



Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Rapport sur le rendement

Pour la période se terminant
le 31 mars 2001

Canada

Présentation améliorée des rapports au Parlement

Document pilote

Chaque année, le gouvernement établit son Budget des dépenses, qui présente l'information à l'appui des autorisations de dépenser demandées au Parlement pour l'affectation des fonds publics. Ces demandes d'autorisations sont présentées officiellement au moyen d'un projet de loi de crédits déposé au Parlement.

Le Budget des dépenses du gouvernement du Canada est divisé en plusieurs parties. Commenant par un aperçu des dépenses totales du gouvernement dans la Partie I, les documents deviennent de plus en plus détaillés. Dans la Partie II, les dépenses sont décrites selon les ministères, les organismes et les programmes. Cette partie renferme aussi le libellé proposé des conditions qui s'appliquent aux pouvoirs de dépenser qu'on demande au Parlement d'accorder.

Le Rapport sur les plans et les priorités fournit des détails supplémentaires sur chacun des ministères ainsi que sur leurs programmes qui sont principalement axés sur une planification plus stratégique et les renseignements sur les résultats escomptés.

Le Rapport sur le rendement met l'accent sur la responsabilisation basée sur les résultats en indiquant les réalisations en fonction des prévisions de rendement et les engagements à l'endroit des résultats qui sont exposés dans le *Rapport sur les plans et les priorités*.

Le Budget des dépenses, de même que le budget du ministre des Finances, sont le reflet de la planification budgétaire annuelle de l'État et de ses priorités en matière d'affectation des ressources. Ces documents, auxquels viennent s'ajouter par la suite les Comptes publics et les rapports ministériels sur le rendement, aident le Parlement à s'assurer que le gouvernement est dûment comptable de l'affectation et de la gestion des fonds publics.

©Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada — 2001

En vente au Canada chez votre libraire local ou par la poste auprès des

Éditions du gouvernement du Canada – TPSGC

Ottawa, Canada K1A 0S9

No de catalogue BT31-4/55-2001

ISBN 0-660-61709-9



Avant-propos

Au printemps 2000, la présidente du Conseil du Trésor a déposé au Parlement le document intitulé *Des résultats pour les Canadiens et les Canadiennes : Un cadre de gestion pour le gouvernement du Canada*. Ce document expose clairement les mesures qu'entend prendre le gouvernement pour améliorer et moderniser les pratiques de gestion des ministères et organismes fédéraux.

En ce début de millénaire, l'approche utilisée par le gouvernement pour offrir ses programmes et services aux Canadiens et Canadiennes se fonde sur quatre engagements clés en matière de gestion. Tout d'abord, les ministères et les organismes doivent reconnaître que leur raison d'être est de servir la population canadienne et que tous leurs programmes, services et activités doivent donc être « axés sur les citoyens ». Deuxièmement, le gouvernement du Canada s'est engagé à gérer ses activités conformément aux valeurs les plus élevées de la fonction publique. Troisièmement, dépenser de façon judicieuse, c'est dépenser avec sagesse dans les secteurs qui importent le plus aux Canadiens et Canadiennes. En dernier lieu, le gouvernement du Canada entend mettre l'accent sur les résultats, c'est-à-dire sur les retombées et les effets des programmes.

Les rapports ministériels sur le rendement jouent un rôle de premier plan dans le cycle de planification, de suivi, d'évaluation ainsi que de communication des résultats, par l'entremise des ministres, au Parlement et aux citoyens. Plus tôt cette année, les ministères et les organismes ont été invités à rédiger leurs rapports en appliquant certains principes. Selon ces derniers, un rapport ne peut être efficace que s'il présente un tableau du rendement qui soit non seulement cohérent et équilibré mais bref et pertinent. Un tel rapport doit insister sur les résultats, soit les avantages dévolus aux Canadiens et Canadiennes, plutôt que sur les activités. Il doit mettre le rendement du ministère en contexte et le rattacher aux engagements antérieurs, tout en expliquant les écarts. Et comme il est nécessaire de dépenser judicieusement, il doit exposer clairement les liens qui existent entre les ressources et les résultats. Enfin, un tel rapport ne peut être crédible que si le rendement décrit est corroboré par la méthodologie utilisée et par des données pertinentes.

Par l'intermédiaire des rapports sur le rendement, les ministères et organismes visent à répondre au besoin croissant d'information des parlementaires et des Canadiens et Canadiennes. Par leurs observations et leurs suggestions, les parlementaires et les autres lecteurs peuvent contribuer grandement à améliorer la qualité de ces rapports. Nous invitons donc tous les lecteurs à évaluer le rendement d'une institution gouvernementale en se fondant sur les principes précités et à lui fournir des commentaires en vue du prochain cycle de planification.

Le présent rapport peut être consulté par voie électronique sur le site Web du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada à l'adresse suivante :

<http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/dprf.asp>

Les observations ou les questions peuvent être adressées directement au webmestre de ce site Web ou à l'organisme suivant :

Direction de la Gestion des résultats et des rapports

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada

L'Esplanade Laurier

Ottawa (Ontario) K1A 0R5

Téléphone : (613) 957-7167 – Télécopieur : (613) 957-7044



Investir dans les gens, la découverte et l'innovation

Rapport sur le rendement

pour la période se terminant le 31 mars 2001

Brian Tobin,
Ministre de l'Industrie

RÉSUMÉ

Notre défi

Au cours du prochain millénaire, nous assisterons à une expansion constante de l'économie mondiale fondée sur les connaissances. La prospérité du Canada repose sur le savoir et l'innovation, particulièrement en sciences et en technologie, puisque de plus en plus, dans tous les secteurs, nous faisons dévier notre économie des produits de base vers les produits à valeur ajoutée. Les sciences et la technologie continueront également à améliorer notre qualité de vie, en nous aidant à mieux gérer nos ressources, l'environnement, notre système d'éducation publique et notre système de soins de santé.

Qui sommes-nous?

Le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie) est l'organisme national chargé d'effectuer des investissements stratégiques dans les capacités scientifiques et technologiques du Canada. Organisme fédéral autonome, le CRSNG reçoit des crédits votés directement par le Parlement, et rend compte de ses activités au Parlement par l'entremise du ministre de l'Industrie.

Que faisons-nous?

Notre mission est d'investir dans les gens, la découverte et l'innovation afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens et de toutes les Canadiennes. Le CRSNG soutient les priorités gouvernementales visant à affermir le Canada, à accroître les possibilités pour les jeunes Canadiens et Canadiennes et à investir dans le savoir et la créativité.

Le CRSNG appuie des travaux de recherche de calibre international et la formation des jeunes Canadiens les plus brillants. Le Canada a ainsi accès aux sciences et aux technologies les plus avancées provenant du monde entier et à des personnes hautement qualifiées en la matière. Les étudiants formés avec l'appui du CRSNG acquièrent les compétences requises pour produire des connaissances nouvelles et poursuivre une carrière stimulante dans n'importe quel secteur de la société. Ces investissements dans la base de connaissances canadiennes génèrent l'innovation dans le domaine de l'industrie, encouragent l'établissement de politiques, de normes et de règlements et contribuent à résoudre des problèmes concrets, ce qui consolide notre économie et améliore la qualité de vie de tous les Canadiens.

Quelques-unes de nos réalisations

Au cours des dernières années, le CRSNG a remporté du succès sur plusieurs fronts. Nous avons :

- contribué au maintien d'une forte présence dans la recherche mondiale en sciences et en génie, en appuyant annuellement près de 10 000 chercheurs canadiens comptant parmi les plus créatifs et les plus productifs;
- appuyé la formation, depuis 1978, de plus de 55 000 étudiants à la maîtrise et au doctorat et de jeunes chercheurs professionnels, qui ont eu peu de difficulté à trouver des emplois rémunérateurs et qui apportent leur contribution aux secteurs de l'économie canadienne fondés sur les connaissances;

- aidé à la mise au point de nouveaux procédés et produits, dont certains ont donné lieu à la création de nouvelles entreprises, et qui injectent de manière appréciable dans l'économie nationale;
- encouragé l'industrie canadienne à investir plus de 700 millions de dollars depuis 1978 dans la recherche et les activités de formation universitaires.
- introduit de nouveaux concepts et de nouveaux programmes afin de nous assurer que la communauté des chercheurs optimise ses contributions à la prospérité du Canada.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
Résumé	i
Liste des figures	iv
Liste des tableaux	v
Liste des abréviations et des acronymes	vi
1. Messages	1
1.1 Message du Ministre pour le Portefeuille	1
1.2 Message du secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement)	3
2. Aperçu	5
2.1 Mandat, vision, mission et résultat stratégique	5
2.2 Fonctionnement du CRSNG	7
2.3 Clientèle et partenaires	8
2.4 Défis	11
2.5 Organisation du Conseil	15
3. Rendement	17
3.1 Investir dans les gens, la découverte et l'innovation	18
3.2 Investir dans la découverte et l'innovation	23
4. Commentaires du lecteur	35
Annexe	37
A. Tableaux des résumés financiers	37
B. Personnes-ressources et sites Web	40

LISTE DES FIGURES

<u>Figure</u>	<u>Page</u>
1 Mandat, mission et résultat stratégique du CRSNG	6
2 Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2000	8
3 Clientèle et partenaires du CRSNG, 2000-2001	9
4 Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG	10
5 Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 2000-2001	10
6 Structure organisationnelle	15
7 Structure des comités	15
8 Organisation du Conseil.....	16
9 Taux de chômage en sciences naturelles et en génie	18
10 Nombre d'emplois en sciences naturelles et en génie au Canada	18
11 Revenu et taux de chômage selon la diplomation en SNG, 1995	19
12 Scientifiques et ingénieurs travaillant en R et D par 10 000 habitants, 1997	19
13 Résultats des sondages auprès des étudiants et des boursiers	21
14 Rendement de la R et D au Canada, 2000	23
15 R et D dans les universités canadiennes par discipline, 2000	23
16 Financement de la R et D dans les universités canadiennes, en SNG	23
17 Dépenses en R et D dans les universités des pays de l'OCDE, 1998	23
18 Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale	24
19 Part canadienne des publications mondiales par discipline, en SNG, 1990-1998	25
20 Nombre de publications canadiennes en SNG par secteur universitaire et part des articles canadiens	25
21 Facteur moyen d'influence des publications en SNG.....	25
22 Nombre de publications canadiennes en SNG avec coauteurs étrangers et part des articles canadiens	25
23 Nombre de publications universités-industrie et universités-gouvernement en SNG	26
24 Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes en SNG	26
25 Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs appuyés par le CRSNG	27
26 Redevances de licences perçues par les universités canadiennes	27
27 Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG	28
28 Part de la recherche universitaire appuyée par le secteur privé	28
29 Entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG, de 1969 à 1999 (nombre d'employés au Canada en 1999)	30
30 Nombre de sociétés issues des travaux financés par le CRSNG par décennie de constitution en société.....	31
31 Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche	31
32 Exemples, par secteur, de nouveaux procédés et produits mis au point par des chercheurs appuyés par le CRSNG	32

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau</u>	<u>Page</u>
1 Résumé des crédits votés	37
2 Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles	38
3 Comparaison historique des dépenses prévues et des dépenses réelles	38
5 Recettes	39
7 Paiements de transfert	39

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES ACRONYMES

AUCC	Association des Universités et Collèges du Canada
BRPC	Bourses de recherche de premier cycle
CBI	Chercheurs-boursiers en milieu industriel
CCPA	Conseil canadien de protection des animaux
CRM	Conseil de recherches médicales du Canada
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
IPC	Indice des prix à la consommation
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PGPI	Programme de gestion de la propriété intellectuelle
PPT	Programme de partenariats technologiques
RCE	Réseaux de centres d'excellence
R et D	Recherche et développement
RDC	Subventions de recherche et développement coopérative
SCM	Société canadienne de micro-électronique
S et T	Sciences et technologie
SNG	Sciences naturelles et génie

1. Messages

1.1 Message du Ministre pour le Portefeuille

Le gouvernement du Canada s'est engagé à faire du pays un chef de file dans l'économie mondiale du savoir que sera l'économie du XXI^e siècle. Il a adopté à cette fin une vision fort ambitieuse : faire reconnaître le Canada comme l'un des pays les plus novateurs du monde.

Pourquoi mettre ainsi l'accent sur l'innovation? C'est qu'il s'agit de l'une des sources d'avantage concurrentiel les plus puissantes des économies modernes. L'innovation stimule la productivité et la croissance économique, qui à leur tour, accroissent la prospérité et la qualité de vie de la population. La capacité d'innovation des entreprises canadiennes et du Canada tout entier et partant, son aptitude à soutenir la concurrence à l'échelle mondiale, dépendent de notre aptitude à acquérir et à adapter des connaissances ainsi qu'à les enrichir.

