulter l'annexe de ce rapport et les rapports des organisations intéressées.

3.1 Innovation

Dans *Notre avenir en tête*, quatre grands défis liés à l'innovation sont précisés; de toute évidence, on a fait des progrès pour relever chacun d'eux.

- **Faire du Canada le pays le plus branché du monde.** Le « programme de branchement » reste l'une des priorités du gouvernement. Le budget fédéral de 1998 prévoyait des dépenses de 205 millions de dollars réparties sur trois ans pour l'expansion du Rescol et du Programme d'accès communautaire grâce auxquels le gouvernement fédéral veut coopérer avec les provinces et avec le secteur privé pour équiper plus de classes encore d'ordinateurs et pour créer 5 000 sites d'accès à Internet dans les régions urbaines, en plus des 5 000 sites déjà créés dans les régions rurales du Canada. Les fonds alloués ont aussi rendu possible l'établissement du Programme d'aide au réseau du secteur du bénévolat conçu pour accroître la capacité des organisations de bénévoles en leur donnant accès à de l'équipement informatique, à Internet et aux nouvelles technologies de l'information, ainsi qu'à des services de soutien des réseaux et de formation. Cette année, le gouvernement a de plus fourni 55 millions de dollars au Réseau canadien pour l'avancement de la recherche, de l'industrie et de l'enseignement (CANARIE), afin de faciliter la mise en place de réseaux ultra-rapides.
- **Stimuler l'innovation en relevant les défis à venir.** Les ministères et organismes étudient une vaste gamme de nouveaux modes de prestation des services aux Canadiens. Par exemple, pour préparer le sixième rapport du Comité consultatif national de la biotechnologie, intitulé *Assumer le leadership au prochain millénaire*, Industrie Canada a chargé des équipes réunissant 14 étudiants d'université avec les chefs de la direction de diverses entreprises biotechnologiques de faire des recherches de fond; leur apport a depuis été couvert d'éloges à titre de modèle de la nouvelle stratégie canadienne de biotechnologie. Cette approche créatrice a donné aux étudiants une rare occasion de travailler de concert avec des fonctionnaires, des chefs de la direction d'entreprises privées et des universitaires canadiens réputés.
- **Transformer le savoir en emplois et en produits et services commerciaux.** Ce défi est un important élément du mandat du Conseil consultatif des sciences et de la technologie (CCST), qui a présenté une série de recommandations en décembre 1997. En réponse aux recommandations, on a approuvé la création du Groupe d'experts du CCST sur la commercialisation des résultats de la recherche universitaire. Ce groupe fera rapport des possibilités de maximiser les retombées sociales et économiques des investissements en recherche universitaire pour le Canada. La recherche universitaire est en effet une importante source de nouvelles idées et de personnel hautement qualifié; c'est un élément clé des sociétés et des économies du savoir qui contribue énormément à l'amélioration du niveau de vie des Canadiens.
- **Innover pour atteindre les objectifs nationaux et internationaux sur le plan social, environnemental et de la santé.** Le protocole d'entente entre les quatre ministères responsables des ressources naturelles, auxquels s'ajoute désormais Santé Canada, sur l'utilisation des sciences et de la technologie pour favoriser le

développement durable a été signé pendant que la stratégie en matière de S-T était en préparation. Durant les quelques années qui ont suivi, jusqu'à la mise en œuvre de la stratégie, le protocole d'entente a été fort utile pour la gestion horizontale d'un enjeu clé des S-T, le développement durable, surtout parce qu'il a permis aux ministères intéressés de combiner leurs efforts pour s'attaquer à des problèmes d'intérêt commun actuels ou émergents. Les groupes de travail originaux ont produit d'importants rapports (<http://rn4nr.nrcan.gc.ca>), formé des partenariats entre les quatre ministères et établi des liens entre eux et d'autres ministères. Cette approche couronnée de succès a entraîné la création de nouveaux groupes d'étude d'une vaste gamme de questions scientifiques et d'autres questions de gestion des sciences. Les liens établis avec d'autres initiatives fédérales (notamment sur la biotechnologie et les sciences du Nord) de même que la mise en œuvre de la stratégie fédérale en matière de S-T et la mobilité accrue du personnel rendue possible par le Cadre de gestion des ressources humaines de la collectivité fédérale des sciences et de la technologie confirment l'utilité du protocole d'entente.

Le Programme d'aide à la recherche industrielle qui reçoit un montant additionnel de 34 millions de dollars par année constitue un autre exemple. Il vise à aider les petites et moyennes entreprises à favoriser l'innovation stratégique et à privilégier les technologies et les approches de pointe afin que l'énergie, l'eau et les ressources naturelles soient utilisées plus judicieusement de même que pour prévenir la pollution.

Le sens large que *Notre avenir en tête* donne à l'innovation nous fait clairement voir que ce défi n'a pas été inventé par le gouvernement mais qu'il est partagé par tous les Canadiens. Le gouvernement fédéral a certes consacré une part relativement importante de ses efforts en S-T au développement de ses propres activités d'innovation, mais il reste que, dans l'ensemble, sa démarche consiste à créer un climat favorable aux entreprises et une infrastructure scientifique qui encouragent et récompensent l'innovation à l'extérieur de son administration.

3.1.1 Amélioration de la qualité de vie grâce à l'innovation

L'un des éléments clés de la stratégie en S-T est la relation dynamique entre les trois objectifs de croissance économique, d'avancement des connaissances et d'amélioration de la qualité de vie. Les activités en S-T et les résultats obtenus à cet égard par la plupart des ministères et organismes fédéraux le montrent bien; leurs avantages pour le pays sont nombreux. Le projet RADARSAT-1 de l'ASC, réalisé en collaboration avec le secteur privé, plusieurs des provinces et le gouvernement des États-Unis, en est un excellent exemple. RADARSAT met à profit les technologies et l'expérience résultant de décennies d'activités de R-D entreprises par l'administration fédérale. En novembre 1995, il a culminé avec le lancement d'un satellite de télé-détection perfectionné équipé d'un radar à ouverture synthétique qui fonctionnera pendant environ six ans. Toutes les 72 heures, ce satellite couvre la plus grande partie du Canada; il balaie l'Arctique toutes les 24 heures. RNCAN a collaboré avec les

Surveillance des catastrophes naturelles

Les inondations du Saguenay en 1996 et de la rivière Rouge en 1997 sont de bons exemples de l'utilité des données générées par RADARSAT pour la gestion des catastrophes naturelles. En effet, ces données ont facilité la surveillance de l'inondation record de la région de la rivière Rouge en 1997. L'interprétation des images satellitaires de l'inondation a permis aux autorités canadiennes et américaines de suivre sa progression des États-Unis au Canada et d'aider le personnel des Forces canadiennes dans ses efforts pour secourir les victimes. Quand on les combinera avec les travaux de cartographie et d'échantillonnage géoscientifique systématique de RNCAN, les images de RADARSAT permettront d'analyser l'historique des inondations des régions affectées, de façon à faciliter l'établissement de modèles de prédiction des inondations du bassin de la rivière Rouge. En collaboration avec RNCAN et avec le secteur privé, l'ASC a produit un cédérom relatant l'inondation de 1997 de la vallée de la rivière Rouge et le rôle déterminant que RADARSAT a joué dans la surveillance de ce phénomène et dans les mesures d'urgence prises pour y remédier.

utilisateurs ultimes de RADARSAT, l'entreprise privée et les milieux universitaires pour mettre au point des applications de ses données dans diverses disciplines, dont la géologie, la foresterie, l'agriculture, les sciences de l'océan, celles des glaces et l'hydrologie. À cette fin, la compétence éprouvée de RNCAN en télédétection est mise au service des utilisateurs ultimes et de l'entreprise privée, combinée avec les connaissances connexes des autres ministères ainsi que des universités, pour répondre à certains besoins scientifiques à long terme. Tout cela a permis à l'industrie canadienne de jouer un rôle de leader dans l'utilisation des données générées par la télédétection en général et par RADARSAT en particulier.

Le programme RADARSAT contribue à l'avancement des connaissances sur la masse continentale et sur les ressources du Canada, grâce au Réseau canadien d'observation de la Terre. RADARSAT génère en outre des avantages économiques, aussi bien grâce aux gains d'efficacité du système fédéral (on estime par exemple qu'il permet au Service canadien des glaces d'économiser plus de 6 millions de dollars par année en frais d'acquisition de données) qu'à la commercialisation de ses données dans le monde entier (RADARSAT International a conquis 12 p. 100 du marché mondial de la télédétection).

Les activités d'innovation des ministères et organismes fédéraux contribuent en outre à améliorer la qualité de vie de la population en contribuant à résoudre les problèmes environnementaux de l'entreprise privée. Grâce aux capacités de recherche de l'administration fédérale, on arrive à cerner les principaux problèmes, après quoi il est possible d'élaborer puis d'appliquer les mesures propres à les corriger. En combinant les capacités de recherche de ses installations, des universités et du secteur privé, le gouvernement fédéral contribue à faire en sorte que les meilleures technologies soient rapidement identifiées et vite appliquées par l'entreprise privée, pour le plus grand bien de l'environnement. Par exemple, le gouvernement et le secteur privé se servent actuellement des résultats générés grâce au Programme d'évaluation des techniques de mesure d'impact en milieu aquatique de RNCAN pour concevoir un programme de surveillance des incidences environnementales des mines canadiennes. Environnement Canada, le MPO, le ministère des Affaires indiennes et du Nord (MAIN), sept gouvernements provinciaux et l'Association minière du Canada ont collaboré ensemble dans le cadre du Programme d'évaluation des techniques de mesure d'impact en milieu aquatique, un partenariat gouvernement-industrie. Complété en décembre 1998, ce programme a évalué la rentabilité des technologies de surveillance de l'environnement que l'industrie minière canadienne peut utiliser pour évaluer ses impacts sur le milieu aquatique.

Les activités en S-T du gouvernement fédéral peuvent aider les entreprises à diversifier leurs activités de façon à minimiser leurs incidences néfastes pour l'environnement et à maximiser leurs retombées pour les Canadiens. C'est ainsi, par exemple, que le MPO participe aux recherches menées en collaboration sur l'élevage des espèces sauvages afin de contribuer à la diversification de l'aquaculture. Pour faciliter cette démarche, les recherches menées à la Station biologique de St. Andrews ont produit la base de connaissances et les techniques utilisées pour faciliter l'élevage du flétan. Ces innovations ont mené à un partenariat avec Maritime Mariculture Inc. en vue de la réalisation d'un projet pilote à grande échelle de

Stratégies de gestion de l'environnement

AAC, les gouvernements provinciaux et l'industrie de l'élevage porcine ont formé un partenariat afin d'élaborer une stratégie nationale sur les défis environnementaux de ce secteur d'activité. Des consultations approfondies des producteurs et des représentants des gouvernements provinciaux ont permis d'identifier les problèmes environnementaux les plus pressants, à savoir les odeurs et la qualité de l'eau. AAC a conçu (en s'engageant à la modifier au besoin) une stratégie de gestion environnementale axée sur la recherche et le développement, le transfert technologique ainsi que l'information et les outils de soutien de l'élevage porcine. Cette stratégie a pour objectif de donner aux producteurs de porcs l'information nécessaire pour qu'ils puissent développer leur marché tout en remédiant à leurs problèmes environnementaux. AAC va se servir de la Stratégie de gestion de l'environnement des élevages porcins comme modèle, en vue d'en étendre l'application à toute l'industrie de l'élevage.

commercialisation de l'élevage de cette espèce. Le projet pilote est basé au Laboratoire marin Huntsman de St. Andrews, au Nouveau-Brunswick; il doit perfectionner les techniques de développement, particulièrement au stade larvaire, qui est délicat, et déterminer de façon plus précise la faisabilité économique d'une telle activité.

Les innovations en matière de prestation des services peuvent aussi mener à une amélioration de la qualité de l'environnement et de la qualité de vie des Canadiens. Le programme de prédiction de la qualité de l'air en est un bon exemple. C'est une initiative d'Environnement Canada, dans le cadre de la stratégie de l'air pur de ce ministère, qui voudrait que chaque Canadien ait le droit d'être informé de la qualité de l'air qu'il respire. Pour répondre aux besoins de la population, le Centre météorologique du Nouveau-Brunswick produit des prévisions quotidiennes des concentrations d'ozone troposphérique. L'accès accru aux renseignements sur la qualité de l'air et aux prévisions permet au grand public de prendre en connaissance de cause des décisions sur sa santé et sur son environnement, et de mieux planifier ses activités quotidiennes. Ce programme de prédiction est pour le moment le seul du genre au Canada.

En général, les Canadiens partent du principe que leurs aliments sont sains et d'excellente qualité. Cette confiance est attribuable à l'importante présence du gouvernement fédéral dans le système d'inspection des aliments. En effet, le gouvernement du Canada a consolidé tous les services fédéraux d'inspection des aliments et de quarantaine pour les confier depuis avril 1997 à un seul organisme d'inspection, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Cette agence rend compte de ses activités au Parlement par l'intermédiaire du ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada.

Le groupement de tous ces services dans une même agence améliore les services d'inspection et de quarantaine, qui étaient répartis jusque-là entre AAC, Santé Canada, Industrie Canada et le MPO. Tous les services d'inspection relatifs à l'innocuité des aliments, à la fraude économique, aux exigences commerciales et aux programmes de santé animale et de protection des plantes sont désormais offerts par l'ACIA. Les responsabilités accrues quant aux politiques sur l'innocuité des aliments, à l'établissement des normes, à l'évaluation des risques, aux recherches sur les essais analytiques et à la vérification continuent d'incomber à Santé Canada.

L'ACIA a ses propres capacités scientifiques, mais peut aussi avoir recours aux ressources d'autres ministères et organismes fédéraux. Par exemple, elle a signé avec AAC un protocole d'entente qui les engage à se servir des S-T en collaboration pour relever les défis dans le secteur agroalimentaire. C'est ainsi qu'AAC va coopérer avec l'ACIA pour fournir des services de recherche et de diagnostic ainsi que de contrôle sur les maladies des animaux et des végétaux susceptibles de quarantaine de même que sur les problèmes relatifs aux aliments d'importance pour l'ACIA. AAC doit fournir les services de soutien et les conseils scientifiques, techniques et de gestion nécessaires pour parer aux situations d'urgence. La première responsabilité revient à l'ACIA, mais AAC s'engage à mettre rapidement à sa disposition ses installations de recherche et d'essai, ainsi qu'à lui fournir les services spécialisés nécessaires en cas de crise. L'ACIA a aussi signé un protocole d'entente avec RNCAN : ils s'engagent à collaborer dans leurs activités de recherche, de surveillance et d'inspection, pour

Mise en œuvre d'une stratégie d'exploitation forestière durable

Les entreprises forestières de Colombie-Britannique sont en train de transformer leurs pratiques d'exploitation forestière en fonction des résultats de recherches menées en collaboration dans le cadre du projet des Systèmes sylvicoles alpestres de substitution (MASS). Ce projet a permis à RNCAN et à MacMillan Bloedel Ltd., la plus grande entreprise canadienne de produits forestiers, de trouver des méthodes à la fois écologiques et économiques pour remplacer la coupe à blanc, avec l'aide de l'Institut canadien de recherches en génie forestier, l'Université de la Colombie-Britannique, l'Université de Victoria et le ministère des Forêts de la Colombie-Britannique. Le projet multidisciplinaire a mené à de nouvelles stratégies de renouvellement forestier et de préservation des habitats fauniques, de l'esthétique et de la biodiversité dans les forêts montagnardes côtières. En juin 1998, MacMillan Bloedel a annoncé qu'elle éliminerait graduellement la coupe à blanc dans toutes ses opérations en Colombie-Britannique d'ici cinq ans. Cet objectif aurait été impossible à atteindre sans les connaissances acquises grâce au projet MASS.

D'autres approches innovatrices d'amélioration de la qualité de vie sont axées sur la création de synergies entre plusieurs programmes fédéraux. Les ministères et organismes ont toujours collaboré, mais la stratégie en matière de S-T a permis d'optimiser l'efficacité de leurs partenariats.

