



Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Rapport sur le rendement

Pour la période se terminant
le 31 mars 1998

Canada

Présentation amélioré des rapports au Parlement

Document pilote

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*.

©Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada — 1998

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

Éditions du gouvernement du Canada – TPSGC

Ottawa, Canada K1A 0S9

N° de catalogue BT31-4/55-1998

ISBN 0-660-60721-2



Avant-propos

Le 24 avril 1997, la Chambre des communes a adopté une motion afin de répartir, dans le cadre d'un projet pilote, le document antérieurement désigné comme la *Partie III du Budget principal des dépenses* pour chaque ministère ou organisme en deux documents, soit le *Rapport sur les plans et les priorités* et le *Rapport ministériel sur le rendement*.

Cette décision découle des engagements pris par le gouvernement d'améliorer l'information fournie au Parlement sur la gestion des dépenses. Cette démarche vise à mieux cibler les résultats, à rendre plus transparente l'information fournie et à moderniser la préparation de cette information.

Cette année, le rapport d'automne sur le rendement comprend 80 rapports ministériels sur le rendement ainsi que le rapport du gouvernement intitulé *Une gestion axée sur les résultats*.

Ce *Rapport ministériel sur le rendement*, qui couvre la période se terminant le 31 mars 1998, porte sur une responsabilisation axée sur les résultats en signalant les réalisations par rapport aux attentes en matière de rendement et aux engagements en matière de résultats énoncés dans la *Partie III du Budget principal des dépenses* ou le projet pilote de *Rapport sur les plans et priorités* pour 1997-1998. Les principaux engagements en matière de résultats pour l'ensemble des ministères et organismes sont aussi inclus dans *Une gestion axée sur les résultats*.

Il faut, dans le contexte d'une gestion axée sur les résultats, préciser les résultats de programme prévus, élaborer des indicateurs pertinents pour démontrer le rendement, perfectionner la capacité de générer de l'information et soumettre un rapport équilibré sur les réalisations. Gérer en fonction des résultats et en rendre compte nécessitent un travail soutenu dans toute l'administration fédérale.

Le gouvernement continue de perfectionner et de mettre au point tant la gestion que la communication des résultats. Le perfectionnement découle de l'expérience acquise, les utilisateurs fournissant au fur et à mesure des précisions sur leurs besoins en information. Les rapports sur le rendement et leur utilisation continueront de faire l'objet d'un suivi pour s'assurer qu'ils répondent aux besoins actuels et en évolution du Parlement.

Ce rapport peut être consulté par voie électronique sur le site Internet du Secrétariat du Conseil du Trésor à l'adresse suivante : <http://www.tbs-sct.gc.ca/tb/fkey.html>

Les observations ou les questions peuvent être adressées au gestionnaire du site Internet du SCT ou à l'organisme suivant :

Secteur de la planification, du rendement et des rapports
Secrétariat du Conseil du Trésor
L'Esplanade Laurier
Ottawa (Ontario) Canada
K1A 0R5
Téléphone : (613) 957-7042
Télécopieur : (613) 957-7044

Rapport de rendement
pour la période se terminant le 31 mars 1998

CRSNG
(Conseil de recherches en sciences naturelles
et en génie du Canada)

Au service des Canadiens depuis



ans

John Manley,
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 scientifique et technologique 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 de favoriser l'avancement et l'application des connaissances en soutenant la recherche universitaire et la formation des scientifiques et des ingénieurs. Le Conseil encourage l'utilisation de ce savoir afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens. 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 qui répondent aux normes internationales d'excellence les plus élevées et la formation des jeunes gens les plus brillants. Les chercheurs universitaires canadiens, qui travaillent souvent en partenariat avec l'industrie, ont ainsi accès aux connaissances les plus avancées provenant du monde entier pour promouvoir l'innovation dans notre pays. 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 et Canadiennes (voir la figure 1).

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 près de 8 800 chercheurs canadiens comptant parmi les plus créatifs et les plus productifs.
- appuyé la formation, depuis 1978, de près de 50 000 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, depuis 1978, plus de 450 millions de dollars dans la recherche et les activités de formation universitaires.