Les membres du Portefeuille de l'Industrie

Agence de promotion économique du Canada atlantique
Agence spatiale canadienne
Banque de développement du Canada*
Commission canadienne du tourisme*
Commission du droit d'auteur Canada
Conseil canadien des normes*
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
Conseil national de recherches Canada
Développement économique Canada pour les régions du Québec
Diversification de l'économie de l'Ouest Canada
Industrie Canada
Société d'expansion du Cap-Breton*
Statistique Canada
Tribunal de la concurrence

** Organisation non tenue de soumettre un rapport sur le rendement*

La promotion de l'innovation et de la recherche-développement (R-D) constitue la pierre angulaire du programme gouvernemental; nous avons sur ce front accompli des progrès. Les entreprises canadiennes occupent le deuxième rang parmi les pays du G-7 en ce qui a trait à la croissance des dépenses de R-D. Le Canada arrive en tête pour ce qui est du taux de croissance des emplois en R-D. En outre, le gouvernement s'est engagé, d'ici 2010, à doubler ses investissements en R-D et à propulser le Canada parmi les cinq premiers pays du monde pour la performance en R-D.

En ce qui concerne la participation à la révolution Internet ou à ce qu'on appelle maintenant la « connectivité », le parcours du Canada fait l'envie des autres pays. Nous sommes l'un des pays les plus branchés du monde : nous avons branché toutes nos écoles et nos bibliothèques à Internet il y a plus de deux ans et devançons tous les autres pays quant au pourcentage de la population branchée. De surcroît, et cela constitue un objectif crucial, le Groupe de travail national sur les services à large bande a conseillé le gouvernement sur la façon d'assurer aux citoyens, aux entreprises, aux établissements publics et à toutes les collectivités du Canada un vaste accès aux services haute vitesse à large bande d'ici 2004.

À titre de ministre, j'ai la charge du portefeuille de l'Industrie qui comprend 15 ministères ou organismes jouant un rôle déterminant dans l'exécution du programme gouvernemental. Ce portefeuille gère plus de 40 p. 100 des fonds fédéraux consacrés aux sciences et à la technologie ainsi que toute une gamme de programmes complémentaires visant à aider les entreprises, grandes et petites, à prendre leur essor et à prospérer. Le portefeuille de l'Industrie a donc une envergure nationale, qui va de la plus petite collectivité à des régions entières.

Je suis heureux de présenter le *Rapport sur le rendement* du CRSNG, qui a contribué à réaliser le programme du gouvernement durant l'exercice 2000-2001.

En 2000-2001, le CRSNG a investi 539 millions de dollars dans la recherche et la formation universitaires dans l'ensemble des disciplines des sciences naturelles et du génie. Grâce aux investissements que le CRSNG effectue au nom du gouvernement du Canada, les chercheurs canadiens ont accès aux connaissances de pointe partout dans le monde. Forts de ces connaissances et travaillant de plus en plus en partenariat avec l'industrie, les chercheurs aident à alimenter le système d'innovation au Canada. Formés avec l'aide du CRSNG, les étudiants acquièrent les compétences dont ils ont besoin pour poursuivre une carrière enrichissante dans tous les secteurs de l'économie et pour devenir les chefs de file de demain. Ces investissements dans la base de connaissances du Canada débouchent sur l'innovation dans l'industrie et favorisent l'adoption de politiques, de normes et de règlements. De cette manière, ils raffermissent notre économie et améliorent la qualité de vie de tous les Canadiens.

Le gouvernement a décidé de renforcer l'innovation au Canada en investissant dans la recherche et le savoir et en dotant le pays d'une population hautement qualifiée. Il épaulé tous les Canadiens en leur offrant un accès continu aux outils et aux compétences dont ils ont besoin pour réussir. Il est en voie d'édifier un milieu de recherche de pointe, dans lequel les meilleurs cerveaux pourront faire des découvertes remarquables ici même au pays. Enfin, il collabore avec les chercheurs et les entrepreneurs pour que le Canada soit le pays où les nouveaux produits et procédés sont commercialisés le plus rapidement.

L'honorable Brian Tobin

1.2 Message du secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement)

Nous avons confiance dans la capacité du Canada de favoriser une culture de la découverte et de l'innovation. Le gouvernement fédéral adopte des mesures pour renforcer la compétitivité du Canada, améliorer le bien-être des Canadiens et consolider l'image du Canada en tant que société véritablement novatrice qui valorise la contribution de ses citoyens talentueux et compétents.

Nous devons appuyer l'infrastructure du savoir, le climat des affaires, le capital humain et la mise en valeur du savoir pour faire en sorte que le Canada demeure un chef de file dans le domaine de l'innovation. Le Conseil national de recherches du Canada, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada ainsi que le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada jouent des rôles essentiels en vue d'aider les Canadiens à innover et à comprendre le monde dans lequel ils vivent grâce aux sciences, à la recherche et au développement. Nous demandons aux spécialistes des sciences sociales, des sciences naturelles et physiques, des sciences humaines, de la médecine et du génie de nous faire part de ce que leurs disciplines peuvent – et ne peuvent pas – nous apprendre sur les problèmes incroyablement complexes auxquels nous sommes confrontés chaque jour. Ce partenariat nous permet de mieux saisir toute l'étendue des questions qui se posent à nous comme société et de déterminer celles qui restent sans réponse.

Le gouvernement fédéral a un rôle important à jouer à la fois comme acteur et comme promoteur des sciences et de la technologie. Il remplit son rôle en menant des activités de recherche, en utilisant les capacités et les installations de recherche intra-muros, en finançant la recherche extra-muros et en favorisant l'établissement de partenariats entre le gouvernement, l'industrie et les universités. Avec le constat que les sciences et la technologie se trouvent de plus en plus souvent au centre de la prise de décisions dans toutes les sphères de la vie, le moment semble opportun de nous arrêter et de réfléchir, comme société, sur les moyens dont nous disposons pour ne pas perdre de vue les impacts et les implications des sciences et de la technologie.

L'honorable Gilbert Normand

2. Aperçu

2.1 Mandat, vision, mission et résultat stratégique du CRSNG

Au cours de ce siècle qui s’amorce, l’économie mondiale du savoir créera des occasions considérables de prospérité et de qualité de vie accrues pour l’ensemble des Canadiens. Nous devons tirer parti de ces possibilités et bâtir à même nos forces.

Pour optimiser la valeur ajoutée des investissements que les Canadiens font par l’entremise du CRSNG, le Conseil doit être souple, dynamique, innovateur et tourné vers l’avenir. Le CRSNG est un bâtisseur clé dans l’édification d’un **Canada en tête** et d’un pays d’avant-garde prêt pour la prochaine nouvelle économie.

Le mandat statutaire, la vision et la mission, et le résultat stratégique escompté du CRSNG, qui a vu le jour en 1978, sont résumés à la Figure 1.

Le Conseil a pour objectif ultime de contribuer à la prospérité du Canada et au maintien de la haute qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes en soutenant l’acquisition de connaissances en sciences naturelles et en génie (SNG) au Canada et en veillant à ce que des personnes soient formées pour utiliser et créer ces connaissances. À cette fin, le CRSNG appuie des travaux de recherche dans les universités et les collèges qui répondent aux normes internationales d’excellence les plus élevées et soutient la formation de jeunes gens dans le domaine de la recherche.

De cette façon le Canada a accès aux toutes dernières connaissances en sciences et en technologie provenant du monde entier, ainsi qu’à des scientifiques et des ingénieurs hautement qualifiés dans ces domaines. Les partenariats avec l’industrie créent des liens entre les chercheurs et les personnes capables d’utiliser ce nouveau savoir à des fins productives pour améliorer la capacité du Canada en matière d’innovation. L’innovation contribue à la création de richesses qui, à son tour, engendre la prospérité. Les nouvelles connaissances en sciences naturelles et en génie accroissent aussi la qualité de vie, grâce à leur influence sur l’élaboration de bon nombre de politiques, de règlements, de pratiques et d’institutions.

Figure 1 : Mandat, vision, mission et résultat stratégique CRSNG

Mandat

Le CRSNG a vu le jour en 1978. Son mandat statutaire, ses fonctions et ses pouvoirs se définissent comme suit : Le Conseil a pour mission : a) de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé; b) de conseiller le ministre, en matière de recherche, sur les questions que celui-ci a soumises à son examen. (Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 1976-1977, ch. 24)

Vision

Le CRSNG s'emploie à bâtir un Canada qui soit « en tête » pour le XXI^e siècle, un pays prospère, sûr et propre.

Un pays où les gens occupent des emplois gratifiants et significatifs parce qu'ils ont les compétences et les connaissances nécessaires pour créer de la valeur dans l'économie mondiale et répondre aux besoins qui y prennent naissance.

Un pays où les scientifiques et les ingénieurs imposent le respect dans le monde entier en raison de leurs découvertes de pointe et de leurs projets novateurs.

Un pays où les entreprises sont florissantes parce qu'elles profitent pleinement de la capacité du pays d'innover à partir des percées scientifiques.

Un pays où le CRSNG est un acteur de premier ordre, et est reconnu comme tel, en rendant possible tout ce qui précède... parce qu'il investit dans les gens, la découverte et l'innovation.

Mission

Le CRSNG investit dans les gens, la découverte et l'innovation afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens. Il appuie la recherche dans les universités et les collèges, la formation en recherche de scientifiques et d'ingénieurs ainsi que la recherche axée sur l'innovation.

Le Conseil favorise l'excellence dans la créativité intellectuelle à la fois dans la production et l'utilisation de nouvelles connaissances et s'emploie à mettre à la disposition du plus grand nombre possible de Canadiens des connaissances et compétences de pointe pour aider le Canada à s'épanouir au 21^e siècle.

Le CRSNG accomplit sa mission en accordant des subventions et des bourses par voie de concours qui reposent sur une évaluation par les pairs et en établissant des partenariats avec les universités, les collèges, les gouvernements et le secteur privé.

Le CRSNG est également voué à l'innovation institutionnelle dans l'accomplissement de sa mission.

Résultat stratégique

Faire profiter les Canadiens des bénéfices économiques et sociaux découlant d'une main-d'œuvre hautement spécialisée et du transfert, des universités et collèges vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie.

2.2 Fonctionnement du CRSNG

Le CRSNG fonctionne selon le régime suivant :

- 1) les programmes sont élaborés en consultation avec la communauté canadienne des chercheurs et tiennent compte de plusieurs facteurs : les défis actuels et futurs auxquels sera confronté le réseau canadien de la recherche universitaire, les besoins du Canada et les priorités du gouvernement;
- 2) le financement accordé par ces divers programmes est soumis à un processus rigoureux d'évaluation par les pairs.

Le système d'évaluation par les pairs permet de s'assurer que les fonds sont versés uniquement aux chercheurs et aux étudiants les plus méritoires ainsi qu'aux meilleurs projets et programmes de recherche. La participation du CRSNG garantit une évaluation objective et équitable des demandes d'appui financier.

Les demandes de fonds de recherche sont essentiellement évaluées à la lumière des mérites des travaux de recherche proposés et de l'excellence de l'équipe de chercheurs. Les divers programmes du Conseil peuvent également utiliser d'autres critères, notamment le degré d'engagement des partenaires du secteur industriel, les plans d'interaction avec les partenaires, ainsi que la conception du projet et la structure de gestion proposée (particulièrement pour les projets d'envergure).

Les demandes d'appui directement présentées par les étudiants, qui se font dans le cadre des programmes de bourses du CRSNG, sont jugées d'après le dossier universitaire, le potentiel de carrière en recherche et l'aptitude au leadership des étudiants. Le CRSNG reconnaît cependant que le succès aux études supérieures, et dans une carrière subséquente en recherche, ne dépend pas seulement du dossier universitaire des candidats; en effet, les futurs chercheurs doivent être curieux, pouvoir s'adapter et travailler en équipe, tous des éléments essentiels. En outre, de nombreux autres étudiants reçoivent un appui indirect du CRSNG, par l'intermédiaire des subventions de recherche accordées à leur directeur de travaux membre du corps professoral.

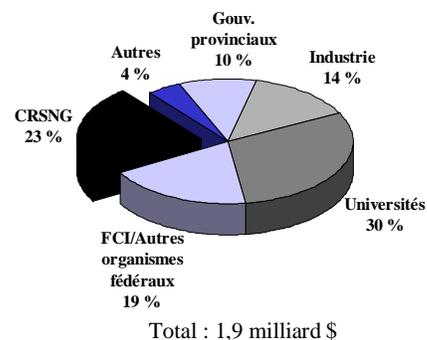
2.3 Clientèle et partenaires

Le CRSNG n'effectue pas de recherche à l'interne et ne dispose d'aucune installation de formation. Le CRSNG appuie la recherche dans les universités et les collèges canadiens qui satisfont aux normes internationales d'excellence les plus rigoureuses et appuie l'éducation des jeunes gens dans cette recherche. Par conséquent, les universités, collèges, entreprises, organismes gouvernementaux et autres établissements avec lesquels le CRSNG collabore sont tous des partenaires dans l'exécution de ses programmes. Les partenaires du CRSNG sont présentés brièvement ci-après.