C'est le cas, par exemple, de l'Initiative sur les communautés durables, qui a été lancée par RNCan pour rapprocher les communautés rurales, autochtones et urbaines des processus décisionnels qui les concernent. Ce projet est fondé sur l'utilisation de la technologie de l'information et sur l'accessibilité des connaissances scientifiques pertinentes, en partant du principe que la plupart des communautés ont des objectifs de développement durable, autrement dit qu'elles veulent atteindre à l'équilibre optimal des forces qui les touchent sur les plans de l'économie, de l'environnement et de la santé, ainsi que sur le plan social. Le premier projet du genre, réalisé à Mayo, au Yukon, a été planifié en collaboration avec les Premières Nations et avec le village de Mayo.

Les activités fédérales en S-T ne se limitent pas à la recherche, et l'innovation n'est pas toujours créée en laboratoire. L'un des rôles clés du gouvernement fédéral consiste donc à assurer le maintien d'une infrastructure nationale des sciences et de la technologie, et cette infrastructure ne saurait exister sans information. Dans ce contexte, la position du gouvernement fédéral est unique, car il est le seul à pouvoir faciliter l'intégration de l'information de diverses sources dans des ressources nationales d'information pouvant être appliquées dans l'intérêt de tous les Canadiens.

L'Infostructure canadienne de la santé est un bon exemple de ce phénomène. Santé Canada en est à la deuxième année d'une initiative de systèmes d'information sur la santé prévue pour trois ans. Dans le budget de 1997, le gouvernement du Canada avait annoncé qu'il allait financer l'élaboration d'une stratégie nationale de mise en place d'une Infostructure de la santé. Trois initiatives en découlent pour Santé Canada :

- En collaboration avec les provinces et d'autres intervenants, Santé Canada met au point et à l'essai les éléments et les systèmes clés d'un réseau de surveillance de la santé publique, aux paliers local, national et international.
- Santé Canada met actuellement en œuvre la première version d'un Système d'information sur la santé dans les collectivités des Premières Nations de tout le pays. Ce système a été conçu en partenariat avec les Premières Nations.
- En partenariat avec des organisations non gouvernementales clés, Santé Canada développe la capacité nécessaire à la mise en œuvre, déjà amorcée, d'un centre d'appels basé sur le Web qui fournira aux consommateurs de l'information sur la santé.

Ces initiatives contribueront à améliorer l'accès pour les Premières Nations, pour les professionnels de la santé publique et pour les Canadiens en général à une information plus rapide à obtenir et de meilleure qualité sur la santé, ainsi qu'aux services connexes.

Leadership international dans la lutte contre la pollution

Dans le cadre du Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord, le Canada a joué un rôle de leader à l'échelle internationale en réclamant des mesures de réduction des polluants organiques persistants (POP). Cette année, divers pays d'Europe et d'Amérique du Nord ont signé des protocoles de réduction des niveaux de POP et de métaux lourds régis par la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe, chargée d'appliquer la Convention des Nations Unies sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance. En juin, on a commencé à négocier une réduction à l'échelle mondiale des concentrations de ces substances, sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Communautés durables

L'initiative implique trois activités : 1) déterminer les besoins de la communauté; 2) faciliter l'acquisition de données pertinentes par la communauté, grâce à l'InfoRoute; 3) faire en sorte que les non-spécialistes de la communauté puissent facilement avoir accès aux données et s'en servir pour extraire et présenter les résultats qui les intéressent. Elle est le fruit d'un partenariat de RNCan avec les ministères et organismes fédéraux intéressés, à savoir Industrie Canada (Programme d'accès communautaire), Santé Canada, Statistique Canada, Environnement Canada, AAC, le MAIN ainsi que les gouvernements provinciaux et territoriaux et les autorités locales.

3.1.2 Avancement des connaissances grâce à l'innovation

Le gouvernement fédéral joue un rôle important dans l'avancement des connaissances au Canada. Il est le principal bailleur de fonds de la recherche universitaire, par l'intermédiaire de ses conseils subventionnaires, et les activités en S-T de ses ministères et organismes contribuent elles aussi à l'avancement des connaissances dans des domaines très variés. Nous pourrions citer de nombreux exemples de la contribution de la recherche exploratoire et dirigée des laboratoires fédéraux aux connaissances sur lesquelles de nouveaux produits, de nouveaux procédés, voire de nouvelles industries ont été fondés. Et l'innovation dans les programmes et les opérations du gouvernement a joué un rôle tout aussi important pour l'avancement des connaissances qui sont à la base du bien-être économique et social du Canada.

Par exemple, le programme des Réseaux de centres d'excellence (RCE) permet aux universités de tout le pays de conjuguer leurs efforts avec des partenaires de l'entreprise privée pour mener des recherches dans des domaines d'importance particulière pour le Canada. Ces centres d'excellence « virtuels » se servent des techniques électroniques les plus modernes pour compléter leurs échanges classiques dans des réunions et des conférences de façon à créer une masse critique de compétences pour relever des grands défis scientifiques. En outre, les ministères et organismes fédéraux envisagent la possibilité de partager leurs installations pour optimiser l'efficacité de leurs investissements. Déjà, diverses organisations partagent des locaux et des installations, souvent en collaboration avec des universités et des instituts de recherche.

Les consortiums sont un excellent mécanisme de mise en commun des compétences et des connaissances pour faire progresser le savoir beaucoup plus vite que leurs membres ne pourraient y parvenir individuellement. Ce ne sont pas seulement des regroupements d'organisations ayant des intérêts similaires, puisqu'ils doivent avoir aussi des besoins communs et des capacités complémentaires. La participation du gouvernement fédéral à des consortiums avec les universités et avec le secteur privé maximise le rendement des investissements et crée la masse critique nécessaire lorsqu'on veut s'attaquer à des questions de recherche clés pour des secteurs d'activité entiers.

Les ententes innovatrices conclues entre les ministères et organismes fédéraux contribuent aussi à faire en sorte que des enjeux importants, mais pas nécessairement prioritaires, ne soient pas négligés. Par exemple, le Musée canadien de la nature (MCN) est l'un des partenaires qui ont relancé le Partenariat fédéral en biosystématique (PFB), en collaboration avec AAC, Environnement Canada, RNCAN et le MPO, pour faire reconnaître, appuyer et accroître l'importance de la recherche systématique au Canada. Dans le cadre de ses activités dans le domaine de la biologie et particulièrement de la systématique, le PFB a délégué des représentants au Groupe de travail sur l'informatique biologique du Forum mégascientifique de l'OCDE. Ce groupe de travail joue un rôle particulièrement important à l'égard des enjeux mondiaux de conservation de la biodiversité et, en définitive, des services écologiques dont on connaît toute l'importance pour la santé de la planète.

Regroupements à AAC

Les regroupements sont des mises en commun de connaissances et de compétences lors de installations de recherche spécialisées (laboratoires fédéraux, provinciaux, universitaires et privés) sont concentrées dans une région donnée. Ils deviennent des centres d'incubation de l'innovation, grâce aux partenariats et à l'échange d'information. Pour obtenir ces résultats, une équipe renforcée de biologistes moléculaires d'AAC travaille actuellement au centre de recherches de Saskatoon, en Saskatchewan, une ville jouissant d'une réputation internationale en biotechnologie agroalimentaire. Des chercheurs du programme des aliments d'AAC sont récemment allés s'installer à Guelph, en Ontario, où ils travaillent à proximité des spécialistes de l'université, du laboratoire des aliments de Santé Canada et de l'industrie de l'alimentation. L'un des grands avantages des regroupements, c'est qu'ils rendent possible la mise en commun de ressources avec les partenaires de recherche pour maximiser l'impact des budgets de R-D dans le secteur agroalimentaire. À Guelph, par exemple, les fonctionnaires d'AAC travaillent dans le bâtiment qui abrite le laboratoire provincial.

Une première mondiale pour le Canada

Les 28 et 29 avril 1998, la ville de Sudbury, en Ontario, a été l'hôte d'une première dans l'histoire des sciences non seulement au Canada, mais dans le monde entier. L'observatoire de neutrinos le plus avancé de la planète a été officiellement inauguré dans cette localité minière du Nord de l'Ontario, en présence de nombreux invités de marque. Le physicien britannique de réputation mondiale Stephen Hawking était du nombre, avec deux prix Nobel canadiens, les professeurs Bertram Brockhouse et Richard Taylor. Le gouvernement fédéral a contribué 47 millions de dollars à la construction de cet observatoire.

La combinaison novatrice de programmes de différents ministères et organismes permet aux organisations d'atteindre leurs propres objectifs, tout en rendant possible des initiatives dépassant la capacité de leurs programmes individuels. C'est ainsi que la collaboration entre le CRSNG et RNCAN dans le cadre du projet LITHOPROBE a permis aux scientifiques subventionnés par le CRSNG de travailler à un important projet pancanadien et à RNCAN de pousser ses études géologiques du Canada bien au-delà de ce que ses propres ressources auraient pu lui permettre. LITHOPROBE est un projet de recherche national d'envergure combinant des études multidisciplinaires des sciences de la terre sur la masse continentale du Canada et sur les régions sous-marines qui l'entourent. La grande étendue géographique du pays et son histoire géologique variée offrent aux chercheurs des possibilités exceptionnelles d'étudier l'évolution de la partie septentrionale du continent nord-américain sur le plan du temps géologique, d'il y a 4 milliards d'années, jusqu'à notre époque.

Dans ses activités en S-T, le gouvernement fédéral peut souvent faire appel à une plus vaste gamme de spécialistes et de contacts internationaux que la plupart des entreprises du pays, prises individuellement. En mobilisant ses ressources, il est en mesure d'établir une base de connaissances que des secteurs entiers de l'économie ou de la société peuvent ensuite exploiter.

Par exemple, des scientifiques de RNCAN et des scientifiques japonais ont uni leurs efforts en 1997 dans un important partenariat de recherche afin de mettre au point et de tester de nouvelles technologies d'exploration des hydrates de gaz. Dans ces substances, le gaz naturel se présente comme un solide rappelant la glace, dans les conditions de froid extrême et de pressions considérables réunies sous le pergélisol et dans les sédiments sous-marins en eau profonde. Les hydrates n'ont guère été étudiés à l'état naturel, bien qu'ils représentent potentiellement une énorme source d'énergie, posent un grand danger pour l'exploration classique par forage et risquent d'être une source de gaz à effet de serre par suite du réchauffement planétaire. Pour obtenir de l'information géoscientifique et technique sur la répartition naturelle et sur les propriétés des hydrates de gaz en milieu arctique, une équipe formée de représentants du U.S. Geological Survey et de diverses entreprises canadiennes, japonaises et américaines a percé un premier puits de recherche dans l'Arctique en février 1998, puis a recueilli les premiers échantillons d'hydrates de gaz jamais prélevés dans l'Arctique sous le pergélisol. Ensuite, grâce à des essais en laboratoire innovateurs réalisés sur place, on a pu caractériser les concentrations d'hydrates et les propriétés physiques des sédiments porteurs.

Le gouvernement fédéral est peut-être aussi le mieux placé, en toute logique, pour entreprendre des projets d'envergure en S-T sur l'observation de la Terre. Ainsi, dans le cadre des programmes d'observation de la Terre gérés conjointement par l'ASC et par RNCAN, la première version du Réseau canadien d'observation de la Terre a rendu possible l'accès en direct aux données à ce sujet. Les applications conçues pour satellite ont été transférées aux utilisateurs, notamment en ce qui concerne la cartographie de la couverture terrestre, la production de modèles

Collaboration pour l'avancement des connaissances

LITHOPROBE a été prolongé pour cinq ans afin de compléter le programme national de recherches en sciences de la Terre extrêmement fructueux qui avait été amorcé en 1984 pour favoriser la connaissance de la nature et de l'évolution en trois dimensions et dans le temps de la masse continentale de même que des étendues sous-marines du Canada. Le prolongement de ses activités rendra possible la réalisation des deux dernières géotraverses (celle de Yellowknife à la côte du Yukon et celle du Nord de l'Ontario), ainsi que la synthèse de nouvelles connaissances remarquables de l'évolution de la masse continentale du Canada depuis 4 milliards d'années. Tout récemment, la géotraverse de l'évolution lithosphérique de la Cordillère du Nord et de la province du lac des Esclaves (SNORCLE) a produit les images les plus spectaculaires du monde de la croûte terrestre et de la partie supérieure du manteau précambriens, qui ont des implications fondamentales pour la tectonique des plaques précambriennes et pour l'histoire tectonique de la racine continentale diamantifère sous-jacente à la province géologique du lac des Esclaves. La publication des résultats de l'Étude sismique industrielle de l'arche de la rivière de la Paix a révélé de nouvelles indications sur l'histoire des failles associées à l'emplacement des dépôts d'hydrocarbures et à l'évolution tectonique de la croûte terrestre qui recèle les découvertes récentes de dépôts de diamants dans les collines Buffalo Head du Nord de l'Alberta.

asymétriques numériques de grandes surfaces, la production de renseignements à l'intention des agro-entreprises et des sociétés d'exploration minière, l'évaluation des incidences environnementales, la foresterie et la production d'information pour les bureaux techniques mobiles.

Les activités en S-T du gouvernement fédéral ont aussi un autre rôle clé, celui de faire le pont entre les efforts déployés un peu partout au Canada. Dans certains cas, cela signifie que le gouvernement fédéral doit établir ou contribuer à établir des normes techniques qui facilitent l'intégration de renseignements provenant de diverses sources. Parfois aussi, cela l'amène à faire lui-même une partie de la recherche fondamentale nécessaire à l'établissement des normes. Le Centre de recherches pour la défense Valcartier et Géomatique de la défense ont joué un rôle important dans la mise au point de l'Interface ouverte aux données géospatiales (IODG), qui est l'un des éléments techniques clés du projet Géo-Connexions. Grâce au développement de systèmes ouverts, cette interface peut résoudre une grande partie des problèmes d'utilisation des données géospatiales liés aux difficultés d'intégration selon les systèmes, les types et la présentation des données. L'IODG exploite les possibilités d'Internet grâce à une architecture ouverte basée sur le Web, pour donner accès aux données tant localement que via n'importe quel réseau acceptant des protocoles TCP/IP, et devrait par conséquent aplanir certaines des difficultés qui freinent l'expansion de l'industrie des systèmes d'information géographique.

Dans plusieurs secteurs clés, le gouvernement fédéral est explicitement responsable de la gestion des ressources naturelles, comme dans le cas des pêches, où les résultats des recherches réalisées par le MPO sont exploités par les autres paliers de gouvernement, les universités et l'entreprise privée. Par exemple, le Service de données sur le milieu marin du MPO fournit des données océaniques en direct à plus de 300 clients qui sont des entreprises canadiennes, des universités et des organisations internationales. Les rapports sur la situation des stocks, la base scientifique de la conservation des ressources, sont mis à la disposition des Canadiens à la page Web des sciences du MPO.

Dans l'économie et dans la société mondiale du savoir, le Canada profite des réalisations scientifiques du monde entier. Il peut aussi maximiser l'efficacité de ce qu'il en tire s'il contribue aux travaux scientifiques de la communauté mondiale. Dans ce contexte, Environnement Canada a poursuivi les travaux de mise au point et d'application de ses modèles climatiques mondiaux pour avoir une meilleure idée du comportement des systèmes climatiques dans l'avenir. Ses modèles de pointe sont d'ailleurs utilisés par le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat. La plupart des travaux de mise au point ont été réalisés en partenariat par l'intermédiaire du Réseau de recherche climatologique (RRC) du Service de l'environnement atmosphérique. Une évaluation récente des documents du RRC a révélé jusqu'à quel point Environnement Canada a accru l'efficacité de ses travaux sur le changement climatique grâce à ces partenariats. Les résultats sont mis

Partenariats de développement sectoriel entre le gouvernement et l'entreprise privée

En 1995, deux entreprises d'exploitation des sables bitumineux et RNCan ont décidé qu'il fallait absolument investir dans la R-D pour que la prospérité de cette industrie se maintienne. Cette décision a mené à la création d'un consortium axé sur la mise au point et l'évaluation de technologies plus efficaces de production de bitume de qualité pipeline, qui consomment moins d'énergie tout en réduisant les émissions polluantes. Le produit bitumineux sec, sans solides, est une charge d'alimentation de qualité pour la valorisation dans des raffineries. L'approche commerciale du nouveau consortium est innovatrice : c'est la première fois qu'un partenariat entre RNCan et le secteur privé a conçu et construit une installation de recherche qu'il exploite à un site énergétique de RNCan. L'usine pilote de traitement des mousses et des émulsions de 1,5 million de dollars que le consortium a conçue a ouvert ses portes à l'automne de 1995. Depuis, trois autres entreprises se sont jointes au consortium. Au début de 1997, l'usine a été agrandie pour répondre aux nouvelles exigences des partenaires du secteur privé. Tous les frais du consortium sont également répartis entre ses membres. Les résultats obtenus par l'usine pilote de RNCan font partie intégrante des plans que Shell Canada a établis pour son usine d'extraction des sables bitumineux d'une capacité de 150 000 barils par jour et d'une valeur de 1,3 milliard de dollars, près de Fort McMurray, en Alberta.