Figure 1 : Tableau de la réalisation de nos principaux engagements

Le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) œuvre afin de :

faire profiter les Canadien(ne)s des	engagement démontré par :	Réalisation décrite dans :
<p><i>Bénéfices économiques et sociaux découlant d'une main-d'œuvre hautement spécialisée et du transfert, des universités vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie</i></p>	<p>une main-d'œuvre hautement spécialisée, avec des compétences dans tous les domaines des sciences naturelles et du génie</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ tendances de l'emploi et avancement professionnel des anciens boursiers et des chercheurs subventionnés 	<p>Section 3.4.2</p>
	<p>une base de connaissances avancées, vitale pour l'économie et la société canadienne, à court et à long termes</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ résultats de travaux recherche de haute qualité, évalués selon des critères internationaux élevés 	<p>Section 3.4.1</p>
	<p>application des connaissances pour la formulation de politiques, de normes et (ou) de règlements nouveaux</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ incidence et effets de la contribution des chercheurs et (ou) des résultats de la recherche sur l'élaboration des politiques publiques, des règlements et des normes 	<p>Indicateurs de rendement à élaborer</p>
	<p>utilisation créative et productive des connaissances, pour la conception de nouveaux produits et services, créant de la sorte de nouveaux emplois et de nouvelles entreprises</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ tendances relatives au nombre de partenariats aidés par le CRSNG entre l'université et les secteurs privé et public ➤ bénéfices économiques de la recherche appuyée par le CRSNG 	<p>Section 3.4.1</p> <p>Section 3.4.1</p>

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
Résumé	i
Tableau de la réalisation de nos principaux engagements	iii
Table des matières	iv
Liste des figures	v
Liste des tableaux	vi
Liste des abréviations	vii
1. Messages.....	1
1.1 Message du ministre de l'Industrie.....	1
1.2 Message du secrétaire d'État	2
2. Aperçu	3
2.1 Mandat, mission et objectif.....	3
2.2 Position sur le marché et clientèle	4
2.3 Fonctionnement du CRSNG.....	6
2.4 Priorités et défis	7
2.5 Organisation du Conseil	11
3. Rendement	13
3.1 Prévisions de rendement	13
3.2 Ressources	14
3.3 Facteurs qui influent sur le rendement.....	15
3.4 Réalisations.....	17
3.4.1 Recherche et développement	17
3.4.2 Formation	32
3.4.3 Prestations et normes de service.....	37
3.4.4 Initiatives relatives au problème de l'an 2000	38
4. Rendement financier.....	39
4.1 Aperçu du rendement financier	39
4.2 Tableaux des résumés financiers	39
5. Autres renseignements.....	45
5.1 Personnes-ressources pour autres informations et sites Web	45
5.2 Lois administrées et règlements connexes.....	45
5.3 Autres rapports du Conseil	45
5.4 Recherche universitaire au Canada.....	46
5.5 Tableaux supplémentaires	47
5.6 Description du mécanisme d'évaluation par les pairs	48
5.7 Analyse des bienfaits de l'aide à la formation	50
6. Commentaires du lecteur	51

LISTE DES FIGURES

<u>Figure</u>	<u>Page</u>
1 Tableau de la réalisation de nos principaux engagements	ii
2 Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 1997	4
3 Clientèle du CRSNG, 1997-1998.....	5
4 Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG	6
5 Structure organisationnelle.....	11
6 Structure des comités	11
7 Organisation du Conseil	12
8 Dépenses du CRSNG, 1997-1998.....	14
9 Dépenses du CRSNG en recherche et en formation, 1997-1998	14
10 Facteurs qui peuvent influencer sur le rendement du CRSNG	16
11 Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale	18
12 Part canadienne des dépenses en R et D universitaire, par rapports aux pays de l'OCDE (%)	18
13 Part canadienne des publications mondiales par discipline, en SNG, 1991-1996 (%).....	19
14 Nombre de publications canadiennes en SNG par secteur universitaire, et part des articles canadiens.....	19
15 Nombre de publications canadiennes en SNG avec coauteurs étrangers, et part des articles canadiens	19
16 Facteur moyen d'influence des publications en SNG.....	20
17 Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes en SNG.....	21
18 Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs financés par le CRSNG	21
19 Redevances de licences pour les universités canadiennes (millions de dollars)	22
20 Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG	23
21 Entreprises issues de la recherche financée par le CRSNG, 1969 à 1997.....	25
22 Nombre de sociétés issues des travaux financés par le CRSNG, par décennie de constitution en société	27
23 Exemples de nouveaux procédés et produits mis au point par des chercheurs financés par le CRSNG, par secteur	28
24 Pourcentage des étudiants de premier cycle qui poursuivent aux cycles supérieurs (%).....	32
25 Les chercheurs-boursiers en milieu industriel, CRSNG : où sont-ils maintenant?	35
26 Rendement de la R et D au Canada, 1997.....	46
27 R et D dans les universités canadiennes, par discipline, 1997	46
28 Financement de la R et D dans les universités canadiennes, en SNG (%).....	46
29 Dépenses en R et D dans les universités, pays de l'OCDE, 1996.....	46
30 Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%).....	50
31 Nombre d'emplois en sciences naturelles et en génie au Canada	50
32 Taux d'emploi et de chômage selon la diplomation, SNG, 1995.....	50
33 Scientifiques et ingénieurs travaillant en R et D, par 10 000 habitants, 1995.....	50