Universités

Le CRSNG est le principal organisme subventionnaire de la recherche et du développement (R et D) en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes. En 2000, celles-ci ont effectué pour quelque 1,9 milliard de dollars de travaux de R et D dans ces domaines. Le CRSNG a fourni directement près du quart du financement total. Comme la majeure partie du financement restant (provenant des universités, de l'industrie et des gouvernements) dépend du financement par le CRSNG, un calcul prudent indique que le CRSNG est responsable, directement et indirectement, d'un peu moins de la moitié du financement total. La figure 2 ventile le financement de la R et D, par sources directes.

Figure 2 : Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2000



Source : Statistique Canada.

Plus de 9 700 chercheurs universitaires et plus de 15 700 étudiants universitaires et titulaires de bourses postdoctorales reçoivent un appui du CRSNG. En outre, le Conseil aide un nombre considérable de techniciens dans les universités. La plupart des universités canadiennes ainsi qu'un nombre croissant d'entreprises et de ministères profitent des programmes du CRSNG. La figure 3 présente en détail la clientèle du CRSNG et l'appui reçu. On y voit également la répartition de la clientèle dans les deux groupes principaux (personnes et organismes) et les tendances au cours des 10 dernières années.

Figure 3 : Clientèle et partenaires du CRSNG, 2000-2001

	Nombre de clients participants ou ayant reçu un appui	Part du marché ¹	Tendances dans la part du marché au cours des 10 dernières années
Personnes			
Chercheurs universitaires	9 735	65 % - 70 %	Faible augmentation
Étudiants de 1 ^{er} cycle	6 568	6 %	Faible augmentation
Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	7 495	35 % - 40 %	Stable
Boursiers postdoctoraux	1 639	40 % - 50 %	Stable
Techniciens en université et professionnels de la recherche	3 111	30 % - 40 %	Stable
Organismes partenaires			
Universités	65	75 %	Stable
Sociétés effectuant de la R et D ²	691	10 %	A presque doublé
Ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique ²	10	65 %	Importante augmentation
Ministères et organismes provinciaux à vocation scientifique ²	13	25 % - 40 %	Importante augmentation

Source : CRSNG.

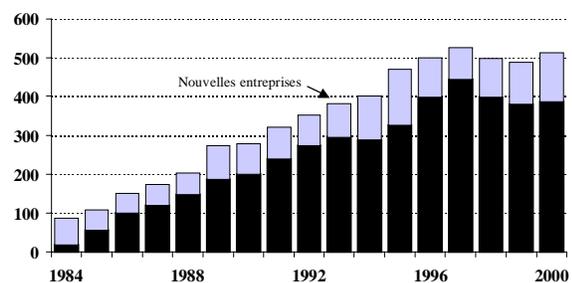
¹ Pourcentage de toutes les personnes et de tous les organismes admissibles à un appui du CRSNG qui reçoivent des fonds du Conseil.

² Organismes partenaires du CRSNG (pour l'ensemble des programmes du CRSNG).

Entreprises

On constate une forte croissance du nombre d'entreprises qui participent aux divers programmes coopératifs universités-industrie offerts par le CRSNG (voir la figure 4). Depuis la création de ces programmes de recherche, plus de 1 400 entreprises y ont participé, passant de 50 entreprises en 1983 à plus de 500 en 2000. En moyenne, 100 nouvelles entreprises collaborent avec le CRSNG chaque année.

Figure 4 : Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG



Source : CRSNG.

Le CRSNG est bien connu des entreprises très actives en R et D. En effet, 24 des 50 principales entreprises canadiennes de R et D (selon le classement du

Globe & Mail, 2000) ont financé, conjointement avec le CRSNG, des travaux de recherche universitaire.

Ministères et organismes gouvernementaux

Le CRSNG est également bien connu de la plupart des ministères et organismes tant fédéraux que provinciaux à vocation scientifique. La liste des ministères et organismes fédéraux et provinciaux avec lesquels le CRSNG a collaboré en 2000 est présentée à la figure 5.

Figure 5 : Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 2000-2001

Ministères et organismes fédéraux	Ministères et organismes provinciaux
Agence spatiale canadienne	Bureau de recherche et de technologie des sables bitumineux de l'Alberta
Agriculture et Agroalimentaire Canada	Bureau des sciences et de la recherche de l'Alberta
Conseil national de recherches du Canada	Énergie de l'Alberta
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada	Énergie et Mines Manitoba
Défense nationale	Énergie et des Mines de la Saskatchewan
Environnement Canada	Enseignement postsecondaire de l'Alberta
Instituts de recherche en santé du Canada	Fonds FCAR (Québec)
Pêches et Océans Canada	Ministère de l'Agriculture de l'Ontario
Ressources naturelles Canada	Ministère de l'Environnement du Québec
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	Ministère des Ressources naturelles du Québec
	Protection de l'Environnement de l'Alberta
	Régénération des forêts de la Colombie-Britannique

2.4 Défis

Afflux de jeunes professeurs brillants dans les universités canadiennes

Le CRSNG connaît une augmentation rapide et soutenue de nouveaux candidats. Ces nouveaux professeurs sont appelés à jouer un rôle clé dans la capacité future du Canada en S et T, non seulement parce qu'ils sont à l'origine du nouveau savoir et d'innovations, mais aussi parce qu'ils assurent la formation de personnes hautement qualifiées capables de réussir dans l'économie présente et future et d'y apporter une valeur ajoutée. L'augmentation la plus marquée se dénote dans les domaines où le secteur de la technologie de l'information et de la communication (TIC) exige un plus grand nombre de diplômés. Selon un récent sondage du CRSNG portant sur les plans d'embauche de professeurs, cette tendance à la croissance devrait se poursuivre.

Le Conseil du CRSNG entend trouver les fonds de recherche nécessaires aux nouveaux candidats aux subventions de recherche en prélevant une partie des fonds supplémentaires requis auprès de ressources actuelles. Cette intervention ponctuelle permettra d'alléger la pression dans le cadre du présent concours. Mais il faudra trouver une solution à long terme afin que ces professeurs réalisent leur potentiel en recherche. Nos universités parviennent à recruter ces gens. Pour que le Canada prospère dans une économie fondée sur le savoir, nous devons faire en sorte qu'ils réussissent en recherche. Et nous nous attendons à ce que le nombre de nouveaux candidats continue d'augmenter.

Coût croissant de la recherche

Les coûts qui doivent être engagés pour effectuer de la recherche de pointe de calibre international augmentent sans cesse, engendrant du même coup une plus grande dépendance à l'égard des subventions du CRSNG. Plusieurs raisons expliquent cette situation : 1) la valeur relative du dollar canadien augmente le coût des instruments scientifiques achetés à l'étranger; 2) les tarifs des outils tels que les monographies et les revues scientifiques augmentent beaucoup plus rapidement que l'indice des prix à la consommation (IPC); 3) pour mener des recherches de calibre international, les chercheurs canadiens doivent adopter de nouvelles méthodes coûteuses de recherche; et 4) nombre de services de recherche universitaire qui étaient auparavant gratuits doivent maintenant être payés par

Incidence d'initiatives récentes

Au cours des dernières années, le gouvernement fédéral a pris des mesures très positives afin de consolider l'assise du Canada en recherche. Des initiatives telles la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et les Chaires de recherche du Canada contribuent à combler des besoins majeurs des universités canadiennes, mais posent des défis considérables au CRSNG.

Des fonds sont nécessaires pour assurer l'exploitation de l'infrastructure fournie jusqu'à présent par la FCI. Également, des subventions de recherche comparables au niveau d'appui offert aux chercheurs ailleurs dans le monde doivent être versées aux titulaires des Chaires de recherche du Canada, si nous voulons recruter et garder au pays les

meilleurs chercheurs et créer un environnement de recherche stimulant où ils pourront s'épanouir.

La demande de personnel hautement qualifié

De plus en plus, le succès du Canada dans la nouvelle économie dépend de son capital humain. Toutefois, certains des jeunes talents poursuivent parfois leur carrière chez nos voisins du Sud, attirés par des salaires élevés et des subventions de recherche pour travailler dans des installations de pointe. Ainsi, les universités ont de la difficulté à attirer des boursiers postdoctoraux et des chercheurs débutants. De plus, bien des entreprises canadiennes signalent qu'elles ne peuvent trouver de travailleurs hautement qualifiés dans certains domaines, comme le génie et l'informatique.

Donner un avantage concurrentiel à nos universités

Il y a trois façons d'améliorer la productivité : réduire les coûts de production ou augmenter la valeur des biens et des services que nous produisons, ou encore faire l'un et l'autre. Mais pour être plus productifs tout en créant de nouveaux emplois de qualité pour les Canadiens, c'est sur l'accroissement de la valeur de ce que nous produisons qu'il faut mettre l'accent. Pour cela, il faut créer de nouveaux biens et services qui peuvent percer le marché mondial. Il s'agit là du genre d'innovation auquel le CRSNG participe le plus.

Les universités canadiennes jouent un rôle stratégique dans le renforcement de notre capacité d'innovation et de notre productivité. Elles forment le personnel hautement qualifié qui s'avère indispensable pour mettre sur pied et bâtir des entreprises tournées vers le savoir, et constituent un bassin de connaissances avancées pouvant mener à la formation de nouvelles entreprises et à la création de nouveaux produits et procédés à valeur ajoutée dans l'économie mondiale. Les universités canadiennes sont mieux placées que celles de la plupart des pays du G7 pour jouer un rôle plus prépondérant à ce chapitre.

Cette importance accrue du rôle des universités canadiennes dans notre développement économique et social ajoute à la complexité du milieu de la recherche. Les rapports entre les universités et l'industrie se compliquent : les gouvernements cherchent à obtenir un rendement optimal pour leurs investissements en recherche, les universités se débattent pour trouver les ressources et les capacités adéquates qui permettent d'appuyer le transfert de la technologie et les activités de commercialisation, tandis que l'industrie exerce des pressions pour que soit formée une main-d'œuvre encore plus qualifiée dans certains domaines.

Amélioration des liens internationaux

Dans la société du savoir d'aujourd'hui, l'interdépendance se fait de plus en plus sentir entre les disciplines, les établissements, les secteurs et les nations. Les questions sont plus complexes et pour trouver des réponses, il faut constituer des groupes de chercheurs qui possèdent des antécédents et des compétences dans diverses disciplines et sont souvent

appelés à œuvrer de concert avec l'industrie, le secteur public et des partenaires internationaux.

Le Canada produit environ 4 % du bassin mondial de connaissances scientifiques, mais il doit pouvoir tirer parti du reste des connaissances produites à l'étranger (soit 96 %). Le Canada est grandement tributaire du reste du monde pour la plus grande partie du savoir scientifique dont il a besoin pour maintenir sa position enviable. D'où la nécessité pour nos chercheurs de pouvoir travailler à la résolution des problèmes mondiaux les plus importants, de collaborer avec les meilleurs chercheurs dans ces sphères et d'avoir accès aux meilleurs équipements et installations. Cela exige à la fois un accès à la recherche effectuée ailleurs dans le monde et une compréhension de cette recherche. D'où la nécessité pour les chercheurs canadiens de collaborer avec les meilleurs chercheurs internationaux et d'échanger l'information scientifique, de participer à des réseaux de recherche internationaux et à des projets de grande envergure, et d'avoir accès au meilleur équipement et aux meilleures installations possibles à l'échelle du monde.

Pour relever ce défi, le CRSNG appuie la participation des chercheurs canadiens à des activités internationales en S et T et a créé nouveaux mécanismes pour leur permettre d'accéder aux réseaux de connaissances. Il faut donner aux chercheurs Canadiens des possibilités accrues d'acquérir une présence sur la scène internationale et de développer des liens qui favoriseront notre accès à la recherche de pointe dans de nombreux domaines.

La perte de chefs de file

Même si le débat sur l'exode ou l'accueil des cerveaux risque de ne jamais se terminer, il est certain que les universités canadiennes perdent des enseignants hautement qualifiés, qui sont généralement des chefs de file. Ainsi, on devrait peut-être s'inquiéter davantage de « la perte de chefs de file » plutôt que de « l'exode des cerveaux ». À mesure que les professeurs chevronnés, bien rémunérés, prennent leur retraite ou acceptent des postes ailleurs, souvent à l'extérieur du Canada, les universités ont tendance à les remplacer par des professeurs possédant moins d'expérience, ce qui se traduit par une diminution de la capacité de recherche et de formation dans nos universités, du moins à court terme.