Ce programme a remporté un grand succès depuis son lancement il y a environ trois ans. Les investissements ont augmenté chaque année. D'ici la fin du siècle, ils devraient avoir injecté plus de 70 millions de dollars de sources publiques et privées dans l'économie, grâce aux nouvelles activités de R-D qu'ils ont financées. Les entreprises et les organisations œuvrant en partenariat avec AAC dans le cadre de ce programme sont largement représentatives de l'industrie agroalimentaire du Canada, puisqu'on y trouve des petites et moyennes entreprises, de grandes multinationales, des groupes de producteurs et des consortiums de sociétés privées.

Le gouvernement peut être une importante source de connaissances susceptibles d'avoir de grandes retombées à la fois pour la croissance économique et pour l'amélioration de la qualité de vie, lorsqu'elles sont reflétées dans ses politiques et sa réglementation. Le fait est que des systèmes de réglementation judicieusement conçus et scientifiquement valides peuvent accroître la compétitivité internationale des produits canadiens grâce à leur excellente qualité et à leur réputation internationale croissante. C'est ainsi que deux études de cas récentes ont démontré l'importante contribution d'Environnement Canada au développement durable des connaissances scientifiques. Ces études indépendantes ont été réalisées afin d'évaluer les retombées socio-économiques de la recherche d'Environnement Canada pour étayer la réglementation sur les pâtes et papiers du Canada, et ses politiques de contrôle des substances appauvrissant la couche d'ozone. Leurs auteurs ont étudié la contribution unique d'Environnement Canada à la base de connaissances scientifiques mondiales; ils ont conclu que ses activités avaient été extrêmement bénéfiques pour les Canadiens.

En ce qui concerne la recherche à l'appui de la réglementation sur les pâtes et papiers, l'étude de cas a révélé qu'un investissement d'environ 13 millions de dollars dans la recherche fédérale sur les méthodes de production de pâte de bois depuis 1988-1989 avait généré des retombées de quelque 546 millions de dollars pour le produit intérieur brut du Canada, selon les meilleures estimations. Dans ses recherches, Environnement Canada a innové tout en contribuant à protéger l'accès du pays aux marchés étrangers. En outre, s'il avait réglementé l'industrie canadienne en se fondant sur les connaissances scientifiques acquises (essentiellement grâce à des recherches suédoises), nos entreprises auraient dû supporter des coûts inutilement élevés pour se conformer à une réglementation injustifiée.

Les recherches d'Environnement Canada sur l'ozone stratosphérique ont non seulement permis au pays d'influer nettement sur le contenu du Protocole de Montréal, mais aussi de concevoir l'indice UV, un outil entièrement nouveau grâce auquel les gens peuvent se protéger contre l'intensification du rayonnement ultraviolet. À la longue, cette recherche permettra de réduire la fréquence des cancers de la peau et d'atténuer des incidences environnementales qui auraient risqué de réduire la productivité des pêches et le rendement agricole. L'analyse coût-avantage

Transfert technologique — Succès récompensés

La remise des premiers prix d'excellence des PFTT a été un événement marquant de l'histoire de cette organisation et des efforts que le gouvernement fédéral et le secteur privé ont déployés pour réussir à exploiter la technologie conçue par les laboratoires fédéraux ou dans leurs installations. Elle a eu lieu lors d'un banquet qui coïncidait avec l'Atelier sur l'évaluation de technologies destinées à l'exploitation commerciale que les PFTT avaient organisé et qui avait attiré plus de 150 participants de toutes les régions du pays. Ensemble, les deux activités ont attiré 15 commanditaires.

Réceptaires des prix :

- Agriculture et Agroalimentaire Canada/Hedley Technologies Inc.
- Centre de recherches sur les communications/ Innovative Fibres Inc.
- Ministère des Pêches et des Océans/ Focal Technologies Inc.
- Ministère de la Défense nationale/ Systèmes CDL
- Ministère de la Défense nationale/Hemosol Inc.
- Conseil national de recherches du Canada/Corporation Logen
- Ressources naturelles Canada/Laboratoires Chemex

Pour d'autres renseignements, consulter
<http://www.nrc.ca/fptt/indexf.html>

barrières sans nuire aux normes canadiennes. Enfin, elles permettent aux organismes canadiens de réglementation de consacrer les ressources nécessaires à l'examen des produits importés de pays qui n'appliquent pas de normes acceptables, tout en favorisant une coopération accrue entre le Canada et les pays d'Europe en matière de réglementation.

La participation de RNCAN à l'adaptation de la technologie sud-africaine de forage hydraulique aux conditions canadiennes est un autre exemple du rôle important que les activités fédérales en S-T jouent de façon à faire bénéficier le Canada de technologies étrangères susceptibles d'être extrêmement avantageuses pour l'industrie canadienne ainsi qu'à contribuer à la création d'emplois. La mise au point de la perforatrice hydraulique pour roches CANDRILL se poursuit en effet sous la direction d'un consortium créé par suite d'une entente entre RNCAN, Hydro-Québec, le groupe SOREDEM de sociétés minières québécoises et la société Novatek, de Johannesburg, en Afrique du Sud. Les travaux réalisés jusqu'à présent indiquent que la perforatrice CANDRILL aura une vitesse de pénétration deux fois plus élevée que les perforatrices à air comprimé, avec des vibrations réduites, des émissions moins abondantes de poussières et de gouttelettes d'huile et un rendement énergétique accru. La nouvelle machine sera fabriquée au Canada pour les marchés d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud, où les ventes pourraient excéder 2 000 unités par an.

L'accès de plus en plus répandu à l'information numérique est en train de transformer notre économie et notre société, puisqu'elle repousse encore les limites du possible et fait passer dans d'autres mains la capacité de contrôler l'information et d'en tirer profit. Cela crée des occasions pour les entreprises innovatrices dans de nombreux domaines. De plus, les gouvernements sont amenés à trouver des façons originales de traiter l'information et de la présenter de façon qu'elle soit avantageuse pour les Canadiens. C'est ainsi qu'a été créé Géo-Connexions, un projet de coopération conçu pour fournir à la population toute une gamme de renseignements géographiques.

Dans bon nombre de domaines prestigieux à forte consommation de technologie, les gouvernements du monde entier appuient leurs industries nationales. La défense et l'aérospatiale en sont d'excellents exemples, car le gouvernement peut y jouer un rôle important en faisant en sorte que les règles soient les mêmes pour tout le monde. Partenariat technologique Canada (PTC), qui est l'un des résultats clés de la stratégie en matière de S-T, a le mandat de soutenir les technologies habilitantes sur lesquelles le Canada va bâtir son avenir ainsi que d'appuyer les efforts de commercialisation dans les secteurs où les gouvernements étrangers aident leurs industries. Au 31 mars 1998, PTC avait approuvé 66 projets dans les domaines de l'aérospatiale et de la défense, des technologies environnementales et des technologies habilitantes. Il y injectera des investissements pluriannuels en R-D totalisant 588 millions de dollars, qui entraîneront des investissements supplémentaires d'une valeur estimative totale de 2,4 milliards de dollars de ses partenaires du secteur

Sources d'information combinées

Géo-Connexions, l'initiative qui a pour but de mettre sur pied l'Infrastructure canadienne de données géospatiales dont le promoteur est RNCAN, coordonne les efforts du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que des entreprises privées et des universités pour construire la voie géographique de l'infrastructure, afin de fournir à tous les Canadiens, où qu'ils soient, l'accès en direct à des renseignements géographiques pour toutes sortes d'applications, comme la gestion des ressources et de l'environnement, la planification communautaire, celle des mesures d'urgence et la modélisation des transports. L'industrie de la géomatique a déclaré que la mise en place de Géo-Connexions est l'activité la plus importante que le Canada puisse accomplir pour faciliter sa croissance. Géo-Connexions devrait entraîner une croissance industrielle de 10 p. 100 par année, ce qui pourrait équivaloir à la création de 16 000 nouveaux emplois d'ici cinq ans.

privé, aussi bien pour la R-D que pour les activités en aval. Et ce n'est pas tout : d'après les projections de ces partenaires, les investissements ainsi consentis devraient générer des ventes de quelque 67,8 milliards de dollars. On estime à près de 14 500 le nombre des emplois créés ou maintenus directement et indirectement grâce à ces projets.

Les gouvernements nationaux sont les gardiens d'un véritable trésor technologique : leurs bases de données de brevets. En effet, ces bases de données sont d'énormes bassins d'information sur les découvertes technologiques et sur les innovations, et peuvent même être le point de départ de nouvelles innovations. L'Office de la propriété intellectuelle du Canada d'Industrie Canada, désireux de rendre l'information sur les brevets canadiens plus accessible et, partant, plus utile pour les entreprises et pour les innovateurs canadiens, a récemment mis sur Internet son énorme base de données sur les brevets. Celle-ci contient des renseignements détaillés et des dessins relatifs à plus de 1,3 million de brevets et demandes de brevet accumulés depuis 80 ans. La nouvelle base de données accessible en direct a été conçue avec l'aide d'un partenaire du secteur privé.

L'encouragement de la commercialisation de la recherche universitaire est une priorité pour le gouvernement depuis bon nombre d'années. C'est ce qui l'a incité à créer des programmes de collaboration entre les universités et le secteur privé, sous l'égide des conseils subventionnaires, et c'est un objectif clé des RCE. Enfin, c'est aussi pour cela que le CCST a créé en 1998 un groupe d'experts qui va fournir au gouvernement un point de vue de l'extérieur sur les moyens de maximiser les résultats de cet important investissement fédéral.

3.2 Les personnes — Investir dans la main-d'œuvre de pointe du XXI^e siècle

Les preuves, déjà nombreuses, s'accumulent encore : les perspectives économiques d'un pays et la qualité de vie de ses citoyens sont largement fonction des connaissances et des compétences de sa main-d'œuvre. En effet, la clé de la prospérité dans un monde rapidement transformé par la technologie de l'information est une main-d'œuvre instruite, hautement qualifiée et innovatrice. Par conséquent, les gouvernements du monde entier réévaluent leurs stratégies d'appui aux systèmes d'enseignement et de formation, afin d'en améliorer l'accès et de mieux les adapter aux exigences d'un marché du travail en changement constant.

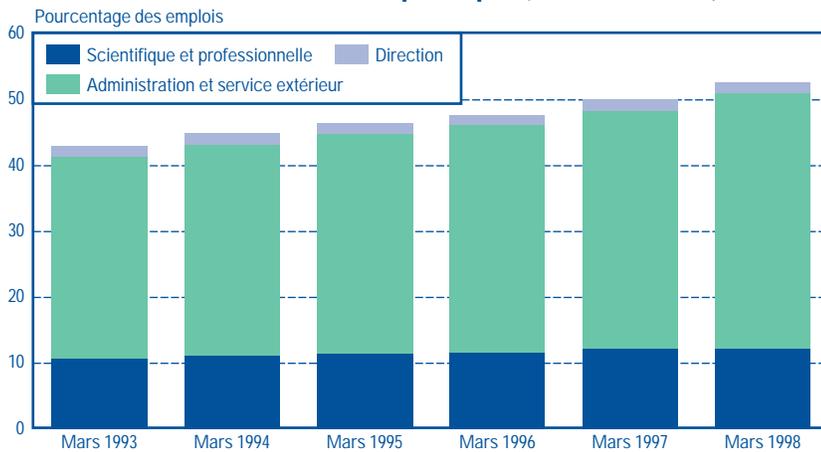
Les Canadiens de tous les âges et des deux sexes sont très conscients des avantages sociaux et économiques croissants de l'enseignement supérieur. Le nombre d'inscriptions à temps plein dans les collèges et universités est plus élevé que jamais, et les femmes sont plus nombreuses que les hommes chez les diplômés universitaires. Depuis une vingtaine d'années, le nombre d'adultes retournés aux études à temps plein a plus que triplé, et la plupart d'entre eux y sont incités pour des raisons professionnelles. En réponse à ces tendances, le budget fédéral de 1998 prévoyait diverses mesures — certaines entièrement nouvelles et d'autres basées sur des programmes existants — pour offrir aux Canadiens un accès accru aux connaissances et aux compétences qu'il leur faut pour trouver de meilleurs emplois.

Grâce à ces mesures, groupées dans la Stratégie canadienne pour l'égalité des chances, le gouvernement intervient sur les sept fronts suivants, en :

- offrant des Bourses d'études canadiennes du millénaire d'en moyenne 3 000 \$ par année à plus de 100 000 étudiants ainsi que des subventions canadiennes pour études à un maximum de 25 000 étudiants en difficulté financière et ayant des enfants ou d'autres personnes à charge;
- accordant une aide accrue de 405 millions de dollars sur trois ans à la recherche avancée et aux étudiants des deuxième et troisième cycles, en augmentant les budgets des trois conseils subventionnaires;
- aidant les diplômés à gérer leurs prêts étudiants, en leur accordant une déduction fiscale au titre des paiements d'intérêt sur ces prêts et en améliorant le Programme canadien de prêts aux étudiants;
- donnant la possibilité aux Canadiens d'améliorer leurs compétences tant qu'ils font partie de la population active en leur permettant de retirer sans impôt de l'argent de leurs régimes enregistrés d'épargne-retraite et en autorisant les étudiants à temps partiel à bénéficier du crédit d'impôt pour étudiants ainsi que de la déduction fiscale de leurs frais de garde d'enfants;
- appuyant les familles pour qu'elles puissent économiser davantage pour l'éducation de leurs enfants en leur offrant des incitatifs plus alléchants, grâce à une nouvelle subvention canadienne pour l'épargne-études de 20 p. 100 de la première tranche de 2 000 \$ qu'ils cotisent chaque année dans des régimes enregistrés d'épargne-études;
- encourageant l'emploi des jeunes en doublant le financement des jeunes à risque n'ayant ni une scolarité de base, ni compétences professionnelles, et en fournissant aux employeurs un congé de cotisations d'assurance-emploi pour les jeunes Canadiens qu'ils embaucheront en 1999 et en 2000;
- augmentant le financement de Rescol, du Programme d'accès communautaire et du CANARIE, afin de contribuer à amener les avantages de la technologie de l'information dans plus d'écoles et de communautés de tout le Canada.

Les tendances manifestes dans la main-d'œuvre du secteur privé se reflètent aussi dans les statistiques de l'emploi de la fonction publique fédérale, où l'on a constaté que les compressions d'effectifs ont coïncidé avec un changement graduel du profil des occupations, qui tend de plus en plus à privilégier les travailleurs du savoir (voir la figure 8). Ainsi, au 31 mars 1998, il y avait 52,7 p. 100 de tous les fonctionnaires fédéraux dans les catégories de la direction, scientifique et professionnelle et de l'administration et du service extérieur, comparativement à 43 p. 100 au 31 mars 1993. La forte augmentation du nombre de fonctionnaires dans la catégorie de l'administration et du service extérieur est presque entièrement attribuable à la hausse de 34 p. 100 du groupe d'administration des ordinateurs. Les autres groupes où l'on a constaté une forte augmentation d'effectif sont ceux de l'économie, de la sociologie et de la statistique, des mathématiques et des sciences physiques, tous trois classés dans la catégorie scientifique et professionnelle. Qui plus est, l'augmentation des effectifs de ces groupes s'est produite durant une période où le nombre d'emplois dans l'ensemble de la fonction publique a baissé de 22,2 p. 100.