Capacité régionale

Dans l'économie d'aujourd'hui, un système d'innovation national diversifié est indispensable et les universités canadiennes jouent un rôle clé à ce chapitre. Les universités sont maintenant conscientes de l'aide qu'elles peuvent apporter pour favoriser le développement économique régional, notamment en augmentant la capacité régionale d'innovation. Elles connaissent bien les rapports entre l'enseignement universitaire, la recherche, l'innovation et l'activité économique à valeur ajoutée. Elles sont prêtes à travailler de concert avec l'industrie et d'autres partenaires pour les aider à étendre leur activité économique axée sur le savoir dans tous les secteurs.

Cependant, la capacité des universités de tirer parti de ces avenues varie grandement selon les régions du pays. Cette situation peut s'expliquer notamment par des différences

dans le financement provincial, de faibles niveaux d'activité à valeur ajoutée et un accès limité (ou aucun accès) aux étudiants de 2^e et 3^e cycles. À cette fin, le Conseil travaillera avec ses partenaires du Portefeuille de l'Industrie situés dans toutes les régions. Ensemble, ils chercheront à supprimer ces obstacles, afin que les universités canadiennes aient des chances égales de soutenir la concurrence dans le cadre des concours nationaux organisés par le CRSNG.

2.5 Organisation du Conseil

Le seul domaine d'activité du CRSNG est l'appui à la recherche et aux travaux d'érudition en sciences naturelles et en génie. La figure 6 illustre la structure organisationnelle du CRSNG.

Le CRSNG est dirigé par un conseil (d'administration) dont les membres, nommés par le gouverneur en conseil, proviennent de l'industrie, du milieu universitaire et du secteur des organismes sans but lucratif. Les

membres siègent à temps partiel et ne sont pas rémunérés pour leur participation. Le président œuvre à temps plein, et assume la double fonction de président du Conseil et de directeur général du CRSNG. Plusieurs comités permanents avisent le Conseil sur des questions de politique et de programmation. La figure 7 illustre la structure des comités du CRSNG.

Figure 6 : Structure organisationnelle

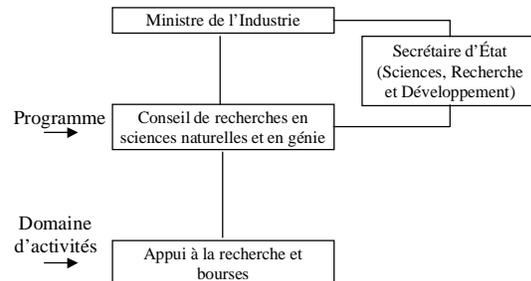
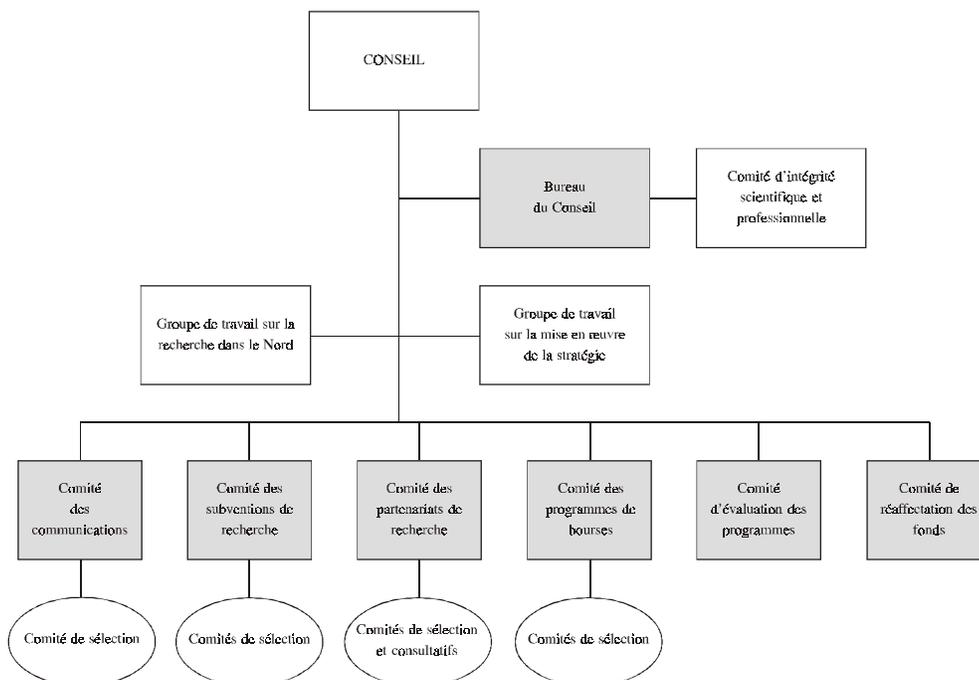
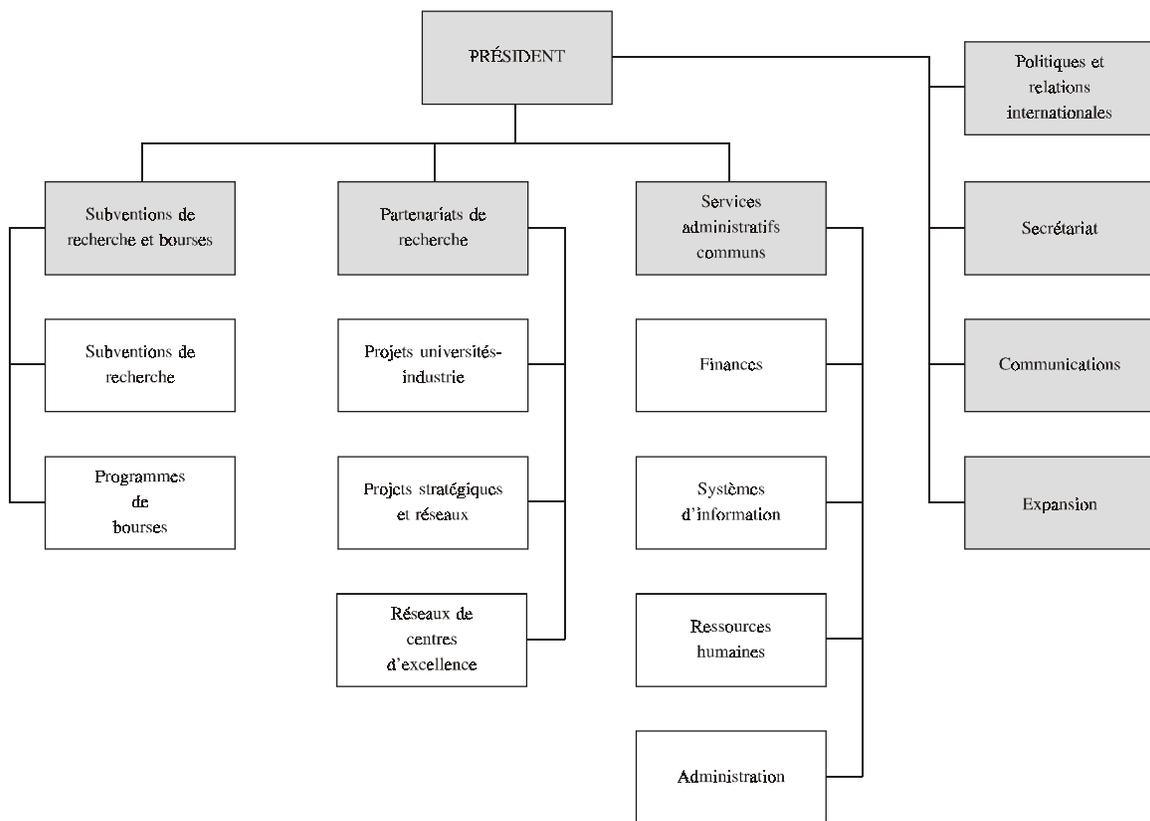


Figure 7 : Structure des comités



La figure 8 présente la structure du Conseil. La structure du CRSNG s'articule autour de deux directions de programme, soit Subventions de recherche et bourses, et Partenariats de recherche. Les directeurs généraux relèvent directement du président. En outre, le Conseil comprend quatre directions, dont les directeurs relèvent également du président : Politiques et relations internationales, Expansion, Communications, et Secrétariat. Enfin, la Direction générale des services administratifs communs sert à la fois le CRSNG et le CRSH (Conseil de recherches en sciences humaines) et se compose de quatre divisions : Ressources humaines, Systèmes d'information, Finances, et Administration. Son directeur général relève du président de chacun des deux conseils.

Figure 8 : Organisation du Conseil



3. Rendement

Le CRSNG mesure son rendement en évaluant les programmes d'aide à la recherche et à la formation, leurs effets, leur rentabilité et leur pertinence. En examinant les indicateurs de rendement pour évaluer les programmes d'aide à la recherche, il importe de se rappeler que ces investissements mettent plus de temps à porter fruit que la plupart des autres investissements de l'État.

Le résultat stratégique auquel le CRSNG s'efforce de parvenir est de faire profiter les Canadiens des bénéfices économiques et sociaux découlant d'une main-d'œuvre hautement spécialisée et du transfert, des universités et collèges vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie. Voici plus en détails, les résultats auxquels le CRSNG compte parvenir :

- Maintien d'une capacité de recherche de haute qualité dans tous les domaines des sciences naturelles et du génie.
- Accroissement des possibilités d'accéder au nouveau savoir provenant du monde entier, et de l'utiliser.
- Établissement d'une base de connaissances permettant l'élaboration de politiques et de règlements, et facilitant la prise de décisions des gouvernements et de l'industrie.
- Création et utilisation productives de connaissances permettant la conception de nouveaux produits, procédés, services, politiques, normes et règlements dans les secteurs privé et public.
- Formation de personnel hautement qualifié pouvant répondre aux besoins de l'industrie et du secteur public.
- Consolidation d'une économie fondée davantage sur le savoir, grâce à un accroissement du transfert de technologie par l'intermédiaire d'employés hautement qualifiés dans les secteurs public et privé, et grâce à la création de nouvelles entreprises par des personnes possédant une formation poussée.

Les bienfaits des investissements du CRSNG dans la recherche et la formation en sciences naturelles et en génie ne peuvent être évalués qu'à long terme. En outre, un indicateur ne peut à lui seul témoigner d'une réalisation; c'est plutôt l'ensemble des indicateurs présentés dont on doit tenir compte. Les indicateurs de rendement qui suivent se divisent en deux catégories : 1) la découverte et l'innovation; 2) les gens.

Le CRSNG se préoccupe également du rendement de ses activités administratives, notamment par des initiatives visant à assurer un service de qualité. L'objectif du volet Administration est de soutenir les fonctions du Conseil. Les questions de rendement tournent donc autour de l'efficacité et de la prestation d'un service de qualité au personnel du Conseil et à la communauté des chercheurs. Le rendement du volet Administration sera abordé dans les futurs rapports sur le rendement, une fois que l'on aura établi des critères de rendement.

3.1 Investir dans les gens

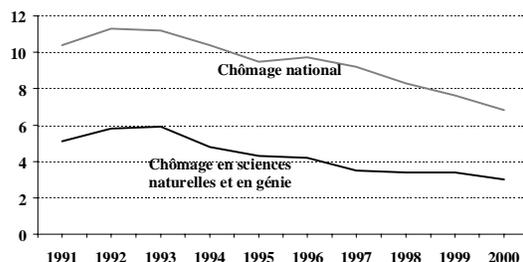
Contexte

Le CRSNG doit pouvoir appuyer suffisamment d'étudiants aux cycles supérieurs en sciences naturelles et en génie pour répondre aux besoins de notre pays, et cet appui doit être assez élevé pour attirer les plus brillants de nos jeunes gens. Sans ces investissements à long terme dans nos jeunes, le Canada éprouverait un amoindrissement de sa capacité de concurrencer et d'innover dans un monde dépendant toujours plus du savoir.

Pourquoi le CRSNG investit-il dans la formation de Canadiens et de Canadiennes en SNG? Les raisons sont nombreuses, mais en voici les quatre principales ainsi que des données indépendantes à l'appui de ces conclusions.

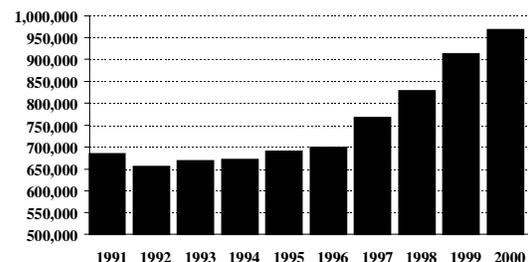
1. Demande pour du personnel formé est élevée, comme en témoigne le très faible taux de chômage chez les Canadiens travaillant en sciences naturelles et en génie, soit moins de la moitié du taux pour la population en général (voir la figure 9).
2. La croissance de l'emploi en sciences naturelles et en génie est forte (voir la figure 10) et figure parmi les plus élevées de tous les groupes professionnels.
3. Le niveau de chômage diminue et les revenus augmentent à mesure que les diplômés universitaires en SNG décrochent des diplômes supérieurs, ce qui est l'objectif principal de l'appui que le CRSNG apporte à la formation (voir la figure 11).
4. Le Canada a besoin d'un plus grand nombre de scientifiques et d'ingénieurs engagés dans la recherche, afin de soutenir la concurrence des nations les plus industrialisées du monde (voir la figure 12).