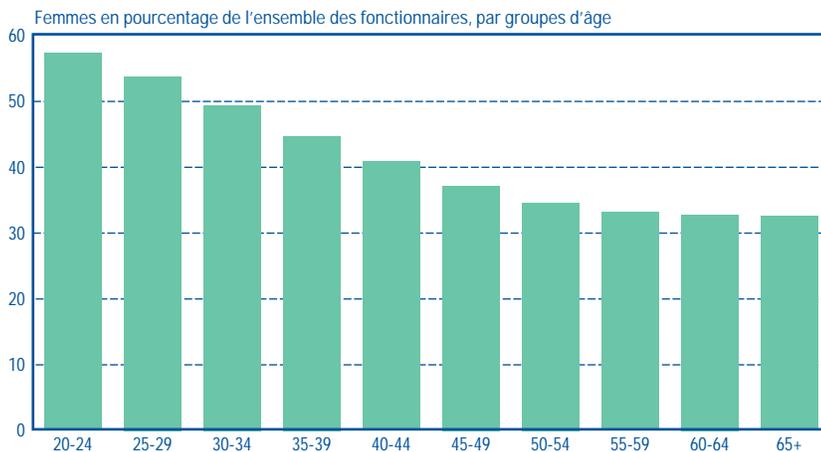
Figure 8 Changements de la composition professionnelle de la fonction publique (de 1993 à 1998)



Source : Secrétariat du Conseil du Trésor

La compression des effectifs a aussi coïncidé avec une augmentation des pourcentages de postes nécessitant de grandes connaissances occupés par des femmes. Au 31 mars 1998, les femmes occupaient en effet 46,8 p. 100 des postes dans les catégories de la direction, scientifique et professionnelle et de l'administration et du service extérieur, comparativement à 41,4 p. 100 en mars 1993. En outre, plus de 48 p. 100 des femmes de la fonction publique fédérale font maintenant partie d'une de ces trois catégories professionnelles. Dans la catégorie scientifique et professionnelle, près du tiers des emplois d'aujourd'hui sont occupés par des femmes, comparativement à environ 29 p. 100 en 1993. Cette tendance devrait d'ailleurs se maintenir, car on sait non seulement que plus de femmes que d'hommes sortent des universités avec des diplômes, mais que la moyenne d'âge des femmes qui font déjà partie de la fonction publique est moins élevée que celle de leurs collègues du sexe masculin (53,8 p. 100 des fonctionnaires de moins de 30 ans sont des femmes (voir la figure 9), ce qui représente une progression de cinq points de pourcentage comparativement à 1993).

Figure 9 Emploi dans la catégorie scientifique et professionnelle selon le sexe et le groupe d'âge (mars 1998)



Source : Secrétariat du Conseil du Trésor, *Statistiques sur l'emploi dans la fonction publique au fédéral*

3.2.1 Amélioration de la qualité de vie

Les Canadiens ont une excellente qualité de vie. Les Nations Unies viennent une fois de plus de déclarer que le Canada est le pays du monde où l'on vit le mieux. Cela dit, il y a plus important, car le mérite d'avoir créé et de maintenir cette qualité de vie revient aux Canadiens. Il est donc important que le gouvernement fédéral continue d'investir dans les personnes et dans leurs compétences, surtout parce qu'il sait bien que la plupart des possibilités offertes par l'économie et par la société du savoir exigent des compétences et des connaissances accrues. C'est pour cette raison que la Fondation des bourses du millénaire a pour objectif fondamental d'investir ses 2,5 milliards de dollars afin d'améliorer l'accès à l'enseignement postsecondaire pour tous les Canadiens, de façon à maximiser leurs possibilités de participer à l'économie canadienne et mondiale du savoir.

Le gouvernement fédéral a besoin d'une main-d'œuvre compétente et très motivée. La revitalisation de son effectif est une priorité plus importante encore pour lui depuis que la stratégie en matière de S-T a été rendue publique, en 1996. Le Cadre de gestion des ressources humaines en S-T est un modèle d'élaboration collective de solutions des problèmes de ressources humaines qu'on applique désormais dans l'ensemble de l'administration fédérale. Il fait appel à une combinaison d'intérêts communs par le biais de la participation des ministères et organismes, des organismes centraux, des fonctionnaires et des agents négociateurs, et vise à préparer le personnel des S-T de l'administration fédérale à relever les défis de demain.

Le cadre de gestion est appliqué de façon à maximiser ses chances de répondre aux exigences des Canadiens, et il est constamment remis à jour pour être capable de relever des défis toujours renouvelés. Au cours de la dernière année, les consultations auprès de l'ensemble de la population et la planification ont produit des résultats concrets, particulièrement dans le cas du Forum des gestionnaires en S-T organisé en décembre 1998. Ce forum a réuni des gestionnaires de l'administration fédérale de tout le Canada et mené à une nouvelle prise de conscience des défis communs de la collectivité fédérale des S-T, ainsi qu'à un engagement renouvelé d'offrir des services scientifiques et technologiques du meilleur calibre possible pour appuyer la protection de l'environnement, la santé et la sécurité de la population et l'élaboration des politiques gouvernementales. Les résultats des projets pilotes dans des domaines tels que la formation, l'assouplissement des mécanismes de dotation, l'échange d'information et le développement professionnel sont en train d'être évalués et de porter fruit grâce à des mesures prises dans toute l'administration fédérale. La mise en œuvre de ces approches à cette échelle aidera l'effectif responsable des activités fédérales en S-T à continuer d'avoir une optique tournée vers l'avenir et à répondre à des besoins en constante évolution.

Les efforts déployés afin d'améliorer la qualité de vie des Canadiens combinent souvent les approches des sciences naturelles et des sciences humaines afin de fournir aux intéressés l'information dont ils ont besoin pour faire des choix éclairés. Par exemple, le tout premier *Guide d'activité physique canadien pour une vie active saine*, publié à l'automne 1998, est un résumé des meilleures idées scientifiques d'aujourd'hui au Canada sur l'activité physique et sur la santé. Il a été produit en

Priorités de gestion de la collectivité fédérale des S-T

- Mise en œuvre de la norme générale de classification (NGC) pour la collectivité des S-T.
- Examen des critères d'avancement pour les postes de scientifiques basés sur les titulaires (particulièrement dans le cas des RES et des DS), compte tenu de l'évolution des exigences professionnelles et de la mise en œuvre de la NGC.
- Détermination des compétences fondamentales des gestionnaires scientifiques et élaboration d'un programme de formation à leur intention.
- Préparation d'analyses démographiques de l'effectif et de propositions de recrutement pour la collectivité des S-T, en insistant sur les impératifs de diversité et d'équité (femmes, Autochtones, personnes handicapées, membres des minorités visibles).
- Intégration des intérêts des technologues et des techniciens dans la discussion et le règlement des problèmes liés aux S-T, afin que toute la collectivité des S-T soit bien représentée.
- Établissement de mécanismes de communication internes et externes pour la collectivité des S-T.

collaboration par le Service de la condition physique et de la vie active de Santé Canada et par la Société canadienne de physiologie de l'exercice, qui ont demandé à un groupe de scientifiques canadiens de réputation internationale (spécialistes en physiologie de l'exercice et en psychologie sociale) de diriger un processus d'examen par les pairs conçu afin d'arriver à un consensus sur la quantité et les types d'activités nécessaires pour la santé ainsi que sur la formulation la plus efficace des messages de marketing social. Comme ce guide est l'expression de principes scientifiques et de marketing social de pointe, on s'attend à ce qu'il soit un outil de référence aussi influent que le *Guide alimentaire canadien pour manger sainement*.

L'un des plus importants rôles des activités fédérales en S-T consiste à informer les responsables des politiques et les décideurs. Ses analyses démographiques des enjeux et des déterminants de la santé ont amené Santé Canada à adopter une approche largement focalisée sur la santé, le bien-être et le développement des enfants et des jeunes. Comme investir dans le développement d'enfants sains peut entraîner une baisse des coûts et de la demande de soins de santé, de services sociaux et de services des systèmes d'enseignement et de justice, Santé Canada évalue soigneusement ses principaux programmes communautaires en analysant des données recueillies dans de grandes études démographiques sur la santé pour en tirer de nouveaux renseignements sur les facteurs de risque clés et sur d'éventuelles stratégies d'intervention efficaces.

3.2.2 Avancement des connaissances

Les connaissances ont des propriétés uniques, prises du point de vue économique. En tant que facteurs de la production, elles sont réutilisables sans perdre de valeur, quoique leur valeur puisse baisser lorsqu'elles sont largement diffusées. Elles peuvent aussi être appliquées dans de nombreux contextes différents, en créant chaque fois une nouvelle valeur. Cela dit, elles ne peuvent pas toutes être stockées sous une forme quantifiable, parce qu'une grande partie d'entre elles sont tacites (autrement dit une forme de savoir-faire). Comme les personnes sont porteuses des connaissances ou appliquent celles-ci, elles sont l'élément clé pour les traduire en avantages tangibles pour la société. C'est en privilégiant le volet « personnes » de l'équation que les gouvernements sont en mesure de faire avancer les connaissances et de s'assurer que leurs retombées ultimes seront bénéfiques.

Du point de vue démographique, le vieillissement de la population est préoccupant pour le Canada; c'est d'ailleurs un problème qu'il partage avec de nombreux autres pays industrialisés. Les données récentes de l'Association des universités et collèges du Canada révèlent que, dans les universités canadiennes, une proportion croissante de chercheurs approche de l'âge de la retraite. Et cette tendance se reflète aussi dans les études démographiques de la collectivité des S-T de l'administration fédérale. Néanmoins, pour diverses raisons, l'offre de jeunes scientifiques et ingénieurs n'augmente pas au rythme des départs à la retraite. On craint donc que les capacités en S-T du pays ne s'appauvrissent, alors qu'on en aura plus besoin que jamais. Pour renverser cette tendance, le gouvernement fédéral s'efforce de s'attaquer

à ses causes sous-jacentes en améliorant les possibilités qu'il offre aux jeunes chercheurs et en faisant en sorte que l'appareil national des S-T demeure dynamique, de façon à attirer et à retenir les meilleurs cerveaux.

Le programme des RCE est un excellent exemple de la façon dont le gouvernement fédéral favorise l'avancement des connaissances tout en procurant d'autres avantages aux Canadiens. Les RCE unissent les efforts des chercheurs universitaires et de ceux du secteur privé travaillant dans des institutions de tout le Canada pour leur permettre d'effectuer des recherches de pointe. En 1997-1998, les 14 RCE mobilisaient quelque 742 chercheurs universitaires travaillant en réseau dans 54 universités, ainsi que 456 entreprises et 336 autres organisations de toutes les régions du Canada de même que 94 partenaires de l'étranger. En plus de faire des recherches novatrices, les réseaux créent des emplois et offrent une expérience inappréciable à 3 262 personnes hautement qualifiées au service des entreprises privées, des ministères et organismes fédéraux et provinciaux et des hôpitaux ainsi que des universités (agrégés de recherche, boursiers de recherches postdoctorales, techniciens, étudiants des deuxième et troisième cycles et autres étudiants du premier cycle/stagiaires d'été). La participation active des entreprises privées canadiennes à ce programme offre à ceux qui en font partie des milieux de perfectionnement stimulants et des emplois intéressants. La majorité des boursiers de recherches postdoctorales qui quittent les réseaux après avoir obtenu leurs diplômes sont embauchés par l'entreprise privée (56,45 p. 100), les universités (31,36 p. 100) ou l'administration gouvernementale (5,39 p. 100). Depuis le début du programme des RCE, son optique d'entrepreneuriat a entraîné la création de 59 entreprises basées sur les recherches qui y sont effectuées.

Le CRSH prévoit amorcer son programme d'Alliances de recherches universités-communautés, un projet innovateur d'avancement des connaissances et de développement des compétences axé sur le développement communautaire grâce à des alliances originales entre les universités et les groupes d'action locaux et régionaux. Ses centres d'innovation sont conçus pour inciter les chercheurs universitaires et les étudiants à développer des connaissances et des mécanismes de transfert axés sur des enjeux prioritaires comme ceux de la jeunesse, de la violence, du développement durable, de la restructuration des soins de santé et de la gouvernance locale. Au début, un projet pilote permettra aux responsables d'établir jusqu'à 16 centres d'innovation qui se concentreront sur le développement des connaissances et des compétences ainsi que sur l'établissement de mécanismes de transfert innovateurs qui contribueront au développement communautaire dans tout le pays.

Le rôle important des universités, des collèges, des hôpitaux et des autres institutions de recherche sans but lucratif risque de perdre de son importance si l'infrastructure dont elles ont besoin fait défaut. Dans beaucoup de ces institutions, l'équipement de recherche vieillit; souvent, il ne suffit pas à répondre aux besoins de la recherche de pointe et de l'enseignement moderne. C'est pour cette raison que le Canada a créé la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), qui a annoncé

RCE subventionnés en 1997-1998

- Béton Canada
- Innovations en structures avec systèmes de détection intégrés
- Institut canadien de recherche en télécommunications
- Institut de robotique et d'intelligence des systèmes
- Micronet — Dispositifs, circuits et systèmes micro-électroniques
- Réseau canadien de recherche sur les bactéries
- Réseau canadien sur les maladies génétiques
- Réseau de centres d'excellence en génie protéique
- Réseau de centres d'excellence en santé respiratoire (Inspiraplex)
- Réseau de centres d'excellence en télé-apprentissage
- Réseau de centres d'excellence sur la gestion durable des forêts
- Réseau de liaison et d'application de l'information sur la santé
- Réseau des neurosciences
- Réseau des pâtes de bois mécaniques

recherche, des technologies et des compétences de pointe propres à favoriser l'expansion basée sur l'innovation et la profitabilité. *Strategis* a aussi un service de jumelage de possibilités grâce auquel les entreprises qui ont des difficultés ou qui voudraient exploiter de nouveaux marchés peuvent faire le pont entre la recherche et des technologies susceptibles d'être exploitées sous licence ou autrement. Plusieurs des produits d'information originaux de *Strategis* peuvent aussi contribuer à l'innovation au Canada. En effet, les efforts de commercialisation des petites entreprises et des petits entrepreneurs canadiens sont facilités grâce à la Trousse de mise en marché de technologie, un produit tout nouveau disponible sur Internet offrant aux intéressés des guides, des listes de contrôle, des modèles et une vaste base de données sur les experts en commercialisation du gouvernement et du secteur privé.

Les chercheurs de l'administration fédérale ont une longue tradition d'inventions qui ont grandement contribué à l'économie et à la société canadiennes. Or, depuis 25 ans, le gouvernement du Canada encourage les fonctionnaires à lui communiquer leurs inventions grâce à un programme de primes. En effet, en 1973, il a adopté la *Loi sur les inventions des fonctionnaires*, qui s'applique à celles de ces inventions qui sont dévolues à Sa Majesté. Cette loi autorise le versement aux inventeurs de primes en espèces pouvant s'élever jusqu'à 35 p. 100 des redevances que l'État perçoit pour leurs inventions.

Le gouvernement fédéral a un autre rôle clé à jouer en reconnaissant la contribution des entrepreneurs qui créent des emplois et stimulent la croissance économique du Canada de façon à les encourager dans leurs efforts. Il vient en aide à l'Institut national de la qualité, qui gère le programme des prix d'excellence canadiens accordés aux personnes ou aux organisations méritantes du secteur public ou du secteur privé dans les milieux du gouvernement, des affaires, des soins de santé ou de l'enseignement.

Au Canada, les secteurs des entreprises et des affaires s'adaptent constamment pour rester compétitifs sur le marché international du savoir, car les domaines d'activité qui stimulent le plus la création d'emplois et la croissance économique du Canada nécessitent beaucoup de connaissances. La demande de travailleurs hautement qualifiés s'accroît alors que de nombreux secteurs d'activité ont de la difficulté à trouver et à conserver de tels employés. Parallèlement, toutefois, certains diplômés frais émoulus des universités et des collèges du Canada ont du mal à trouver des emplois dans les domaines correspondant à leur formation. Il faut donc comprendre les difficultés déplorées aussi bien par les entreprises privées que par les diplômés afin d'y remédier.