Figure 9 : Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%)



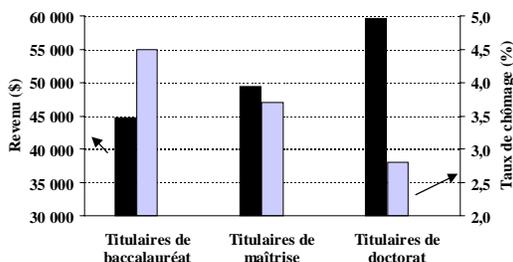
Source : Statistique Canada.

Figure 10 : Nombre d'emplois en sciences naturelles et en génie au Canada



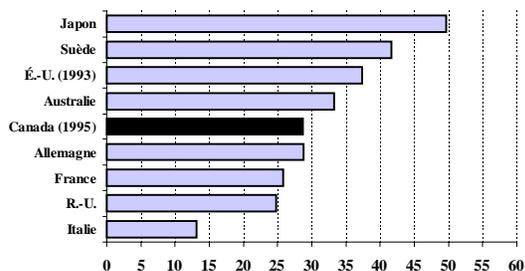
Source : Statistique Canada.

Figure 11 : Revenu et taux de chômage selon la diplomation, SNG, 1995



Source : Statistique Canada.

Figure 12 : Scientifiques et ingénieurs en R et D, par 10 000 habitants, 1997



Source : OCDE.

Ressources et objectifs

Le CRSNG a investi 215 millions de dollars ou 40 % de ses dépenses totales en 2000-2001 afin de former la prochaine génération de diplômés en sciences et en génie. Cet appui à la formation est offert en deux volets : 1) appui direct aux étudiants par voie de concours nationaux; et 2) appui indirect fourni par un chercheur financé par le CRSNG, à même sa subvention du CRSNG.

Étudiants de 1^{er} cycle

Le CRSNG offre des emplois d'une durée de quatre mois aux étudiants du 1^{er} cycle en sciences naturelles et en génie, par l'intermédiaire de son Programme de bourses de recherche de 1^{er} cycle (nota : les chercheurs financés par le CRSNG appuient également les étudiants du 1^{er} cycle à même leurs subventions de recherche du CRSNG). Le CRSNG investit chaque année 13 millions de dollars afin de procurer une expérience du travail en milieu scientifique à près de 3 000 étudiants. Le fait de donner à ces étudiants une expérience précieuse dans un laboratoire universitaire ou industriel, et de les encourager à entreprendre des études aux cycles supérieurs sont d'importants indicateurs des effets de l'appui.

Étudiants à la maîtrise et au doctorat

Le CRSNG offre des bourses pour appuyer les Canadiens qui étudient au niveau de la maîtrise et du doctorat en sciences naturelles et en génie. Ces bourses sont attribuées de deux façons : 1) directement à plus de 3 100 étudiants, par voie de concours nationaux, au coût annuel de 53 millions de dollars; et 2) indirectement par les subventions de recherche du CRSNG, qui aident plus de 4 400 étudiants (équivalents temps plein), à raison d'environ 81 millions de dollars par année.

L'avancement professionnel des étudiants dont les études de maîtrise et de doctorat ont été financées par le CRSNG et la mesure dans laquelle ce financement influe sur leur capacité d'entreprendre ou de poursuivre leurs études sont d'importants indicateurs des bienfaits de ces bourses. Au cours des cinq dernières années, le CRSNG a effectué des enquêtes annuelles auprès d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat recevant un financement direct.

Stagiaires postdoctoraux

Dans certains domaines, il est courant, après l'obtention du doctorat, de poursuivre une formation en recherche au niveau postdoctoral. Le CRSNG appuie directement les boursiers postdoctoraux pour une période allant jusqu'à deux ans. Le CRSNG investit à cette fin quelque 13 millions de dollars par année, pour appuyer environ 470 boursiers postdoctoraux canadiens. Le CRSNG offre aussi cet appui à plus de 1 000 autres personnes par l'entremise des subventions de recherche du CRSNG, ce qui représente un investissement annuel de plus de 33 millions de dollars.

La carrière des anciens titulaires de bourses postdoctorales du CRSNG et la mesure dans laquelle les fonds du CRSNG influent sur leur capacité de faire carrière en recherche sont d'importants indicateurs de l'incidence des bourses postdoctorales. En 1999, le CRSNG a effectué un sondage auprès des titulaires de bourses postdoctorales (Voir la figure 13).

Chercheurs-boursiers en milieu industriel

Un autre mécanisme permettant aux détenteurs d'un doctorat d'obtenir davantage d'expérience en recherche est le Programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel (CBI) du CRSNG. Chaque année, ce programme relativement modeste (doté d'un budget d'environ 3 millions de dollars) aide 175 Canadiens et Canadiennes titulaires d'un doctorat à trouver un poste dans des laboratoires du secteur privé. Cet investissement a beaucoup contribué à l'augmentation du nombre de titulaires d'un doctorat qui travaillent dans les laboratoires de l'industrie canadienne. Plus de 15 p. 100 des chercheurs canadiens en milieu industriel, titulaires d'un doctorat, ont reçu un financement du CRSNG par l'intermédiaire de notre Programme de CBI.

Afin de déterminer la pertinence du Programme, le CRSNG évalue régulièrement la situation de l'emploi des anciens titulaires d'une bourse de CBI (Voir la figure 13).

Figure 13 : Résultats du sondage mené auprès des étudiants et des titulaires de bourses

(Rapport détaillé : www.crsng.ca/publicat.htm)

	Résultats du sondage	Commentaires
<p>Étudiants du 1^{er} cycle</p> <p>Sondage effectué après un emploi d'été</p> <p>1 672 répondants</p> <p>Taux de réponse de 61 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pour les étudiants, les objectifs de carrière à long terme sont plus importants que les gains financiers à court terme <input type="checkbox"/> Degré élevé de satisfaction suite à l'expérience de travail acquise dans le cadre des BRPC <input type="checkbox"/> Les étudiants affirment avoir appris des techniques et des méthodes pratiques et acquis des compétences essentielles en gestion <input type="checkbox"/> Les étudiants signalent que la supervision et la formation dont ils ont profité étaient excellentes <input type="checkbox"/> L'intérêt des étudiants pour la recherche a augmenté pendant une période critique pour leur choix de carrière <input type="checkbox"/> L'expérience de travail acquise par les étudiants de le cadre de leur BRPC a eu d'importantes répercussions sur leur intérêt pour une carrière dans l'industrie <input type="checkbox"/> Les étudiants croient essentiellement que l'expérience de travail qu'ils ont acquise dans le cadre de leur BRPC améliorera leur perspective d'emploi permanent <input type="checkbox"/> Un nombre important d'étudiants comptent poursuivre leurs études universitaires plus longtemps parce qu'ils ont acquis de l'expérience de travail dans le cadre de leur BRPC 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> « J'ai aimé mon travail pratique dans les laboratoires, qui m'a aidé à améliorer mes compétences et a développé mon esprit critique » <input type="checkbox"/> « C'est une très bonne occasion pour les étudiants de se faire une idée de la R et D officielle » <input type="checkbox"/> « Tel qu'il est conçu, je crois que le programme donne au participant une expérience et une formation importantes » <input type="checkbox"/> « Augmentez le montant des BRPC; il ne suffit pas à couvrir les frais de scolarité et les livres et encore moins les frais de subsistance » <input type="checkbox"/> « Excellent programme qui aide les étudiants à acquérir des connaissances et de l'expérience qu'ils ne pourraient autrement obtenir »
<p>Étudiants à la maîtrise et au doctorat</p> <p>Sondage effectué 9 ans après l'octroi de la bourse</p> <p>1 195 répondants</p> <p>Taux de réponse de 49 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Le taux de chômage des étudiants diplômés est bien inférieur (1,7 %) à celui de l'ensemble de la population (Canada = 8 %) <input type="checkbox"/> La grande majorité d'entre eux (92 %) ont trouvé un emploi à temps plein <input type="checkbox"/> Près des 2/3 des étudiants diplômés effectuent de la R et D <input type="checkbox"/> Leur revenu moyen est de beaucoup supérieur au revenu moyen au Canada, plus de la moitié d'entre eux touchant un salaire de plus de 50 000 \$ par an <input type="checkbox"/> 70 % des étudiants indiquent que leur formation aux cycles supérieurs a été essentielle à leur emploi actuel <input type="checkbox"/> Plus de 80 % des diplômés vivent et 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ « J'ai maintenant dans mon poste actuel des occasions extraordinaires de recherche que je n'aurais pas eu sans ma formation appuyée par le CRSNG. Il ne fait aucun doute que mon employeur et moi tirons avantage des connaissances que j'ai acquises, mais il est fort probable que le pays en entier en profite aussi. » ➤ « L'appui du CRSNG a été crucial dans ma décision de poursuivre des études supérieures plutôt que de travailler. J'apprécie beaucoup les débouchés dont je peux maintenant profiter parce que vous m'avez

Figure 13 : Résultats du sondage mené auprès des étudiants et des titulaires de bourses

(Rapport détaillé : www.crsng.ca/publicat.htm)

	<p>travaillent au Canada. Des 20 % restants, la moitié comptent retourner au Canada</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ 46 % des étudiants indiquent que leur bourse du CRSNG a été « essentielle » à leur décision de poursuivre leurs études aux cycles supérieurs 	<p>aidé financièrement. »</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ « Il existe très peu de Canadiens qualifiés aptes à l'embauche dans notre secteur d'activité. Le CRSNG est l'un des principaux agents contribuant à la formation des candidats qualifiés, et il joue ainsi un rôle important dans notre industrie. » ❑
<p>Stagiaires postdoctoraux (BP)</p> <p>Sondage mené 7 ans après la fin de la bourse</p> <p>163 répondants</p> <p>Taux de réponse de 38 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ La plupart des BP (59 %) étudient à l'étranger, obtenant ainsi l'accès à la meilleure formation dans leur domaine ❑ Seuls 2 % des BP étaient sans emploi, ce qui est de beaucoup inférieur à la moyenne nationale ❑ Les BP ont tendance à retourner dans les universités (73 %) pour former la prochaine génération de scientifiques et d'ingénieurs. ❑ La grande majorité des BP (88 %) poursuivent toujours des activités de recherche, comme professeur universitaire, chercheur ou ingénieur ❑ Près de 80 % des BP indiquent que leurs BP ont été essentielles à leur carrière ❑ Pour la plupart des BP, les bourses du CRSNG ont été « essentielles » (50 %) ou très importantes (23 %) ❑ Plus des 2/3 (67,3 %) des BP travaillent au Canada. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ « Sans l'appui du CRSNG je n'aurais simplement pas pu faire carrière en recherche – cela a changé ma vie. » ➤ « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que les jeunes gens les plus brillants restent dans le milieu universitaire pour devenir professeurs dans nos universités. Cela est très important. » ➤ « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que nos meilleurs étudiants aient la possibilité de poursuivre leurs études dans les meilleurs laboratoires au monde. Excellent programme – poursuivez-le! »
<p>Chercheurs boursiers en milieu industriel et entreprises (CBI)</p> <p>Sondage mené après la fin de la bourse</p> <p>369 répondants</p> <p>Plus de 100 entreprises</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Soixante-quinze pour cent des anciens titulaires de bourse de CBI travaillent encore dans l'industrie canadienne. Un faible pourcentage d'entre eux occupe des postes dans les universités canadiennes, et un pourcentage similaire a quitté le pays. ➤ 98 p. 100 des entreprises ont déclaré que le programme a répondu à leurs attentes; ➤ 98 p. 100 des entreprises ont indiqué que le projet de recherche entrepris par le titulaire de bourse a été « couronné de succès », et 94 p. 100 estiment que ce projet s'est avéré rentable. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ « Le Programme de CBI offre des fonds qui permettent aux Canadiens de talent d'achever leur doctorat. Il contribue à garder ces cerveaux au Canada et aide les entreprises de haute technologie à étendre leurs activités de R et D en réduisant le fardeau ou le risque lié à la formation. » ➤ « Le Programme de CBI du CRSNG est un excellent programme, qui offre aux plus petites entreprises le moyen de développer efficacement leur capacité interne en R et D. »

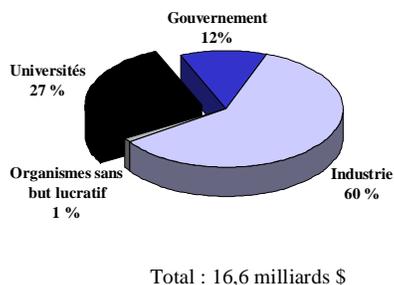
3.2 Investir dans la découverte et l'innovation

Contexte

Les statistiques suivantes sont présentées afin d'aider le lecteur à comprendre la position et la pertinence de la recherche universitaire au Canada.