Pour le gouvernement fédéral, il est extrêmement important que nous comprenions mieux les défis liés aux compétences du pays et que nous trouvions des solutions pour les relever. Afin de faciliter la compréhension de la dynamique en jeu ainsi que celle de la nature et de l'ampleur des problèmes de ressources humaines que les employeurs canadiens doivent surmonter, le secrétaire d'État (Sciences, recherche et développement) a entrepris au printemps 1998 une série de consultations auprès des dirigeants du secteur des entreprises, du monde des affaires, du mouvement syndical, des conseils sectoriels nationaux, des conseils

Appariement des besoins technologiques et des possibilités d'emploi

Le programme des premiers emplois en sciences et technologie (PEST), annoncé en mars 1997, est ciblé sur les petites et moyennes entreprises (PME), avec le double objectif d'aider les PME à accroître leur compétitivité grâce à l'adaptation technologique et de créer un bassin de spécialistes en S-T ayant des aptitudes d'entrepreneuriat. Au 31 octobre 1998, il avait créé 311 emplois pour des diplômés fraîchement émoulus d'institutions d'enseignement postsecondaire, grâce à une aide financière de 11,5 millions de dollars de Diversification de l'économie de l'Ouest canadien.

subventionnaires et de l'administration fédérale. Le premier message qu'il a reçu, c'est que ces défis sont mondiaux et non nationaux. Par la suite, on a défini les cinq priorités cruciales suivantes :

- remédier aux pénuries de compétences, voire les éliminer;
- attirer des travailleurs qualifiés de l'étranger;
- conserver les services des travailleurs qualifiés;
- attirer les jeunes dans des domaines spécialisés;
- accroître les compétences.

Le gouvernement fédéral réagit aux messages que le secrétaire d'État a reçus en prenant des mesures sur plusieurs fronts. Par exemple, il s'efforce de relever le défi d'attirer des travailleurs qualifiés de l'étranger de trois façons, grâce au Projet pilote pour développeurs de logiciels, à un projet de loi portant modification de la *Loi sur l'immigration* et à un projet pilote autorisant l'emploi des conjoints.

Le gouvernement fédéral se doit de tenir compte de l'ensemble de la situation dans des domaines comme la croissance économique et le développement social. Il est donc tout disposé à appuyer de vastes programmes de recherches en sciences humaines d'importance pour tout le pays. Par exemple, en mars 1998, les 11 organisations scientifiques et économiques du Portefeuille d'Industrie Canada ont participé à un atelier sur le renforcement des capacités locales d'innovation à la suite duquel le Portefeuille a élaboré un plan de travail axé sur l'innovation dans les collectivités locales. L'un des projets clés de ce plan de travail fait appel au CRSH, au CNRC et au CRSNG, qui ont investi 600 000 \$ en trois ans pour créer le Réseau de recherche sur les systèmes d'innovation, un réseau national de chercheurs qui va étudier le rapport entre l'innovation et le développement dans diverses régions du pays. C'est un projet pilote de trois ans qui appuie la recherche universitaire sur le changement technologique, le développement économique et les systèmes influant sur l'application dans la société des innovations comme les services, les produits, les méthodes de gestion ou les techniques et procédés de production nouveaux ou améliorés. Les nouvelles connaissances générées grâce à la recherche devraient aider les responsables de l'élaboration des politiques à mieux comprendre comment les sciences, la technologie et la politique économique influent sur le développement économique.

Les activités fédérales en S-T aident par ailleurs les peuples autochtones du Canada à atteindre leurs buts et à réaliser leurs aspirations économiques. C'est ainsi, par exemple, que RNCan administre le Programme de foresterie des Premières Nations, en partenariat avec le MAIN, afin d'accroître les possibilités économiques des membres des Premières Nations dans le secteur forestier et d'accroître leur capacité de gérer de façon durable leurs réserves forestières. En mars 1998, le programme terminait sa deuxième année, très fructueuse, puisqu'il a accordé une aide financière totalisant 5,5 millions de dollars répartis entre plus de 200 projets, et que les Premières Nations et d'autres partenaires y ont contribué 14 millions de dollars de plus. Les projets sont variés, allant d'une coentreprise de la Première Nation Ditidaht

Réduction des obstacles à l'immigration

Le Projet pilote pour développeurs de logiciels a été lancé par le Conseil des ressources humaines de logiciel, Inc., en collaboration avec Citoyenneté et Immigration Canada (CIC), Développement des ressources humaines Canada (DRHC) et Industrie Canada, largement pour remédier aux pénuries critiques de spécialistes en développement de logiciels. Il a été lancé afin de mettre à l'essai une méthode de certification accélérée de certains développeurs de logiciels de haut niveau. L'évaluation (dont les résultats ont été rendus publics le 30 novembre 1998) a confirmé le succès de ce projet pilote; le programme a donc été prorogé. CIC et DRHC analysent actuellement l'évaluation pour déterminer s'il serait possible d'intégrer les pratiques couronnées de succès dans de nouvelles politiques d'immigration. Le Projet pilote pour développeurs de logiciels, qui a débuté en mai 1997, a attiré plus de 500 de ces travailleurs venant de pays tels que l'Inde et la Russie. Comme on estime qu'il y a environ 20 000 postes vacants de ce genre au Canada, le programme est très apprécié, puisqu'il simplifie le processus d'embauche.

et de British Columbia Forest Products Ltd. qui a mené à la construction d'une scierie exploitée par la Première Nation à un projet de cours de construction de maisons en bois rond offert aux membres de la Première Nation de Berens River sur leur réserve au Manitoba, projet qui a mené à la création d'emplois permanents dans ce secteur, en passant par la création d'une pépinière forestière par la Makwa Development Corporation des Algonquins de Golden Lake.

3.3 Prise de contrôle des enjeux horizontaux

3.3.1 Structure, progrès et extraits des mécanismes consultatifs en sciences et en technologie

La stratégie de 1996 en matière de S-T reconnaissait la nécessité de nouvelles institutions et de nouveaux mécanismes pour la gouvernance des sciences et de la technologie. L'un des enjeux clés consistait à trouver la bonne façon de résoudre les nombreux problèmes de plus en plus complexes que le gouvernement constatait à cet égard. Il fallait créer des infrastructures de gouvernance qui tiendraient compte des consultations et des conseils des experts les plus qualifiés du pays, qu'ils soient issus du secteur public ou du secteur privé.

Au cours de la dernière année, le gouvernement a pris des mesures pour profiter des conseils des experts de l'extérieur. Conformément aux recommandations du CCST, on a donné l'autorisation de créer des groupes d'experts sur des enjeux particuliers des S-T. Pour maintenir et améliorer la position du Canada parmi les leaders de la société du savoir, le CCST a chargé des groupes d'experts d'étudier les enjeux fondamentaux du défi à relever : l'acquisition des compétences nécessaires dans la société du savoir et la commercialisation de la recherche universitaire. Les groupes d'experts doivent avoir terminé leurs délibérations d'ici un an, après quoi leurs rapports seront rendus publics.

De plus, le CCST a été autorisé à nommer un vice-président, en décembre 1998. Ce nouveau dirigeant aidera le CCST à établir le plan de travail de ses activités courantes et à gérer le processus des groupes d'experts, tout en servant de point focal de l'interaction du Conseil avec les autres organismes consultatifs ainsi qu'avec les communautés scientifiques et les milieux d'affaires du Canada et du monde entier.

Le gouvernement s'est aussi efforcé d'obtenir les conseils des experts de l'extérieur par d'autres moyens. La plupart des ministères et organismes à vocation scientifique ont décidé de faire davantage appel aux conseils de ces spécialistes, conformément à la stratégie en matière de S-T, en créant des organismes consultatifs externes. En outre, pour mieux intégrer les conseils variés que les ministres et les organismes intéressés recevaient de l'extérieur, le gouvernement a créé le Conseil d'experts en sciences et en technologie (CEST).

Le CEST, qui est présidé par le secrétaire d'État (Sciences, recherche et développement), complète le travail du CCST. Les deux fournissent des conseils provenant de l'extérieur de l'administration gouvernementale, mais leurs priorités diffèrent. Les membres du CCST vont continuer à concentrer leurs efforts pour transformer les S-T en moteurs de la croissance économique et de la création d'emplois, tandis que

ceux du CEST conseilleront le gouvernement sur les questions internes liées aux S-T qui sont d'un intérêt général. Les deux premières responsabilités qui incombent aux membres du CEST sont les suivantes : étudier les rôles du gouvernement fédéral à titre d'exécutant d'activités en S-T et sa capacité de les jouer; élaborer un ensemble de principes d'utilisation des conseils scientifiques dans le processus décisionnel gouvernemental.

Le recours à des groupes d'experts et la création du CEST sont de grands pas en avant pour le gouvernement dans son approche coopérative coordonnée, puisqu'ils rendent possible l'établissement d'une relation plus étroite entre les idées et les compétences du gouvernement, du monde des affaires, du secteur financier, et des universités et collèges.

Cette structure de gouvernance décrite dans la stratégie en matière de S-T assure en outre des contacts étroits entre les divers organismes consultatifs sur la politique des S-T et une excellente complémentarité entre leurs programmes. Le secrétaire d'État (Sciences, recherche et développement) est le vice-président du CCST et le président du CEST. En outre, le président adjoint du CCST est membre d'office du CEST, qui est aussi étroitement lié au Comité des sous-ministres adjoints en sciences et en technologie (CSMAST), puisqu'un des coprésidents du CSMAST en est aussi membre d'office. Ce réseau de liens entre les comités consultatifs sur les S-T et le fait que les secrétariats de chacun des trois comités font partie du même secteur d'Industrie Canada a rendu possible des échanges d'idées très féconds.

3.3.2 Nouvelle stratégie canadienne de biotechnologie

La biotechnologie est un élément important de l'économie canadienne du savoir. Dans le discours du Trône de 1997, le gouvernement fédéral l'a reconnu, en soulignant sa contribution marquée à la création d'emplois et à la croissance économique. Le 6 août 1998, le gouvernement a annoncé la mise à jour de la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie (SCB), en remplacement de celle de 1983. L'approche équilibrée d'encouragement de la biotechnologie à titre de moteur économique d'envergure, compte tenu de diverses considérations sociales et éthiques, est un aspect fondamental de la nouvelle SCB.

Cette stratégie fait suite à d'importantes consultations auprès d'un vaste échantillon d'intervenants clés et du grand public. En tout, plus de 5 000 personnes ont participé à diverses activités, dont trois séries de consultations qui ont eu lieu au printemps 1998. La première des trois a fait appel à de nombreuses tables rondes regroupant de multiples intervenants dans cinq villes canadiennes, au sujet du cadre théorique de la stratégie, du comité consultatif ainsi que de l'information et de la participation du public. La deuxième était axée sur des questions d'intérêt pour les principaux secteurs d'activité en biotechnologie au Canada, à savoir la santé, l'agriculture et l'agroalimentaire, l'environnement, l'aquaculture, la foresterie, les mines et l'énergie de même que la R-D en biotechnologie. Enfin, la troisième portait sur les priorités stratégiques de la R-D en biotechnologie, c'est-à-dire la R-D de base/fondamentale, la R-D pour fins de réglementation et de conservation et la R-D innovatrice visant à créer de la richesse. Non content de solliciter des conseils

dans le cadre de tables rondes et de consultations sectorielles sur la R-D, le gouvernement a invité le grand public à participer, grâce notamment à son site Web et à des recherches sur l'opinion publique. Pendant tout le processus d'élaboration de la nouvelle stratégie, les consultations ont aussi été adressées aux provinces pour faire en sorte que leurs opinions soient reflétées dans la stratégie qui allait être adoptée.

La création du Comité consultatif canadien de la biotechnologie est un élément essentiel de la stratégie. Ce groupe d'experts indépendant conseillera une équipe de sept ministres clés sur les aspects éthiques, sociaux, économiques, scientifiques, réglementaires, environnementaux et sanitaires de la biotechnologie ainsi que sur ses orientations stratégiques, sans toutefois arbitrer les décisions prises en application de la réglementation. La SCB accorde une grande importance à la nécessité de donner aux Canadiens une tribune où ils pourront se faire entendre et participer à un dialogue ouvert et transparent sur les enjeux de la biotechnologie. À cette fin, elle facilitera l'accès du public à des renseignements précis et compréhensibles sur la biotechnologie, sur ses applications et sur sa réglementation.

La SCB établit une politique-cadre comprenant une vision, des principes directeurs et des objectifs qui reflètent l'importance clé de la biotechnologie pour l'amélioration de la qualité de vie et la croissance économique du Canada. Au cours des prochains mois, les dix thèmes définis dans la politique-cadre guideront les mesures concertées que le gouvernement prendra pour réaliser les objectifs de cette stratégie en partenariat avec les provinces et les territoires, l'entreprise privée, les milieux universitaires, les consommateurs, les groupes environnementaux et d'autres parties intéressées.

L'équipe de sept ministres chargée de superviser la mise en œuvre de la stratégie est coordonnée par le ministre de l'Industrie, l'honorable John Manley; elle s'attaquera aux questions qui relèvent de plusieurs ministères et organismes fédéraux à la fois. Les sept ministres de l'équipe sont ceux dont le portefeuille touche à la biotechnologie : Industrie, Agriculture et Agroalimentaire, Santé, Environnement, Pêches et Océans, Ressources naturelles et Commerce international.

L'une des priorités dont il faudra s'occuper immédiatement consiste à respecter l'engagement du système canadien de réglementation à l'égard des produits biotechnologiques, puisqu'il prévoit les mécanismes nécessaires de protection de la santé et de l'environnement. Ce système est un élément crucial pour faire le pont entre la R-D sur les produits et les activités propres à faire en sorte qu'on offre sur le marché canadien des produits efficaces et sans danger. On le qualifie souvent d'un des meilleurs du monde, et il est considéré comme un modèle par plusieurs pays et par diverses organisations internationales. Néanmoins, son efficacité est menacée. Les progrès scientifiques récents ont focalisé la recherche sur des applications et des produits biotechnologiques nouveaux de plus en plus complexes, ce qui a notamment pour effet de risquer d'entraîner d'ici peu une accélération de l'entrée de nouveaux produits dans le système. Dans ce contexte, à titre d'organisme de réglementation des plantes résultant de l'application de la biotechnologie au Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments s'attend à voir nettement augmenter le nombre d'espèces de grande culture et de types de produits, et par conséquent à une forte augmentation de sa charge de travail.

Le caractère absolument unique de la nouvelle SCB tient au fait qu'elle a réuni sept ministères dont les mandats et les priorités diffèrent en les faisant travailler de concert à l'élaboration d'une vision et d'une approche communes à l'égard d'enjeux biotechnologiques qui les intéressent tous. Il s'ensuit que cette nouvelle stratégie est plus complète et mieux intégrée. La nouvelle structure de gestion horizontale mise en place pour l'appliquer est elle aussi unique, puisqu'elle est dirigée par une équipe de sept ministres fédéraux appuyés par une structure de coordination analogue au niveau des sous-ministres et des sous-ministres adjoints. La nouveauté même de l'approche et des structures montre clairement que le gouvernement entend positionner stratégiquement le Canada afin qu'il puisse tirer parti des possibilités de l'économie mondiale tout en améliorant la qualité de vie des Canadiens de façon responsable tant sur le plan social qu'éthique.

3.3.3 Renforcement de la capacité gouvernementale d'élaboration de politiques

Le gouvernement fédéral aide largement les universités dans leurs travaux de recherche et dans leurs études sur les politiques, afin d'enrichir la base de connaissances sur lesquelles les politiques sont fondées. Néanmoins, sans minimiser l'importance de l'aide à la recherche universitaire à cet égard, il tient fermement à renforcer sa propre capacité d'élaboration de politiques, afin d'être en mesure de composer avec les enjeux stratégiques et horizontaux à long terme. C'est pour cette raison qu'il a lancé le Projet de recherche sur les politiques (PRP) en juillet 1996. Le PRP vise à établir une base solide de recherche horizontale qui pourra soutenir désormais les décisions stratégiques. Cette initiative met à contribution plus de 30 ministères et organismes fédéraux.

Au cours de la phase I du projet, les ministères ont défini les questions complexes clés qui se posent à la société canadienne et qui sont les plus susceptibles d'appeler le gouvernement à élaborer des politiques. Ils ont évalué l'état actuel des connaissances sur ces questions et signalé les lacunes que la recherche devra combler pour jeter les bases de leur élaboration, car beaucoup de ces politiques vont nécessiter une intervention fédérale dans les activités en S-T ou influencer sur la direction de ces activités. La phase II a été celle de l'établissement de quatre réseaux interministériels de recherche portant sur les questions liées à la croissance, au développement humain et à la cohésion sociale ainsi que sur les défis et les possibilités de la mondialisation. En outre, un groupe de travail réunissant des représentants de chacun des quatre réseaux de recherche a été chargé d'étudier les efforts d'adaptation que le Canada devra déployer pour réussir le passage à une société et à une économie du savoir. Les travaux en cours de réalisation par les réseaux ainsi que par l'économie et la société du savoir elles-mêmes contribuent à la richesse de la recherche sur les politiques. Les rapports clés que le PRP a publiés jusqu'à présent sont *Croissance, développement humain et cohésion sociale* et *Canada 2005 — La mondialisation : défis et possibilités*. Le PRP a encouragé le développement de la capacité fédérale de recherche sur les politiques grâce à des activités de réseautage et à des conférences comme « La recherche sur les politiques : Créer des liens », en octobre 1998.

4. Défis stratégiques de demain

Afin de servir les Canadiens avec toute l'efficacité voulue, le réseau fédéral des sciences et de la technologie doit pouvoir non seulement relever les défis du présent, mais aussi avoir une approche proactive pour définir aujourd'hui les obstacles qui freineront le gouvernement de demain dans ses efforts pour atteindre ses objectifs de qualité de vie améliorée, d'avancement des connaissances, de croissance économique ainsi que de création d'emplois. La démarche du présent rapport est axée sur la manière du gouvernement de réagir aux deux défis qui sont devenus manifestes depuis la publication de la stratégie en matière de S-T, c'est-à-dire l'innovation et les personnes. Au cours de la dernière année, plusieurs nouveaux défis se sont posés; nous en signalons deux dans ces pages, le changement climatique planétaire et le renforcement de l'interface entre les sciences et les politiques. En signant le Protocole de Kyoto sur les émissions de gaz à effet de serre, le Canada a focalisé l'attention sur l'utilisation optimale des activités fédérales en S-T pour mieux comprendre le changement climatique planétaire et contribuer à en mitiger les effets. Les effets de ce changement climatique sur l'économie, sur la société et sur l'environnement du Canada et les moyens de le gérer efficacement grâce aux activités en S-T suscitent aussi énormément d'intérêt. À l'aube du nouveau millénaire, il est essentiel que les processus d'élaboration des politiques du Canada suivent le rythme des changements résultant du passage à une économie et à une société mondialisées du savoir. En outre, l'attention récente du public et des médias pour le rôle des sciences dans l'élaboration des politiques et le processus décisionnel des gouvernements révèlent une érosion de la confiance du public pour ces activités. Rétablir cette confiance sera l'une des priorités de demain.

4.1 Changement climatique planétaire

4.1.1 Contexte et nature du problème

Le climat a de nombreuses répercussions sur notre quotidien. En effet, il influe sur la plupart des processus physiques et biologiques, voire sur la santé et sur la sécurité des êtres humains. Avec le temps, la société canadienne a adopté des politiques postulant des conditions climatiques normales. Dans ce contexte, les postulats les plus fondamentaux sont que notre climat varie dans une fourchette de « normales » et que nous pouvons raisonnablement estimer la probabilité des conditions extrêmes. Autrement dit, nous nous sommes adaptés à nos conditions climatiques locales. La mesure dans laquelle les instruments de nos politiques (les codes nationaux et la réglementation locale) sont liés au climat est vraiment impressionnante, mais les Canadiens n'en sont généralement pas conscients. Dans certains pays, les pressions démographiques, économiques et historiques font que des régions peut-être déjà bien mal adaptées aux conditions climatiques actuelles le seront encore moins à des conditions différentes dans l'avenir.

« Les décisions que nous prendrons aujourd'hui détermineront le genre de monde que nous léguerons au siècle prochain. C'est pourquoi il est si urgent d'agir pour contrer le changement climatique. Nous assistons au réchauffement de la planète, attribuable en grande partie aux émissions de gaz à effet de serre. Nous nous entendons à ce sujet. »

– Extrait d'une allocution du très honorable
Jean Chrétien, premier ministre du Canada,
le 6 novembre 1997.

s'adapter à l'impact de changements climatiques durables. Une politique d'adaptation préventive aidera la société à exploiter les avantages potentiels du changement climatique tout en évitant une grande partie de ses effets indésirables. C'est particulièrement évident lorsque la période d'application ou la durée des répercussions d'une décision ou d'un investissement sont suffisamment longues pour que le changement climatique s'y fasse sentir. Lorsqu'on a construit le pont de la Confédération pour relier l'Île-du-Prince-Édouard au continent, on a tenu compte d'une possibilité de hausse d'un mètre du niveau de la mer; c'est un excellent exemple de cette approche d'adaptation.

Diverses questions primordiales restent entières, et le gouvernement fédéral a commencé à cibler ses programmes de recherche dans les domaines pertinents.

4.1.4 Résumé

Nous investissons actuellement dans des activités conçues pour accroître notre compréhension scientifique du changement climatique et pour créer une base de connaissances qui rendra possibles des décisions judicieuses et prudentes grâce auxquelles nous pourrions 1) élaborer des politiques publiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre et 2) concevoir et mettre en œuvre un ensemble optimal de stratégies d'intervention dont des stratégies d'adaptation au changement climatique. Ces efforts sont essentiels pour l'élaboration d'une stratégie nationale de mise en œuvre des mesures de lutte contre le changement climatique et ses répercussions, et pour que le Canada puisse s'acquitter de ses engagements et de ses obligations à l'échelle internationale.

Le changement climatique est un problème international précisément parce que ses causes et ses conséquences sont mondiales. La priorité planétaire des mesures d'atténuation est justifiée, puisqu'il faut réduire le rythme du changement climatique de façon que les mesures d'adaptation puissent fonctionner. L'adaptation sera un processus à long terme qui rendra moins traumatisant le passage à de nouveaux climats.

4.2 Renforcement de l'interface entre les sciences et les politiques

Une grande partie du réseau fédéral des S-T a été créé pour que les politiques et la réglementation soient basées sur une information fiable. Le réseau a évolué afin de tenir compte de nouveaux besoins et de nouvelles considérations stratégiques, mais la nécessité de s'adapter au changement n'a jamais été plus évidente. Nos connaissances plus vastes que jamais sur le monde qui nous entoure nous permettent de déterminer, grâce aux sciences et à la technologie, dans quel secteur de nouvelles politiques seraient nécessaires. L'immense puissance des sciences et de la technologie modernes permet d'informer plus que jamais les responsables des politiques et les décideurs. Qui plus est, la gamme des questions au sujet desquelles les gouvernements se tournent vers les sciences pour s'informer est de plus en plus vaste. Les sciences et la technologie ne font pas qu'informer les gouvernements sur les

questions liées à la sécurité et à la protection de leurs commettants et de l'environnement : elles sont aussi la clé de l'élaboration de politiques propres à renforcer l'économie (comme la politique sur l'innovation) et de la possibilité de définir de meilleurs modes de prestation des services gouvernementaux (pour en accroître l'efficacité, par exemple).

Bref, les sciences deviennent un facteur plus déterminant de la prise de décisions des gouvernements. Il est donc de plus en plus important que les mécanismes servant à traduire les connaissances scientifiques en politiques soient à la fois rigoureux et transparents. Ils doivent être fondés sur des connaissances scientifiques de qualité et conçus de façon à faire clairement comprendre à la fois les implications et les limitations de ces connaissances par les décideurs. Si cette interface entre les sciences et les politiques est rompue, la confiance du public et l'économie risquent d'être mises à rude épreuve.

Le système canadien d'élaboration de politiques fondé sur les sciences a fait les manchettes ces derniers temps, sur des thèmes aussi variés que les stocks de morues de l'Atlantique, la sécurité du système d'approvisionnement en sang, les additifs dans l'essence et l'utilisation d'hormones pour accroître la production laitière. Cela dit, le cas du Canada n'est pas unique, car la Norvège a elle aussi dû relever des défis semblables à l'égard de ses stocks de morues, la France et le Japon ont eu des problèmes de sang contaminé par le VIH et le Royaume-Uni subit encore les séquelles de la maladie de la vache folle. Le fait que de nombreux pays sont aux prises avec des problèmes analogues est clairement révélateur de la complexité croissante des problèmes qui se posent aux gouvernements et du rôle de plus en plus important que les sciences et la technologie jouent dans leurs processus décisionnels.

Dans le monde entier, le public fait manifestement de moins en moins confiance à ses gouvernements pour élaborer des politiques et des règlements capables d'assurer la sécurité et la santé de leurs citoyens et de leur environnement. Pour rétablir cette confiance, les gouvernements doivent prouver que leurs décisions sont basées sur des recherches de qualité, réalisées conformément aux traditions scientifiques alliant recherche empirique minutieuse, examen par les pairs et exposition à la critique professionnelle. Ils doivent aussi prouver qu'ils ont respecté leurs codes d'éthique dans des processus décisionnels ouverts et transparents, qui font invariablement appel à des consultations des intervenants et du public. S'ils n'y arrivent pas, ils devront en payer le prix, un prix à la fois politique parce qu'ils perdront la confiance du public et un prix financier en raison de l'augmentation des coûts économiques et sociétaux et du coût de leurs responsabilités.

Pour renforcer l'interface entre les sciences et les politiques, le gouvernement doit pouvoir baser ses décisions sur une information scientifique de très haute qualité. Au Canada, l'appui du gouvernement fédéral pour la recherche universitaire contribue à assurer une solide base de connaissances scientifiques. En outre, grâce à son appui pour la participation du Canada à des projets scientifiques internationaux, le gouvernement facilite l'accès du pays aux connaissances scientifiques de pointe du monde entier.

Cela dit, le gouvernement n'a pas seulement besoin d'avoir accès aux connaissances scientifiques. Il lui faut aussi diverses capacités intra-muros afin de pouvoir effectuer lui-même les recherches qu'il ne peut pas obtenir de l'extérieur ou qu'il ne peut pas se procurer assez rapidement pour être en mesure de parer à de tout nouveaux problèmes et pour comprendre et interpréter leurs constatations afin d'élaborer les politiques qui s'imposent. Il doit donc avoir le savoir-faire nécessaire pour diriger ou pour effectuer des recherches expressément liées aux décisions qu'il est appelé à prendre. En exécutant ses propres activités de recherche, il peut s'assurer que les conseils qu'il reçoit sont indépendants, d'excellente qualité et obtenus à un coût compatible avec les avantages qui en résultent pour les Canadiens.

On a soulevé récemment des questions sur la capacité interne en S-T du gouvernement fédéral dans la foulée de l'Examen des programmes et du changement d'exigences résultant de l'avènement de l'économie du savoir. En termes de ressources humaines, de nombreux chercheurs fédéraux d'une grande compétence ont quitté l'administration gouvernementale et une bonne partie de leurs collègues approchent de l'âge de la retraite. En outre, les budgets et les débouchés à l'intention des jeunes scientifiques qui entrent au service de l'État ne sont plus ce qu'ils étaient voilà 30 ans. De plus, l'évolution du rôle des sciences et de la technologie dans l'administration fédérale crée des besoins de main-d'œuvre dotée de nouvelles compétences. Par ailleurs, en ce qui concerne les programmes de recherche, l'Examen des programmes a aidé les ministères et organismes à mieux focaliser leurs activités et à trouver d'autres possibilités d'obtenir l'information qu'il leur faut. Néanmoins, les besoins scientifiques changent plus vite que jamais, au point que les ministères devraient peut-être disposer d'une plus grande marge de manœuvre pour les satisfaire. En outre, l'équipement et les installations de recherche du gouvernement fédéral vieillissent. Dans l'ensemble, ceux-ci sont uniques au Canada et représentent une ressource pour toutes les activités canadiennes en S-T; ils ont largement contribué à la base de connaissances scientifiques du pays et à son développement économique. Le moment est toutefois peut-être venu d'évaluer leur capacité de répondre aux besoins de l'avenir et la qualité de leur potentiel à cet égard.

Le renforcement de l'interface entre les sciences et les politiques pose aussi le défi de faire en sorte que les ministères et organismes aient des procédés efficaces et les ressources humaines nécessaires pour recevoir et utiliser l'information scientifique. Il ne s'agit pas seulement de savoir communiquer, mais aussi de veiller à disposer d'un système capable de chercher des conseils scientifiques lorsqu'il le faut, d'évaluer toute la fourchette des opinions scientifiques et de pondérer les conseils scientifiques comme il se doit au même titre que les conseils juridiques, économiques et sociaux, avant d'arriver à une décision définitive.

L'un des aspects les plus délicats du processus décisionnel basé sur les sciences consiste à devoir se contenter d'une information incomplète. Alors que les décideurs aiment les réponses catégoriques — oui ou non —, les sciences et les scientifiques tendent davantage à offrir des probabilités et des estimations. Il est extrêmement important que la nature des incertitudes inhérentes aux conseils scientifiques soit communiquée clairement et qu'on reconnaisse l'importance des opinions minoritaires et des autres possibilités. Dans certains cas, la science est incapable de produire

des données et peut tout au plus laisser entendre qu'il y aurait peut-être un problème. Dans ces cas-là, on doit se demander s'il est préférable d'agir tout de suite ou d'attendre d'avoir plus de données. Bref, les conseils scientifiques devraient refléter toute la gamme des résultats possibles, avec leurs probabilités. L'expérience que le Canada a vécue dans l'affaire du sang contaminé pousse les ministères et organismes à pencher pour l'action en errant du côté de la prudence, mais cette approche risque d'être coûteuse. Même quand on décide d'agir avec beaucoup de prudence, des facteurs totalement imprévus peuvent se manifester au point qu'une décision parfaitement « bonne » fondée sur des renseignements scientifiques peut se révéler « mauvaise ». Même si aucun système ne peut être parfait à cet égard, le gouvernement s'efforce d'en établir un qui lui permettra de se baser sur les meilleures données scientifiques possibles pour formuler la politique la plus souhaitable dans l'intérêt des Canadiens. Quel que soit le résultat, un processus ouvert et transparent fera en sorte que tout le monde saura sur quels renseignements scientifiques le gouvernement s'est fondé pour prendre la décision et pourquoi il a fait ce choix-là.

Pour être efficaces, les gouvernements doivent en effet choisir et concilier divers facteurs. Certains choix peuvent les amener à redistribuer les revenus dans l'économie, tandis que d'autres peuvent générer des avantages sociaux à un coût économique; d'autres peuvent consister à déterminer quelle option avantageuse peut être mise en œuvre de la façon la plus rentable. Les sciences influent sur les décisions relatives aux politiques économiques, sur les options de réglementation et sur la politique sociale, de sorte que leur influence est beaucoup plus grande que dans le passé. En outre, la mondialisation de l'économie, des sciences et de la technologie rend les décisions basées sur les sciences qui sont prises à l'échelle nationale plus solidaires que jamais de celles qu'on prend dans d'autres pays. Dans une économie mondiale du savoir, le vieux principe selon lequel qui n'avance pas recule n'a pas changé. Les gouvernements doivent avoir une approche proactive à l'égard des progrès constants en sciences et en technologie ainsi qu'à leur application dans l'élaboration des politiques du monde entier.