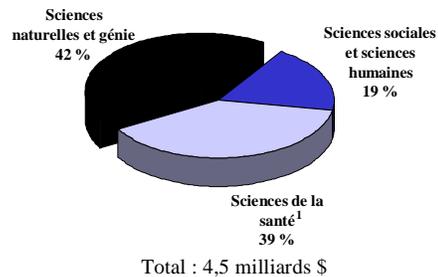
1. Les chercheurs universitaires ont effectué 27 p. 100 de toute la recherche au Canada, tel que le démontrent les dépenses en 2000 (voir la figure 14).
2. Des trois milliards de dollars d'investissements directs et indirects en recherche dans les universités canadiennes en 2000, 42 p. 100 l'ont été en SNG (voir la figure 15).
3. La figure 16 illustre la tendance du financement de la recherche universitaire au Canada en SNG. Au cours des trois dernières années, la part du gouvernement fédéral a augmenté.
4. Les chercheurs universitaires canadiens effectuent environ 3 p. 100 de la recherche universitaire dans les pays de l'OCDE, qui se chiffre à 100 milliards de dollars (voir la figure 17). En pourcentage du PIB, le Canada dépense à peu près autant que la plupart de ses concurrents du G7 pour la recherche universitaire.

Figure 14 : Rendement de la R et D au Canada, 2000



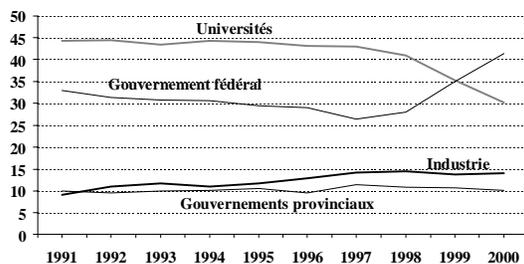
Source : Statistique Canada.

Figure 15 : R et D dans les universités canadiennes, par discipline, 2000



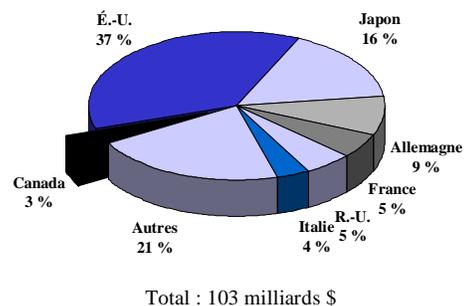
1. Inclut hôpitaux.
Source : Statistique Canada.

Figure 16 : Financement de la R et D dans les universités canadiennes, en SNG (%)



Source : Statistique Canada.

Figure 17 : Dépenses en R et D dans les universités, pays de l'OCDE, 1998



Source : OCDE.

Ressources

Par ses divers programmes, le CRSNG a investi, en 2000-2001, 324 millions de dollars ou 60 % de ses dépenses totales en R et D. (Ce total ne comprend pas l'ensemble des sommes allouées aux étudiants de 1^{er} cycle, à la maîtrise et au doctorat et aux boursiers postdoctoraux, dont nous traitons à la section 3.1.).

Résultats obtenus

Les résultats de ces investissements et des investissements passés sont décrits ci-dessous selon 10 indicateurs :

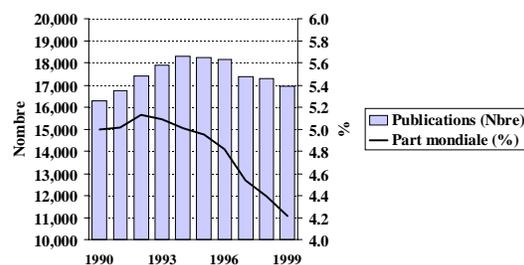
1. publications
2. collaboration et partenariats
3. brevets
4. prix et distinctions
5. licences
6. effet multiplicateur
7. enquêtes auprès de l'industrie
8. entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG
9. nouveaux produits et procédés
10. exemples de réussites

1. Publications

L'un des premiers résultats tangibles des investissements dans la R et D universitaire est la publication d'articles dans une revue scientifique ou de génie. De par le monde, la culture de la recherche universitaire accorde une grande importance à la publication des nouvelles découvertes et des progrès dans des revues très diffusées. Ce forum, qui jouit d'une grande audience, donne aux chercheurs d'un pays accès aux dernières recherches internationales et leur permet de fonder leur propre recherche sur ces résultats. Les graphiques des pages suivantes illustrent certaines tendances de rendement en cette matière :

- Les chercheurs canadiens en SNG (de tous les secteurs) publient quelque 17 000 articles de revue par année, ce qui place le Canada au sixième rang à ce chapitre dans le monde. Toutefois, cette production représente une part fléchissante de la production mondiale, laquelle se chiffrait à 5 p. 100 au début des années 1990, et est passée à

Figure 18 : Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale

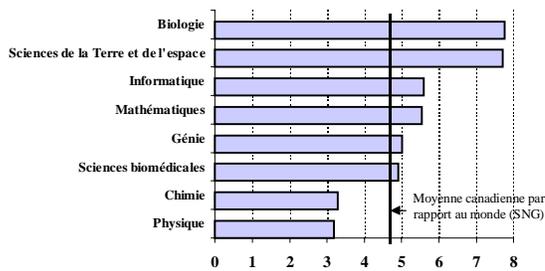


Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

4,2 p. 100 en 1999 (voir la figure 18). La majeure partie des publications en sciences et en génie, au Canada et ailleurs dans le monde, est le fruit des chercheurs universitaires.

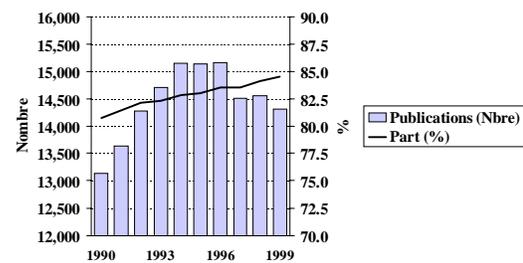
- Un des objectifs les plus importants du CRSNG est de maintenir une présence canadienne importante sur la scène mondiale, dans tous les domaines des sciences naturelles et du génie. La figure 19 indique que l'on y parvient en grande partie.
- La majeure partie des publications canadiennes en SNG sont le fait des chercheurs universitaires (voir la figure 20). Des 14 500 articles produits par les chercheurs universitaires chaque année, plus de 80 p. 100 le sont par des chercheurs financés par le CRSNG.

Figure 19 : Part canadienne des publications mondiales par discipline, en SNG, 1990-1999 (%)



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

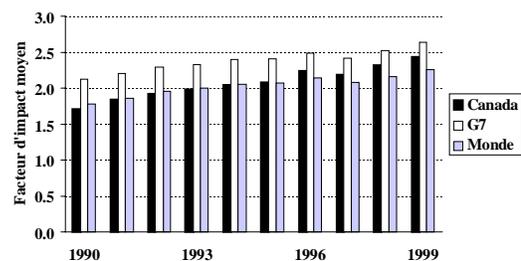
Figure 20 : Nombre de publications canadiennes en SNG, par secteur universitaire, et part des articles canadiens



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

- La figure 21 donne une indication de l'influence des articles canadiens en SNG. Tout comme les cotes d'écoute (plus la cote est élevée, plus il y a de spectateurs ou d'auditeurs), le facteur d'influence est une mesure de l'utilisation éventuelle des travaux d'un chercheur par ses collègues. Si le travail d'un chercheur est cité souvent par ses collègues, ceci signifie que ce travail a une grande valeur intrinsèque. Le facteur d'influence des publications canadiennes en SNG est légèrement plus élevé que la moyenne mondiale, et légèrement inférieur à la moyenne dans les pays du G7 (bien que l'écart se rétrécisse).

Figure 21 : Facteur moyen d'influence des publications en SNG



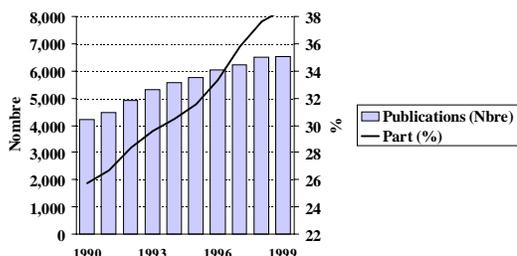
Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

Le CRSNG diffusera un rapport détaillé sur les publications scientifiques et leur rapport avec le financement du CRSNG au printemps 2002.

2. Collaboration et partenariats

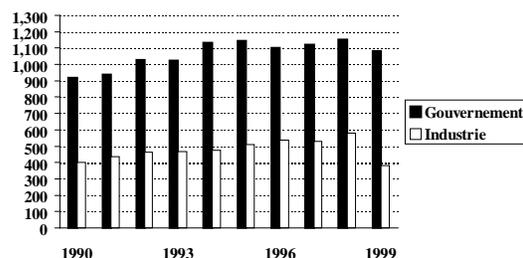
- De plus en plus, les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie collaborent avec des partenaires internationaux et profitent de la mondialisation de la R et D. La figure 22 illustre la tendance au cours des neuf dernières années; à l'heure actuelle, un tiers des articles canadiens en SNG sont rédigés avec des coauteurs étrangers.
- Au Canada, les chercheurs universitaires travaillent aussi en étroite collaboration avec les chercheurs des laboratoires gouvernementaux et de l'industrie. La figure 23 indique que plus de 1 000 publications universités-gouvernement et plus de 500 publications universités-industrie sont produites annuellement. Cette tendance a été passablement stable au cours de la dernière décennie.

Figure 22 : Nombre de publications canadiennes en SNG avec coauteurs étrangers, et part des articles canadiens



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

Figure 23 : Nombre de publications universités-industrie et universités-gouvernement en SNG

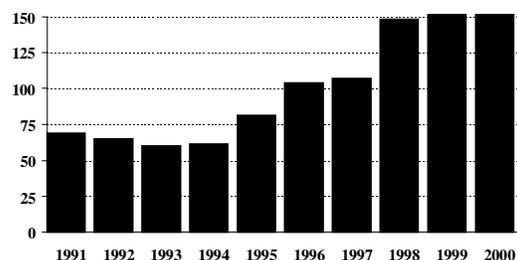


Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

3. Brevets

Un brevet est délivré lorsqu'une invention est jugée novatrice, utile et non triviale. Les universités s'intéressent maintenant de près à la valeur potentielle de la R et D réalisée sur leurs campus, et elles cherchent à protéger ces travaux par l'obtention de brevets. Un bon indicateur de cette tendance est le nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes. Ce nombre a augmenté au cours des deux dernières années (voir la figure 24), mais le niveau de 2000 est encore bien loin, d'environ 50 p. 100, du nombre de brevets émis aux universités américaines (au prorata de la population).

Figure 24 : Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes en SNG

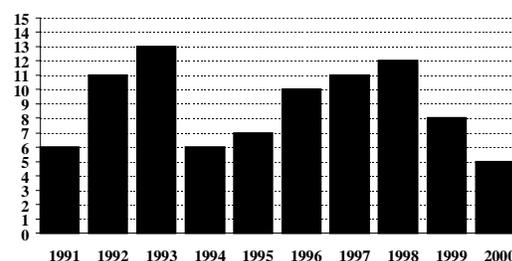


Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

4. Prix et distinctions

Les prix et distinctions sont un indicateur très courant de l'excellence de la recherche. Le CRSNG a compilé des données sur 191 prix et distinctions de calibre international. Au cours des 10 dernières années, les chercheurs financés par le CRSNG ont reçu environ 3 p. 100 des prix et distinctions relevés dans cette analyse (voir la figure 25).

Figure 25 : Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs financés par le CRSNG

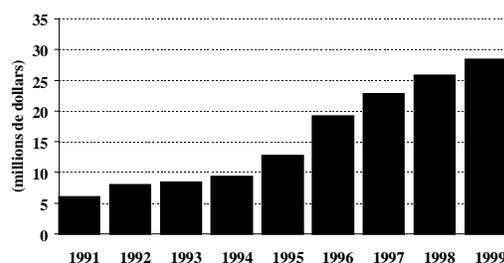


Source : CRSNG.