En définitive, la plupart des décisions fondées sur les sciences nécessitent une forme quelconque de gestion du risque, ce qui revient à concilier un risque pour la santé et la sécurité des Canadiens et pour leur environnement avec les coûts économiques et sociaux potentiels d'une mesure particulière. Aucune activité n'est exempte de risque; nous courons un risque même en traversant la rue ou en nous rendant travailler. La notion de « risque acceptable » ne plaît guère à certains, mais elle est nécessairement à la base de toutes les décisions. Cela dit, si l'on veut que cette approche donne de bons résultats pour les gouvernements et pour leurs citoyens, il faut l'exercer dans un cadre rigoureux d'application uniforme. Il faut aussi que le processus décisionnel soit ouvert et inclusif pour qu'on fasse confiance aux décisions qui en résultent. La participation d'experts scientifiques serait un atout à cet égard, mais elle ne suffit pas, car elle doit être présentée ouvertement, être évaluée par d'autres experts et mise à la disposition de ceux qui s'intéressent aux facteurs qui mènent à la décision définitive. Les conseils scientifiques doivent aussi être présentés clairement afin qu'on puisse les envisager en contexte, avec d'autres considérations.

Dans l'année à venir, les ministères et organismes vont s'efforcer individuellement et collectivement d'acquérir et de maintenir la capacité en S-T (intra-muros et extra-muros) nécessaire pour fournir les meilleurs conseils scientifiques qui soient aux décideurs. Parallèlement, ils auront recours à des pratiques exemplaires pour mener, gérer et utiliser les activités scientifiques de l'administration fédérale. À cette fin, ils ont demandé au CEST quels sont les meilleurs moyens d'assurer la qualité et l'intégrité du processus de prestation de conseils scientifiques. Ces activités devraient contribuer à faire en sorte que le Canada dispose d'une solide interface entre les sciences et les politiques au tournant du millénaire.

5. Conclusion

Notre avenir en tête était le premier rapport du gouvernement fédéral sur ses activités en sciences et en technologie. Il a prouvé que le gouvernement était bien décidé à mettre en œuvre sa stratégie en matière de S-T et qu'il s'efforçait d'en intégrer les principes dans toutes ses activités en S-T. Le présent rapport montre clairement que le mouvement qui sous-tend la stratégie s'accroît. Même si les ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique ont été éprouvés par l'Examen des programmes et qu'ils ont dû faire des choix difficiles, ils ont réagi avec des approches innovatrices permettant d'assurer le maintien d'activités en S-T de qualité à l'appui des objectifs de qualité de vie, d'avancement des connaissances, de création d'emplois et de croissance économique durables de la stratégie.

Les efforts du gouvernement fédéral et de ses institutions en matière de S-T sont conformes à sa longue tradition de sensibilité et d'adaptabilité aux besoins de la société, de l'environnement et de l'économie du Canada. Et cette tradition se maintient dans l'économie et dans la société de plus en plus complexes du savoir. On a réalisé de grands progrès sur les deux thèmes de *Notre avenir en tête*, l'innovation et les personnes. De toute évidence, on continuera de progresser dans un cas comme dans l'autre, en insistant davantage sur les thèmes soulignés dans ce rapport. Enfin, il ne fait aucun doute que le système des activités fédérales en S-T continuera à se renouveler compte tenu de ces thèmes, en contribuant à l'amélioration de la qualité de vie et du niveau de vie de tous les Canadiens.

Annexe — Faits saillants du rendement des ministères et organismes

Chaque ministre établit ses priorités et mène ses activités de S-T de manière à s'acquitter de la mission de son ministère. Les documents qui suivent décrivent les faits saillants des activités de S-T propres à divers ministères et organismes, et illustrent en quoi elles contribuent à l'atteinte des buts de la stratégie.

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS

Mandat

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a pour mandat d'accroître l'efficacité et l'efficience des activités fédérales et des services connexes relatifs à l'inspection des aliments, à la santé des animaux et des végétaux. Afin de s'acquitter de sa mission, qui consiste à faire en sorte que les aliments soient sains, que l'accès au marché soit assuré et que les consommateurs soient protégés, l'ACIA s'est fixé les objectifs suivants : contribuer à ce que les aliments offerts soient sains et les informations sur les produits exactes; contribuer au maintien de la santé des animaux et des végétaux pour assurer la protection de la base de ressources; et faciliter le commerce des aliments, des animaux, des plantes et de leurs produits.

L'ACIA est bien décidée à offrir ces services avec un maximum d'efficacité et d'efficience. À partir de son administration centrale, dans la région de la capitale nationale, l'ACIA exécute des programmes dans toutes les provinces et territoires du Canada, par l'intermédiaire de quatre centres régionaux des opérations : celui de l'Atlantique, du Québec, de l'Ontario et de l'Ouest. Son effectif de quelque 4 500 personnes est réparti dans 18 bureaux régionaux et 185 bureaux locaux, dont des postes de douane, dans 408 bureaux appartenant à des tiers, comme des abattoirs, et dans 22 laboratoires et installations de recherche.

Comment l'ACIA fait-elle appel aux S-T pour s'acquitter de son mandat?

Le programme d'inspection des aliments de l'ACIA consiste essentiellement à vérifier que les producteurs, les importateurs et les distributeurs qu'elle réglemente respectent les normes fédérales d'innocuité, de qualité, de quantité, de composition, de manutention, d'identité, de transformation, de conditionnement et d'étiquetage. Dans le cas des aliments exportés, les producteurs peuvent être tenus de satisfaire aussi aux exigences du pays importateur. Le cas échéant, l'ACIA s'assure que ces exigences additionnelles ont également été respectées.

L'ACIA s'acquitter de cette fonction de réglementation grâce à l'enregistrement et à l'inspection des établissements ayant des activités commerciales interprovinciales et internationales, ainsi qu'à l'inspection et à la surveillance de la qualité des produits des établissements de transformation enregistrés et non enregistrés, des locaux des importateurs et des entreprises de vente au détail. En collaboration avec Santé Canada, les autres gouvernements et les industries assujetties à la réglementation, l'ACIA gère les rappels d'aliments et les autres mesures connexes d'application de la réglementation.

Les programmes d'inspection de la santé des animaux et de protection des végétaux contribuent à la protection des ressources canadiennes de faune et de flore, en prévenant l'introduction et la propagation de maladies et de ravageurs réglementés ayant une incidence sur l'économie, l'environnement ou la santé humaine, et en délivrant des permis pour les produits biologiques vétérinaires. Le transport sans cruauté des animaux, quant à lui, est réglementé par le programme d'hygiène vétérinaire de l'ACIA.

À l'importation, l'ACIA intervient pour prévenir l'introduction au Canada de maladies et de ravageurs exotiques. À cette fin, elle inspecte, teste et certifie le bétail, les produits horticoles, forestiers et biologiques et autres denrées alimentaires avant d'en autoriser l'entrée au Canada. Ces activités sont menées dans les postes de douane, les ports de mer, les aéroports, les installations de quarantaine et le pays d'origine des produits. L'ACIA se charge aussi de recueillir des renseignements internationaux sur les maladies, de négocier avec les pays exportateurs les normes de santé applicables à l'importation et d'organiser des exercices de simulation de situations d'urgence à l'échelle régionale et nationale.

Dans le cadre du programme de protection des végétaux, l'ACIA effectue des évaluations environnementales avant d'autoriser la circulation de végétaux, de provendes et de produits microbiens ayant des caractéristiques nouvelles, par exemple les produits biotechnologiques. Elle s'assure en outre que les provendes, les engrais commerciaux et les suppléments utilisés au Canada sont sans danger et efficaces, et qu'ils sont conditionnés et étiquetés conformément aux normes établies. De plus, l'ACIA est chargée

AGENCE SPATIALE CANADIENNE

Mandat

Le mandat de l'Agence spatiale canadienne (ASC), défini dans la *Loi sur l'Agence spatiale canadienne*, L.C. 1990, ch. 13, est de « promouvoir l'exploitation et le développement pacifiques de l'espace, de faire progresser la connaissance de l'espace par la science et de faire en sorte que les Canadiens tirent profit des sciences et technologies spatiales sur les plans tant social qu'économique ».

L'Agence spatiale canadienne se veut à l'avant-garde du développement et de l'application des connaissances spatiales pour le mieux-être des Canadiens et de l'humanité. Pour atteindre ces objectifs, l'ASC :

- recherche l'excellence sur le plan collectif;
- préconise une approche fondée sur la clientèle;
- appuie les pratiques axées sur les employés et la libre consultation;
- mise sur la responsabilisation et l'obligation de rendre compte;
- s'engage à coopérer et à travailler avec ses partenaires dans un intérêt commun.

Comment l'ASC fait-elle appel aux S-T pour s'acquitter de son mandat?

Le Programme spatial canadien a pour but de développer et d'appliquer les sciences et la technologie spatiales dans l'intérêt des Canadiens et de structurer une industrie spatiale compétitive sur le plan international.

Le Programme spatial canadien, coordonné par l'ASC, établit l'importance stratégique de l'espace dans le processus de transition du Canada vers une économie fondée sur les connaissances, et repose sur l'atteinte des objectifs du gouvernement dans les domaines social, scientifique et industriel ainsi qu'en matière de souveraineté, de sécurité et de politique étrangère. L'ASC est responsable de la coordination de l'ensemble des politiques et des programmes du gouvernement fédéral dans les secteurs civils de la recherche, des sciences, de la technologie, du développement industriel et de la coopération internationale dans le domaine spatial. La mise en œuvre des programmes est ouverte à l'industrie, notamment aux PME, dans la perspective du développement de produits et de services spatiaux qui répondent aux besoins des Canadiens et aux exigences du marché. On encourage les partenariats avec l'industrie et les provinces de même que le développement régional industriel durable, par l'entremise d'objectifs de répartition régionale des marchés.

Les plans et les priorités en S-T sont menés à bien par l'entremise d'activités en sciences spatiales, du Programme des astronautes canadiens, de l'observation de la Terre, de la technologie spatiale, des télécommunications par satellites et par des services de spatio-qualification, et par la participation au Programme de la Station spatiale internationale. De plus, l'ASC entretient des relations avec d'autres agences spatiales dans le monde à l'appui du Programme spatial canadien, aide l'industrie spatiale canadienne à pénétrer les marchés mondiaux et administre un programme de sensibilisation aux activités spatiales au Canada.

Principales réalisations en S-T en 1997-1998

Le secteur des sciences spatiales de l'ASC veut faire progresser les connaissances de l'espace et de l'univers et des processus physiques, chimiques et biologiques élémentaires qui se produisent dans l'espace. Le Programme des sciences spatiales de l'ASC offre aux scientifiques et aux ingénieurs canadiens la possibilité de participer à des projets nationaux et internationaux dans le domaine spatial. En 1997-1998, l'ASC a trouvé des occasions de participer à la recherche en sciences de la vie et en microgravité à bord de la navette spatiale de la NASA et de la station spatiale russe MIR. L'astronaute canadien, Bjarni Tryggvason, a effectué une série d'expériences canadiennes de recherche en microgravité dans le cadre de la mission STS-85 à bord de la navette spatiale américaine. Dave Williams a été affecté à la mission STS-90, appelée NeuroLab, pour étudier les effets de la microgravité sur le cerveau et sur d'autres parties du système nerveux central. Cette recherche (qui ne pouvait pas être menée sur terre en raison de la pesanteur) a permis d'avoir un meilleur aperçu de la structure cristalline des protéines, ce qui par ricochet permettra d'élaborer des médicaments plus efficaces et de mieux comprendre un certain nombre de troubles médicaux. L'ASC et les scientifiques canadiens ont également collaboré à des missions internationales comme EOS de la NASA, Odin de la Suède, Interball de la Russie et Planet-B de la mission interplanétaire japonaise. Le développement des installations expérimentales en microgravité et en sciences de la vie a commencé pour la Station spatiale internationale tandis qu'une entente a été signée avec la NASA pour le lancement de SCISAT-1, un satellite scientifique dont les activités sont dirigées par le Canada. Les données recueillies par les instruments canadiens ont continué d'améliorer la compréhension des climats, de la température et des conditions atmosphériques de la Terre. Les spatologues canadiens ont continué de battre des records annuels de publication avec plus de 100 communications sur les résultats qu'ils ont obtenus dans le cadre de ces projets spatiaux.

L'observation de la Terre par satellites est un des secteurs spatiaux prioritaires. Cette activité est en voie de devenir une des plus importantes industries canadiennes du savoir, dont la vigueur repose sur l'utilisation des données de RADARSAT-I (satellite de télédétection de pointe transportant un radar à synthèse d'ouverture). En 1997-1998, RADARSAT-I a assuré la couverture intégrale de la masse continentale du globe, donnant ainsi au Canada des archives d'images. Les données de RADARSAT ont été de plus en plus utilisées pour la surveillance environnementale et pour le développement durable des ressources. Le satellite a fourni des données utiles pour faciliter la gestion des catastrophes naturelles, comme ce fut le cas lors des débordements de la Rivière Rouge en 1997 où les données ont servi à prédire les pointes de crue. La mission de cartographie de l'Antarctique par RADARSAT, réalisée en 1997-1998, a fourni la première couverture radar instantanée à haute résolution de tout le continent antarctique. Ce jeu de données uniques, en cours d'analyse, permettra aux scientifiques du monde entier d'étudier les glaces et de donner un meilleur aperçu des effets de l'activité humaine et du réchauffement de la planète sur la calotte glaciaire. Le succès commercial croissant de RADARSAT-I (en 1997, il occupait 12 p. 100 du marché mondial des données satellitaires) a résulté cette année en un investissement substantiel du secteur privé pour la construction d'un satellite de deuxième génération, RADARSAT-II. La technologie de ce nouveau satellite amélioré, présentement en cours de développement, repose sur la capacité du Canada en S-T. RADARSAT-II devrait permettre de pénétrer de nouveaux marchés internationaux et d'accroître le leadership canadien dans ce secteur.

En 1997-1998, les activités en technologie spatiale ont coïncidé avec l'intérêt que porte le Canada aux technologies de pointe dans le domaine spatial, avec des investissements dans le développement de nouvelles technologies de télécommunications par satellites, la surveillance atmosphérique et la gestion des terres à l'aide de données spatiales. L'infrastructure industrielle canadienne a été améliorée de manière à faciliter l'adaptation des technologies spatiales à des applications commerciales terrestres. L'ASC a poursuivi son programme permanent de développement technologique dans l'industrie par l'entremise de ses programmes d'attribution de marchés. En 1997-1998, elle a accordé plus de 200 marchés de développement technologique, dont plus de 40 p. 100 ont été attribués à des PME. Quelque 35 nouveaux permis de transfert de technologie ont été signés avec l'industrie pour commercialiser des technologies appartenant à l'ASC. Les étudiants ont également eu l'occasion de développer leurs aptitudes en sciences et en technologies spatiales.

Le Canada participe au Programme de la Station spatiale internationale (ISS), projet scientifique le plus important jamais mis de l'avant et dont la construction est réalisée en partenariat par les États-Unis, le Canada, la Russie, le Japon et 10 pays européens. À titre d'associé à part entière, le Canada, par l'entremise de ses scientifiques, pourra utiliser la station spatiale. En 1997-1998, l'ASC a mis l'accent sur la contribution canadienne, le télémanipulateur de la station spatiale étant en voie d'être livré à la NASA. Il s'agit d'un « bras » spatial de pointe qui servira à l'assemblage et à l'entretien de l'ISS. De même, le Canada a commencé le développement de la « main » spatiale appelée manipulateur agile spécialisé. Le premier module de l'ISS a été lancé avec succès en 1998 et la station sera assemblée en 2004.

Les télécommunications par satellites ont connu, en 1997-1998, le début de la première phase du Programme de télécommunications par satellites de pointe, en coopération avec le Centre de recherches sur les communications d'Industrie Canada. Les nouvelles technologies mises au point visent à accroître la capacité des satellites à fournir des services rentables de communication de données à grande vitesse, et à offrir des services multimédias à tous les Canadiens et au marché international. De même, le projet de satellites du service mobile international est en cours, ce qui ouvre à l'industrie canadienne la porte aux marchés en croissance rapide de services de communication mobile et personnelle par satellites.

Futures orientations stratégiques en S-T

Le Programme spatial canadien est une initiative fédérale importante qui, depuis plus de 35 ans, a répondu aux besoins nationaux et a favorisé le développement d'une industrie spatiale de classe internationale. Les avantages dérivés des activités spatiales canadiennes comprennent les systèmes de télécommunications de pointe, la robotique dont le Canadarm est un exemple, et la disponibilité des données d'observation de la Terre en vue de faciliter la surveillance de l'environnement et la gestion de nos ressources. De plus, le Programme spatial canadien a permis de créer une industrie de haute technologie dotée d'une main-d'œuvre qualifiée.

Compte tenu des progrès rapides réalisés en technologie spatiale, les occasions de développement et d'applications continus des connaissances spatiales ne cessent d'augmenter. L'espace deviendra encore plus intéressant pour le Canada. Afin de profiter de ces avantages, dans le cadre d'une économie mondiale fondée sur l'information, l'ASC a élaboré, en collaboration avec ses intervenants, le Plan spatial à long terme III (PSLT III) pour tracer l'avenir du Programme spatial canadien.

- Centre de recherches sur la pomme de terre (Fredericton, N.-B.) : nouvelles technologies et nouveaux cultivars pour les pommes de terre. Les programmes comprennent les ressources génétiques, la lutte contre les ravageurs de même que la conservation des sols et de l'eau.
- Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures (Sainte-Foy, Qc) : nouveaux cultivars et méthodes de production pour les cultures fourragères, conservation des sols et de l'eau, production céréalère et amélioration du blé.
- Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, Qc) : production animale. L'accent est mis sur les bovins laitiers et les porcs, de même que sur les bovins de boucherie et les moutons.
- Centre de recherche et de développement en horticulture (Saint-Jean-sur-Richelieu, Qc) : production durable de fruits, de légumes et de plantes ornementales.
- Centre de recherche et de développement sur les aliments (Saint-Hyacinthe, Qc) : transformation d'aliments provenant de produits animaux et de cultures. Les travaux portent également sur les produits et procédés non alimentaires.
- Centre de recherches de l'Est sur les céréales et les oléagineux (Ottawa, Ont.) : céréales et oléagineux pour l'Est du Canada, y compris le maïs, le blé, l'orge, l'avoine et le soja. Les travaux portent également sur l'évaluation des terres, les diagnostics des ravageurs et les collections nationales de plantes, de champignons et d'insectes.
- Centre de recherches du Sud sur la phytoprotection et les aliments (London, Ont.) : technologies de rechange pour la protection des fruits de verger, des légumes, des grandes cultures et des plantes ornementales, y compris la mise au point de cultures de remplacement, et la qualité des sols et de l'eau.
- Centre de recherches sur les cultures abritées et industrielles (Harrow, Ont.) : cultures de serre et de transformation. Les programmes comprennent les légumes, les oléagineux, les protéagineux, la gestion des sols et la préservation du matériel génétique.
- Centre de recherches sur les céréales (Winnipeg, Man.) : blé et avoine pour les Prairies. Les programmes comprennent la technologie d'entreposage du grain, le dépistage des maladies des céréales, les cultures de remplacement ainsi que le lin, les pois cultivés, et la préservation du matériel génétique de cultures de remplacement et des plantes ornementales ligneuses.
- Centre de recherches de Brandon (Brandon, Man.) : systèmes de gestion durable pour certains sols, amélioration de l'orge et gestion du bétail, des pâturages et du fumier.
- Centre de recherches de Saskatoon (Saskatoon, Sask.) : recherches de longue haleine sur les productions végétales, plus particulièrement la biotechnologie et la chimie. Les programmes comprennent les oléagineux, les fourrages, la protection des cultures, la transformation des cultures et la préservation du matériel génétique d'avoine, d'orge, d'oléagineux, de millet commun et de plantes fourragères.
- Centre de recherches sur l'agriculture des prairies semi-arides (Swift Current, Sask.) : systèmes d'exploitation en culture sèche. Les programmes comprennent la conservation des ressources en terres, les céréales, les fourrages et les grandes cultures.
- Centre de recherches de Lethbridge (Lethbridge, Alb.) : amélioration de la production de boeuf et de la qualité de la viande. Les programmes comprennent les systèmes de production durable pour les terres cultivées et les grands parcours.
- Centre de recherches de Lacombe (Lacombe, Alb.) : transformation, qualité, salubrité et préservation de la viande, y compris l'amélioration et la production de cultures pour la région des Prairies-parcs et le nord-ouest du Canada.
- Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique (Summerland, C.-B.) : production horticole et grandes cultures, transformation de produits végétaux et biologie des phytopathogènes. Les programmes comprennent les fruits de verger, les légumes de serre, les cultures spéciales de même que la conservation des ressources du sol et la production de volaille.

Principales réalisations en S-T en 1997-1998

Rendement du capital investi (RCI) dans la recherche

On effectue des études sur une production végétale pour mesurer les coûts, les avantages et le rendement des recherches publiques entreprises dans le secteur agricole et agroalimentaire. Au chapitre de la prévention des pertes de récoltes et de l'amélioration des rendements des cultures, des économistes du milieu universitaire et du gouvernement fédéral ont évalué comme suit le rendement de chaque dollar investi dans la recherche sur les productions suivantes : pommes de terre, 10 \$ (RCI de 28 p. 100); blé, 10 \$ (RCI de 34 p. 100); porcs, 6,40 \$ (RCI de 53,7 p. 100). L'étude de 1997-1998 sur les porcs a fait état d'un bénéfice net de 590 millions de dollars.

Protection de l'environnement et amélioration de la productivité

Après que la cécidomyie du blé eut causé un grave problème dans les Prairies, des chercheurs d'AAC au Centre de recherches de Saskatoon ont mis au point un système de lutte biologique qui réduit l'incidence de ce ravageur dans une proportion allant de 30 à 80 p. 100. Le programme de lutte repose sur l'établissement d'une carte prévisionnelle qui permet aux agriculteurs de mettre l'accent sur la prévention au lieu de recourir à la lutte chimique. Le système de lutte biologique améliore non seulement la productivité agricole, mais aussi la santé à long terme des terres.

Le lessivage des nitrates dans les Grands Lacs pose un problème de taille. Des chercheurs d'AAC ont mis au point une méthode qui permet de garder les nitrates dans le sol, où ils jouent un rôle utile comme source de matière organique pour les plantes. Une simple modification des réseaux actuels de drainage souterrain transforme le sol en un immense réservoir de retenue de l'eau qui transporterait autrement les matières nutritives vers les lacs. Cette technologie aide à réduire la perte de nitrates dans une proportion allant jusqu'à 50 p. 100 et à améliorer du même coup le rendement des cultures.

Partenariat et communication

AAC a connu beaucoup de succès avec son Programme de partage des frais pour l'investissement (PPFI) depuis le lancement de ce dernier il y a trois ans. Dans le cadre du PPFI, le Ministère verse une contribution en contrepartie des investissements du secteur dans des projets novateurs, allant de la mise au point de nouveaux cultivars pour le lait de soja à la création de rehausseurs d'arôme pour la levure. Les investissements en question, qui affichent une croissance annuelle soutenue, devraient atteindre le cap des 70 millions de dollars par année d'ici à l'an 2000. Près de 800 projets gouvernement-industrie ont été entrepris en 1997-1998.

Le Ministère améliore de plus en plus l'accessibilité de ses services en créant des ressources électroniques pour aider ses clients. Le site Web de la Direction générale de la recherche renferme une mine de renseignements, y compris l'Annuaire de la recherche 1997-1998. Cet annuaire aide les clients actuels et potentiels à dénicher de l'information pour étudier des possibilités de partenariat. La version actuelle fournit des précisions sur les personnes-ressources, le mandat, les ressources, les principales réalisations et les publications de chacun des 18 centres de recherches de même que sur l'administration centrale de la Direction générale.

En outre, AAC collabore activement avec d'autres ministères soit pour l'échange de renseignements ou la recherche dans des domaines d'intérêt commun. Par exemple, il fait partie des cinq ministères responsables des ressources naturelles, des sept ministères clés chargés d'appliquer la Stratégie canadienne en matière de biotechnologie, et des quatorze ministères et organismes associés au Secrétariat fédéral du changement climatique.

Futures orientations stratégiques en S-T

Pour assurer la bonne marche des projets en cours à la Direction générale de la recherche, le Ministère lancera plusieurs initiatives importantes au cours des trois prochaines années afin de maintenir ou de consolider sa capacité de recherche. À cette fin, il s'est fixé des objectifs de rendement dans trois catégories et a établi des stratégies pour mesurer ce rendement. Les résultats clés prévus s'énoncent comme suit :

Innovation

- Offrir des services et des technologies qui favorisent la préservation du sol, de l'eau, de la qualité de l'air et des ressources génétiques;
- intensifier les recherches que le secteur et le Ministère mènent en coopération;
- mettre au point :
 - des variétés culturales résistantes au stress et de nouveaux systèmes de production et de protection des cultures;
 - de nouveaux systèmes de production et de protection des animaux;
 - de nouveaux produits et procédés alimentaires et non alimentaires à valeur ajoutée.

Utilisation durable des ressources

- Évaluer et gérer le potentiel d'utilisation durable des terres et de l'eau;
- élargir la connaissance et l'adoption de l'information à base de ressources dans le système agroalimentaire;
- accroître la contribution du secteur aux travaux des comités environnementaux internationaux.

Politiques intégrées et prise de décision

- Établir un cadre de politique agroalimentaire écologiquement rationnel;
- fournir des renseignements étayant des décisions soucieuses de l'environnement dans le secteur agroalimentaire.

DIVERSIFICATION DE L'ÉCONOMIE DE L'OUEST CANADA

Mandat

La loi confère à Diversification de l'économie de l'Ouest Canada (DEO) le mandat de :

- promouvoir le développement et la diversification de l'économie dans l'Ouest canadien;
- coordonner les activités économiques fédérales dans l'Ouest canadien;
- faire valoir les intérêts de l'Ouest canadien dans le processus décisionnel national.

DEO peut réaliser tous les aspects de son mandat grâce aux secteurs des sciences, de la technologie et de l'innovation, lesquels sont en outre un des secteurs prioritaires du Programme de croissance et d'emploi de l'administration fédérale. Les sciences, la technologie et l'innovation sont les piliers du développement économique de l'Ouest canadien.

Comment DEO fait-il appel aux S-T pour s'acquitter de son mandat?

Les applications horizontales des sciences, de la technologie et de l'innovation influencent tous les services que DEO offre aux entreprises :

- en permettant l'application de la technologie en vue d'aider les services d'information de DEO à améliorer la prestation des services aux PME;
- en facilitant le soutien financier fourni par le Fonds d'investissement de DEO (en partenariat avec des institutions financières) qui aide les PME du secteur de la technologie de pointe à financer leurs dettes;
- en permettant l'offre de services spécialisés aux PME du secteur en croissance de la technologie, entre autres, l'élaboration de plans d'entreprise et des services de préparation à l'exportation;
- grâce à des partenariats avec d'autres intervenants qui permettent aux centres d'innovation de fournir des services aux entreprises qui se lancent dans le domaine de la technologie.

Principales réalisations en S-T en 1997-1998

En plus de fournir des services aux PME par l'entremise de son réseau de services aux entreprises de l'Ouest canadien, DEO s'est efforcé de renforcer le système d'innovation en contribuant aux initiatives suivantes :

- DEO a contribué au lancement des centres d'innovation de Calgary et d'Edmonton, qui fournissent de l'aide aux PME du secteur de la technologie.
- DEO a travaillé de concert avec des intervenants importants, comme le Conseil national de recherches du Canada, les universités et les institutions techniques, les villes de Regina et de Saskatoon ainsi que la province de la Saskatchewan, d'abord dans le cadre d'un forum sur l'innovation qui rassemblait des entreprises des secteurs de la technologie de l'information, de la biotechnologie et des secteurs manufacturiers de pointe, et qui a ensuite mené au *Plan d'action pour l'innovation*, le plan d'action de la Saskatchewan pour renforcer ces secteurs de la technologie.
- Stratégie pour le développement des technologies médicales pour l'Ouest canadien. Fruit d'un partenariat entre l'Institut du biodiagnostic, DEO, le CNR, la province du Manitoba et la Banque Royale, cette initiative a pour objet de favoriser la commercialisation de la technologie de l'imagerie par résonance magnétique développée à l'institut et d'établir des emplacements de démonstration un peu partout dans l'Ouest canadien afin de faire connaître la technologie et ses applications.
- Stratégie pour la technologie de la pile à combustible. En partenariat avec la province de la Colombie-Britannique, Industrie Canada et le CNR, DEO contribue à soutenir le développement de cette technologie.
- Le Programme d'aide à la Fondation canadienne pour l'innovation de DEO vise à accroître la participation de l'Ouest canadien à la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Le Programme d'aide à la FCI aide les institutions admissibles à préparer des propositions aux fins de présentation à la FCI. DEO peut assumer jusqu'à 90 p. 100 des coûts directs, jusqu'à concurrence de 20 000 \$ par proposition.
- DEO aide le Réseau des universités de l'Ouest canadien sur la technologie, dont le mandat consiste à accélérer la vitesse de commercialisation de la technologie dans les universités de l'Ouest canadien.

tâches faciles exigent un effort supplémentaire. Les constatations de l'étude sont basées sur des données recueillies dans des simulations en laboratoire ainsi qu'à bord d'aéronefs du ministère de la Défense nationale, au cours d'opérations normales. Au cours de la prochaine phase du projet, les procédures de suivi avec des pilotes de compagnies aériennes volant sur de très longues distances seront testées. Le but du projet consiste à permettre aux pilotes de vérifier leur niveau de fatigue pendant le vol et à leur fournir des stratégies d'adaptation efficaces.

Le programme de la sécurité des aéroports, une initiative de coopération à long terme de Transports Canada avec les autorités américaines correspondantes, continue à prendre de l'ampleur. En 1997-1998, ses activités ont compris notamment des essais du logiciel d'appariement de formes par radioscopie menés à l'Aéroport International Pearson, ainsi que l'amélioration d'un prototype de système laser de détection des explosifs. Le détecteur manuel double fonction qui combine la détection d'explosifs avec la détection classique de métaux est une autre technologie nouvelle qui semble prometteuse.

À l'automne 1997, un système embarqué innovateur de recherche et de sauvetage par détection radar a été mis à l'essai au large des côtes de Terre-Neuve. Ce système est une combinaison novatrice de deux technologies mises au point dans le cadre de projets antérieurs de R-D : une interface modulaire radar, c'est-à-dire une interface radar sur PC capable de numériser et de traiter des images en temps réel, et un dispositif de repérage à intelligence artificielle qui accroît considérablement la précision du repérage. Dans une mer aux vagues de trois mètres, avec un fouillis d'échos de moyen à fort, ce système a détecté des cibles de la taille de la tête d'un être humain à une distance de deux milles marins et des cibles de dimension légèrement plus grande à une distance de quatre milles marins. Ces résultats préliminaires montrent que le système pourrait beaucoup améliorer les opérations de recherche et de sauvetage, sans compter ses nombreuses autres applications potentielles.

Un projet de transport des marchandises dangereuses a mené à l'ébauche d'une norme sur les essais aux chocs des conteneurs-citernes qui est actuellement examinée par un groupe de travail de l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Ce projet comprenait l'examen des exigences en matière d'essais aux chocs, l'analyse des méthodes d'essais aux chocs envisagées et la consultation de laboratoires d'essais, de fabricants et d'usagers. L'agrément par l'ISO d'un essai unique et reproductible permettrait d'éliminer un obstacle au commerce international et de garantir la conformité à une norme de sécurité unifiée.

Futures orientations stratégiques en S-T

Transports Canada continuera de répondre aux besoins ministériels et sectoriels en matière de :

- sécurité et sûreté, en réduisant les risques et en améliorant la sécurité et la sûreté;
- transport intelligent, en accroissant le rendement, l'abordabilité et la productivité;
- durabilité, en réduisant les incidences environnementales, en accroissant la compétitivité et en contribuant à résoudre le problème du changement climatique planétaire;
- stratégie, en se concentrant sur les objectifs et les priorités clés.

Renseignements

Michael A. Ball
Chef, Politique et coordination de la recherche
Transports Canada
12^e étage, tour C
Place de Ville
Ottawa (Ontario) K1A 0N5

Tél. : (613) 991-6027

Télec. : (613) 991-6045

Courriel : ballma@tc.gc.ca

Site Web : <http://www.tc.gc.ca>