5. Licences

Les licences constituent un mécanisme qui permet de transférer les résultats de la recherche universitaire vers l'industrie. L'entreprise qui achète ces résultats a le droit de les commercialiser contre versement des redevances à l'université et, habituellement, au chercheur. Le montant des redevances est un autre indicateur de la valeur de la recherche universitaire. La figure 2 6 indique les redevances touchées par les universités canadiennes. La majeure

Figure 26 : Redevances de licences perçues par les universités canadiennes (millions \$)



Source : Estimations du CRSNG; Association of University Technology Managers.

partie de ces redevances sont en partie attribuables à des travaux financés par le CRSNG et par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). La croissance des revenus est certes un élément positif, et, comme les universités font tout pour accroître leurs revenus, cette tendance devrait se poursuivre. Pour le moment toutefois, les redevances touchées par les universités canadiennes sont bien en deçà des redevances versées aux universités américaines, et ce, par un facteur d'au moins deux, même en tenant compte des dépenses respectives en recherche universitaire dans les deux pays. Voici quelques exemples de licences octroyées pour des travaux de recherche financés par le CRSNG :

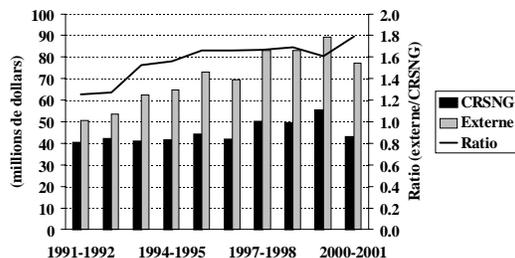
- Les chercheurs financés par le CRSNG au département de la microbiologie et des maladies infectieuses de l'**Université de Calgary** ont mis au point un vaccin contre la lambiase, aussi connue sous le nom de giardiase. Une licence a été octroyée à American Home Products et le vaccin pour chiens est maintenant sur le marché. Un vaccin pour chats devrait bientôt être mis au point.

- Dwayne Hegedus et Thomas Grigliatti, de l'**Université de la Colombie-Britannique**, ont élaboré un nouveau système d'expression génétique qui simplifie la production des protéines recombinantes de grande valeur dans les cellules des insectes. Le système utilise des cellules d'insectes pour développer une variété intéressante de protéines recombinantes, telles que la cytosine et les facteurs de croissance, les hormones peptidiques et les médicaments protéiniques contre les maladies infectieuses. En 1999, une licence a été octroyée à InCell Technologies de Vancouver pour ce système. MM. Hegedus et Grigliatti reçoivent des subventions du CRSNG.
- Des chercheurs des départements de biologie et de biochimie de l'**Université Queen's** ont octroyé à A/F Protein Inc., une entreprise située aux É.-U. et au Canada, une licence pour leur nouvelle protéine antigèle retrouvée dans les insectes. La technologie a des applications potentielles dans la préservation des organes provenant de donneurs, le développement de cultures résistant au froid et un agent de conservation pour aliments congelés.

6. Effet multiplicateur

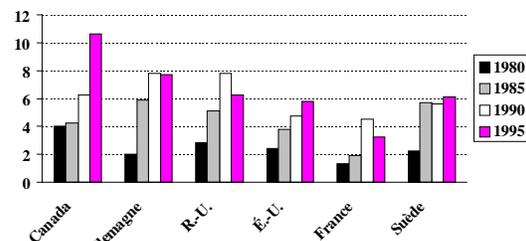
Bon nombre des programmes du CRSNG, et notamment les programmes universités-industrie, nécessitent une contribution de l'industrie, des universités, ou des ministères et organismes gouvernementaux. Au cours des 10 dernières années, ces contributions, provenant des partenaires du CRSNG, ont connu une croissance remarquable (voir la figure 27). La contribution totale des partenaires du CRSNG au cours de cette décennie est impressionnante : 706 millions de dollars. La figure 27 présente une comparaison du financement du CRSNG par rapport aux contributions de ses partenaires. Le ratio des contributions des partenaires sur le financement du CRSNG a augmenté de manière constante au cours des 10 dernières années. Ce ratio s'établissait à 1,3 en 1991-1992, et il est maintenant de 1,7. Autrement dit, pour chaque dollar que le CRSNG investit dans une subvention de recherche universités-industrie, nos partenaires injectent 1,70 \$, ce qui démontre bien la valeur qu'ils accordent à la R et D. Les programmes de partenariats du CRSNG et des IRSC ont eu pour effet d'accroître la part de l'appui financier de l'industrie à la recherche universitaire à un niveau bien supérieur à celui d'autres pays industrialisés. (Voir la figure 28.)

Figure 27 : Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG



Source : CRSNG.

Figure 28 : Part de la recherche universitaire financée par le secteur privé (%)



Source : OCDE

7. Enquêtes auprès de l'industrie

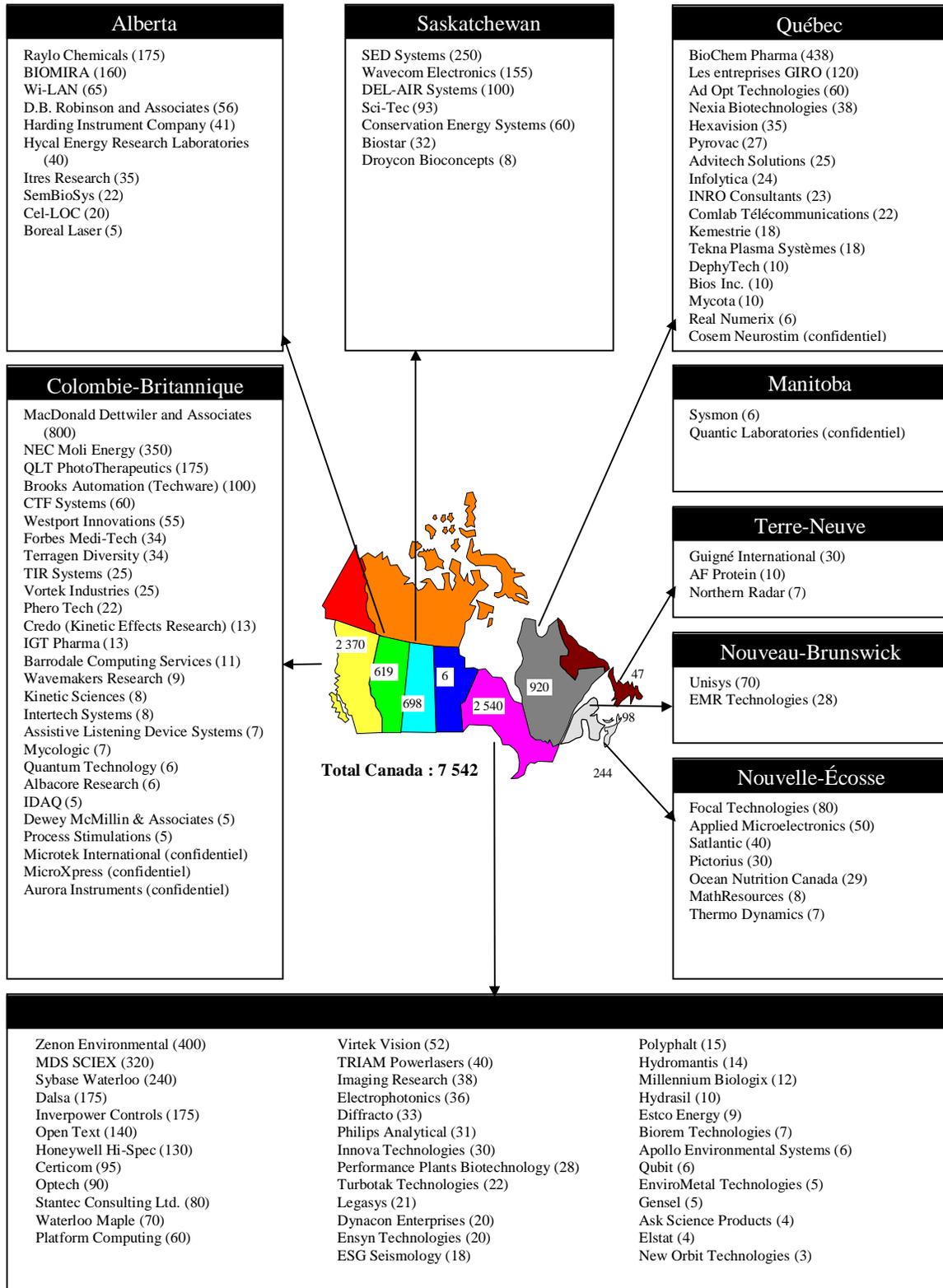
Le CRSNG suit les résultats du Programme de recherche et de développement coopérative (RDC), un programme qui jumelle des chercheurs universitaires et des partenaires de l'industrie. Voici un résumé de la perception des participants du secteur privé à l'égard de leur expérience dans le Programme de RDC. Nous présentons aussi quelques-uns des résultats à court terme.

- Sur les 64 projets étudiés à ce jour, 92 p. 100 des partenaires industriels estiment que les objectifs de recherche du projet ont été atteints.
- Chez les partenaires du secteur privé plus de 20 p. 100 des répondants ont indiqué que de nouveaux produits, procédés, normes ou services ont été créés dans la foulée de ces projets. De plus, 37 p. 100 ont mentionné l'amélioration des procédés ou produits existants, 86 p. 100, la mise à jour des connaissances, tandis que 25 p. 100 ont souligné l'amélioration de la qualité des produits grâce aux projets de RDC.
- Sur les 64 projets examinés, un total de 15 brevets et de 12 licences ont été octroyés jusqu'à présent. Selon les partenaires industriels, des résultats commercialisables ont été obtenus pour les deux-tiers des projets.
- Enfin, 50 p. 100 des chercheurs universitaires ont mentionné que leur participation à un projet de RDC leur a permis d'apporter des exemples concrets en salle de classe, et que l'expérience pratique et le contact avec les entreprises dont ont bénéficié leurs étudiants représentaient un avantage extraordinaire.

8. Entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG

L'un des résultats les plus tangibles de la recherche financée par le CRSNG est la création d'une entreprise. Les entreprises mises en évidence dans ce rapport sont toutes issues de travaux de recherche financés en partie par le CRSNG. Les 111 entreprises énumérées à la figure 29 (voir à la page suivante) sont actuellement en affaires, et produisent des biens et des services pour les marchés canadiens et internationaux. Ensemble, ces entreprises emploient 7 542 Canadiens et génèrent près de 1,3 milliard de dollars en ventes et en revenus par année. Ces entreprises créent des biens et des services innovateurs, utilisant pour ce faire les toutes dernières technologies, et apportant ainsi une importante contribution à l'économie du Canada. Bon nombre de ces sociétés de haute technicité, dont certaines sont les multinationales de demain, offrent d'excellentes perspectives de croissance. Ces entreprises sont diverses, certaines étant encore toutes jeunes et ne comptant que quelques employés, d'autres étant déjà bien établies et comptant plusieurs centaines de travailleurs. Le nombre d'employés et les données sur les ventes et les revenus annuels par province sont présentés au tableau 16 de la section 6.5.

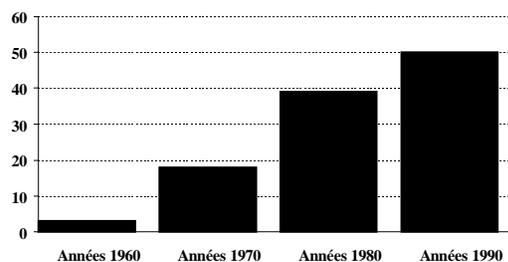
**Figure 29 : Entreprises issues de appuyées par le CRSNG, de 1969 to 1999
(nombre d'employés au Canada en 1999)**



La cadence de formation des entreprises issues de la recherche semble s'accélérer (voir la figure 30). De plus en plus de chercheurs se lancent en affaires et créent leurs propres entreprises; les perspectives s'annoncent donc très bonnes à cet égard.

En date d'août 2001, 21 des 111 entreprises examinées issues de la recherche sont maintenant cotées en bourse. Bien que les marchés aient connu d'importantes fluctuations ces derniers mois, au 15 août 2001, la capitalisation boursière de ces 21 sociétés atteignait la somme astronomique de 9,1 milliards de dollars (voir la figure 31). Le repli des marchés en 2001 a réduit la capitalisation boursière de ces entreprises d'environ 40 %.

Figure 30 : Nombre de sociétés issues des travaux financés par le CRSNG, par décennie de constitution en société



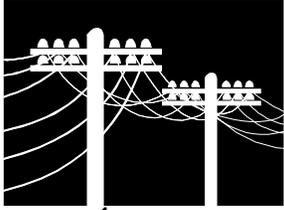
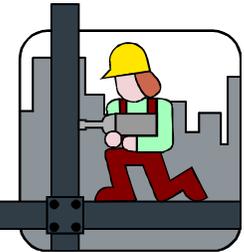
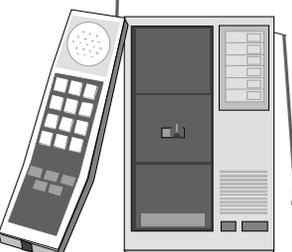
Source : CRSNG.

Figure 31 : Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche

Entreprise	Capitalisation boursière (en millions de dollars)	
	15 août 2001	12 juin 2000
BioChem Pharma (Shire)	\$ 3 406	\$ 3 607
QLT PhotoTherapeutics	\$ 2 249	\$ 6 152
MacDonald Dettwiler	\$ 836	\$ -
Open Text	\$ 638	\$ 845
BIOMIRA	\$ 460	\$ 674
ZENON Environmental	\$ 319	\$ 153
Westport Innovations	\$ 303	\$ 359
Stantec Consulting	\$ 208	\$ 95
Nexia Biotechnologies	\$ 158	\$ -
Certicom	\$ 125	\$ 896
Wi-LAN	\$ 85	\$ 852
Forbes Medi-Tech	\$ 73	\$ 155
DALSA	\$ 71	\$ 49
Virtek Vision International	\$ 60	\$ 53
AD OPT Technologies	\$ 36	\$ 62
Cell-Loc	\$ 27	\$ 491
Innova Technologies	\$ 18	\$ 21
Polyphalt	\$ 13	\$ -
TIR Systems	\$ 6	\$ 6
Gensel	\$ 4	\$ 22
Inverpower Controls	\$ -	\$ 2
Total	\$ 9 095	\$ 14 494

9. Nouveaux produits et procédés

Les chercheurs appuyés par le CRSNG ont créé ou mis au point un grand nombre de produits et procédés nouveaux dont la valeur atteint facilement les milliards de dollars (bien qu'il soit très difficile de déterminer ceci avec exactitude). La figure 32 présente brièvement quelques-uns de ces nouveaux produits et procédés, par secteur économique.

Figure 32 : Exemples, par secteur, de nouveaux procédés et produits mis au point par des chercheurs appuyés par le CRSNG	
 <p>Énergie</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Injection directe sous haute pression pour la conversion des moteurs diesel au gaz naturel ➤ PetroTag, système qui mesure la masse, la densité et le volume de carburant dans les cuves de stockage ➤ Batterie rechargeable Molicel aux ions de lithium ➤ Système de chauffe-eau domestique à l'énergie solaire ➤ Système de gestion de l'état des batteries ➤ Traitement thermique rapide pour la récupération de carburant dans les déchets de bois et la biomasse
 <p>Construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bitume de haute performance ➤ Système d'analyse de la chaussée, de Stantec ➤ Ponts avec capteurs ➤ Béton de haute performance ➤ Systèmes de contrôle des émissions acoustiques ➤ Conducteurs de lumière, un système d'éclairage pour les endroits inaccessibles ➤ Échangeurs thermiques pour la maison, le bureau et les bâtiments d'élevage du bétail ➤ Matériaux (composites) résistants à la corrosion pour les ponts et les bâtiments ➤ Technologies d'ingénierie pour l'asphaltage des routes ➤ Liant à base de déchets de plastique pour le bitume et les produits de recouvrement des toits
 <p>Télécommunications</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Filtres et composants de fibre optique ➤ Modems sans fil Hopper et Hopper Plus ➤ Logiciel de compression de la parole ➤ SQL Anywhere Studio, technologie de base de données mobile ➤ CELLOCATE^{MC}, système repérant l'emplacement exact d'un téléphone cellulaire pour des raisons de sécurité ➤ Modulateur de vidéo numérique pour des applications en vidéo à la carte ➤ Réseaux d'auto-cicatrisation et d'auto-organisation
 <p>Systèmes d'observation de la Terre</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Information spatiale CARIS et solutions SIG pour la marine et les bases terrestres ➤ Bathymètre à lidar aéroporté Shoals-Hawkeye ➤ Spectrographe d'imagerie numérique <i>casi</i> pour la télédétection aérienne ➤ Radar à ondes de surface SWR ➤ Sonar matriciel sous-marin à réponse dynamique DRUMS ➤ Centres civils d'observation multisatellite de la Terre

10. Exemples de réussite

Voici quelques exemples de projets de recherche financés par le CRSNG qui ont amélioré la qualité de la vie, la santé ou la prospérité des Canadiens, ou dont le prestige international a rejailli sur le Canada, par leur contribution à l'avancement des connaissances. Le CRSNG a recueilli des centaines d'exemples similaires et en présentera une sélection dans chaque rapport sur le rendement.

La découverte du mécanisme de résistance des plantes au sel entraîne des retombées importantes pour les agriculteurs

Une équipe de chercheurs canadiens, dirigée par le professeur de biologie végétale Eduardo Blumwald de l'Université de Toronto, fait état d'une percée scientifique importante dans le développement de plantes transgéniques résistantes au sel. Le professeur Blumwald a indiqué que ses recherches avec les étudiants diplômés Maris Apse et Gilad Aharon et le stagiaire postdoctoral du CRSNG Wayne Snedden sur le processus de dessalement dans les plantes résistantes au sel a mené à la découverte d'une protéine importante au regard de ce processus. L'équipe a identifié le gène produisant cette protéine et l'a inséré dans une plante qui n'est pas résistante au sel. Ce faisant, l'équipe a créé la première plante transgénique résistante au sel – une plante qui peut se développer dans des sols dont la teneur en sel peut atteindre 10 fois la normale.

Le perte de productivité des cultures attribuable à la salinité dans les terres arides est un problème sérieux à l'échelle mondiale, de là la grande importance de cette découverte pour l'agriculture.

Notre eau potable est-elle sans risque?

L'ingénieur environnemental Steve Hrudehy veut jeter une lumière nouvelle sur les risques que pose l'eau que nous buvons, laquelle est traitée avec des désinfectants.

Certaines études épidémiologiques établissent un lien entre l'eau potable chlorée et plus de 10 % des cancers de la vessie, et on estime qu'elle double presque le risque d'avortement spontané. En revanche, la preuve toxicologique ne témoigne pas de ce niveau de risque élevé pour les niveaux d'exposition qui ont été mesurés.

Steve Hrudehy croit que même si on soupçonne certains sous-produits de désinfection d'être à l'origine du cancer ou de nuire au système de reproduction du corps, la quantité de ces sous-produits est trop petite pour engendrer de tels problèmes. Sa recherche vise à évaluer si les sous-produits formés lors de l'usage domestique de l'eau et dans les piscines, dont on n'a pas tenu compte auparavant, pourraient fournir une explication quant à l'absence d'exposition.

Tirer des leçons des tremblements de terre

À la suite des tremblements de terre dévastateurs qui ont frappé la Californie en 1994 et le Japon l'année suivante, on a découvert que l'affaissement des ponts provoqué par les deux séismes était attribuable dans la plupart des cas à une défaillance des colonnes sur lesquelles ils étaient érigés.

Cette découverte a ravivé l'intérêt de la communauté des chercheurs pour la conception de colonnes parasismiques. L'un de ces chercheurs a pour nom Mural Saatcioglu. Ingénieur civil de l'Université d'Ottawa, M. Saatcioglu reçoit annuellement une subvention de 39 375 \$ du CRSNG afin poursuivre ses travaux dans le domaine. « Les principes actuels de conception des colonnes parasismiques ne permettent pas de prévenir les dégâts de structure et les pertes de vie lors d'un violent tremblement de terre », a affirmé M. Saatcioglu.

Le chercheur étudiera non seulement la façon de concevoir de meilleures structures mais aussi la façon de modifier des structures existantes pour qu'elles résistent mieux aux tremblements de terre. Pour ce faire, il entend concevoir, fabriquer et mettre à l'essai quarante colonnes de béton à grande échelle renforcées de grilles d'acier soudé et d'une enveloppe à fibres.

4. Commentaires du lecteur

Nous aimerions savoir ce que vous pensez du présent rapport. Vos commentaires nous aideront à fournir des informations faciles à comprendre et pertinentes. Auriez-vous l'obligeance de consacrer quelques minutes de votre temps à répondre aux questions suivantes et nous envoyer le questionnaire rempli le plus tôt possible. Veuillez répondre en choisissant la cote qui correspond le mieux à votre point de vue.

	Pas du						
	tout		Plus ou moins			Beaucoup	
	1	2	3	4	5	6	7
1. Le rapport explique-t-il clairement les activités du CRSNG?	1	2	3	4	5	6	7
2. Le rapport vous fournit-il suffisamment d'information pour déterminer si les sommes investies dans le CRSNG profitent aux Canadiens et aux Canadiennes?	1	2	3	4	5	6	7
3. Le rapport présente-t-il les réalisations et les renseignements sur le rendement d'une manière équilibrée (p. ex., les aspects positifs et négatifs)?	1	2	3	4	5	6	7
4. Dans l'ensemble, l'information présentée dans le rapport est-elle facile à comprendre?	1	2	3	4	5	6	7

Si vous avez d'autres commentaires, veuillez les inscrire ci-dessous.

Envoyer le questionnaire rempli :

par la poste :
CRSNG
Politiques et relations
internationales
350, rue Albert
Ottawa (Ontario)
K1A 1H5

par télécopieur :
(613) 947-5645

par courriel :
bjl@crsng.ca

Annexe A - Rendement financier

Les tableaux 1, 2, 3, 5 et 7, dans la section suivante, présentent l'information financière requise pour le CRSNG; les autres tableaux ne s'appliquent pas au CRSNG. En 2000-2001, on ne constate aucune différence majeure entre les dépenses prévues et les dépenses réelles.

Tableau 1 : Résumé des crédits votés

Besoins financiers par autorisation (en millions de dollars)				
Crédit		2000-2001		
		Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réelles
	Programme du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie			
85	Dépenses de fonctionnement	19,8	24,7	23,8
90	Subventions	558,4	555,4	538,8
(L)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	2,1	2,3	2,3
	Total du programme	<u>580,3</u>	<u>582,4</u>	<u>564,9</u>
	Total de l'organisme	580,3	582,4	564,9

Nota : Les autorisations totales proviennent du Budget principal des dépenses, du Budget supplémentaire des dépenses et d'autres autorisations.

La somme des chiffres arrondis peut différer des totaux indiqués.

Les résultats réels sont inférieurs principalement en raison des fonds inutilisés au sein du Programme de chaires de recherche du Canada.

Tableau 2 : Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles

Dépenses prévues par opposition aux dépenses réelles (en millions de dollars)

Appui à la recherche et aux travaux d'érudition	2000-2001		
	Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réelles
ETP	240	240	243
Fonctionnement ¹	21,9	27,0	26,1
Capital	—	—	—
Subventions et contributions	558,4	555,4	538,8
Total provisoire des dépenses brutes votées	580,3	582,4	564,9
Subventions et contributions législatives	—	—	—
Total des dépenses brutes	580,3	582,4	564,9
Moins :			
Recettes disponibles ²	—	—	—
Total des dépenses nettes	580,3	582,4	564,9
Autres recettes et dépenses			
Recettes non disponibles ³	(0,4)	(0,6)	(0,6)
Coût des services offerts par d'autres ministères	1,7	2,5	2,5
Total des paiements de transfert	581,8	584,3	566,8

¹ Les dépenses de fonctionnement englobent les contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés.

² Auparavant appelées « recettes à valoir sur le crédit ».

³ Auparavant appelées « recettes portées au Trésor ».

Nota : Les autorisations totales proviennent du Budget principal des dépenses, du Budget supplémentaire des dépenses et d'autres autorisations.

Tableau 3 : Comparaison historique des dépenses prévues et des dépenses réelles

Dépenses prévues par rapport aux dépenses réelles par activité (en millions de dollars)

	Dépenses réelles 1998-1999	Dépenses réelles 1999-2000	2000-2001		
			Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réelles
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	498,5	549,8	580,3	582,4	564,9
Total	498,5	549,8	580,3	582,4	564,9

Nota : Les autorisations totales proviennent du Budget principal des dépenses, du Budget supplémentaire des dépenses et d'autres autorisations.

Tableau 5 : Recettes

Recettes non disponibles par secteur d'activité (en milliers de dollars)

	2000-2001				
	Recettes réelles 1998-1999	Recettes réelles 1999-2000	Recettes prévues	Autorisations totales	Recettes réelles
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	115	313	400	602	602
Total des recettes non disponibles	115	313	400	602	602

Tableau 7 : Paiements de transfert

Paiements de transfert (en millions de dollars)

	2000-2001				
	Dépenses réelles 1998-1999	Dépenses réelles 1999-2000	Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réelles
Appui à la recherche et aux travaux d'érudition					
Subventions	478,0	526,9	558,5	555,4	538,8
Contributions	—	—	—	—	—
Total des paiements de transfert	478,0	526,9	558,5	555,4	538,8

Nota : Les autorisations totales proviennent du Budget principal des dépenses et du Budget supplémentaire des dépenses.

Annexe B - Personnes-ressources et sites Web

Voici l'adresse de notre site Web : www.crsng.ca.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur ce rapport, veuillez communiquer avec :

M. Steve Shugar
Directeur, Politiques et relations internationales
Téléphone : (613) 995-6449
Télécopieur : (613) 947-5645
Courriel : sbs@crsng.ca

ou

M. Barney Laciak
Analyste principal, Politiques et relations internationales
Téléphone : (613) 996-1079
Télécopieur : (613) 947-5645
Courriel : bjl@crsng.ca