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau</u>	<u>Page</u>
1 Résumé des crédits votés.....	39
2 Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles	40
3 Comparaison historique des dépenses prévues et des dépenses réelles	40
4 Concordance entre les affectations selon les anciennes ressources, et les nouvelles affectations	41
5 Ressources requises par organisme et par domaine d'activité	41
6 Revenus par rapport aux crédits	41
7 Recettes portées au Trésor.....	41
8 Paiements législatifs.....	41
9 Paiements de transfert	42
10 Dépenses en capital par domaine d'activité	42
11 Projets d'immobilisation par domaine d'activité	42
12 État des grands projets de la Couronne	42
13 Prêts, investissements et avances	42
14 Résumés financiers du fonds renouvelable	43
15 Passif éventuel.....	43
16 Dépenses du CRSNG - par programme	47
17 Entreprises issues de recherches financées par le CRSNG – par province	47

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AUCC	Association des Universités et Collèges du Canada
BR 1 ^{er} C	Bourses de recherche (premier cycle)
CBI	Chercheurs-boursiers en milieu industriel
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 de l'innovation
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
R et D	Recherche et développement
RCE	Réseaux de centres d'excellence
RDC	Subventions de recherche et développement coopérative
S et T	Sciences et technologie
SNG	Sciences naturelles et génie

1. Messages

1.1 Message du ministre de l'Industrie

Le Canada est bien placé pour devenir un chef de file dans la nouvelle économie du savoir. Notre gouvernement travaille avec le secteur privé pour faire face aux défis inhérents à la transition vers cette économie. En nous concentrant sur les défis de l'économie concurrentielle du XXI^e siècle, nous pouvons concrétiser le potentiel du Canada et stimuler la création d'emplois et la croissance économique pour le plus grand bien de nos citoyens. Regroupant 13 ministères et organismes poursuivant des buts et objectifs complémentaires, le Portefeuille de l'Industrie joue un rôle de premier plan pour aider les Canadiens à faire de cette vision une réalité.

En 1997-1998, les activités du Portefeuille de l'Industrie portaient principalement sur trois domaines, chacun d'une importance capitale pour la vitalité économique du pays, maintenant et pour le siècle à venir :

- ❑ promouvoir l'innovation scientifique et technologique;
- ❑ aider les entreprises à croître, en leur fournissant informations, conseils et appui financier;
- ❑ créer un marché équitable, efficace et concurrentiel.

Les rapports sur le rendement des organismes membres du Portefeuille illustrent leur apport collectif à la réalisation de ces objectifs.

Les 13 organismes membres du Portefeuille de l'Industrie :

Agence de promotion du Canada atlantique
Agence spatiale canadienne
Banque de développement du Canada*
Commission du droit d'auteur du 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 du Canada
Développement économique Canada pour les régions du Québec
Diversification de l'économie de l'Ouest Canada
Industrie Canada
Statistique Canada
Tribunal de la concurrence

**Ne sont pas tenus de soumettre des rapports sur les plans et les priorités.*

Il me fait plaisir de présenter le *Rapport sur le rendement* du CRSNG pour l'exercice financier se terminant le 31 mars 1998. Dans la *Partie III* du *Budget des dépenses* de 1997-1998, le CRSNG précisait ses objectifs stratégiques de même que les plans qu'il s'était fixés pour les réaliser au cours de l'exercice. Le présent rapport fait état des réalisations du CRSNG par rapport aux plans établis et démontre sa contribution pour réaliser les objectifs du Portefeuille et du gouvernement dans son ensemble.

L'honorable John Manley

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

L'avenir du Canada repose sur une ressource qui n'a virtuellement pas de limites : *le savoir*. L'économie concurrentielle du monde exige que les Canadiennes et Canadiens soient capables d'utiliser le savoir au mieux de leurs intérêts. Les compétences en science et en technologie et la capacité d'innover sont essentielles au succès d'une société fondée sur le savoir.

Presque la moitié du PIB canadien provient des secteurs économiques à forte concentration de savoir. Le secteur des technologies de l'information et des communications, le secteur de l'aérospatiale ainsi que le secteur du génie-conseil comptent parmi ceux qui connaissent l'essor le plus rapide. Le Canada doit donc relever des défis en matière de science et de technologie : il doit faire en sorte que les Canadiens possèdent les compétences voulues pour profiter de l'économie du savoir et qu'ils soient capables d'utiliser la science et la technologie pour innover dans tous les secteurs de la croissance de l'industrie canadienne. Industrie Canada joue un rôle essentiel à cet égard en aidant les entreprises et les particuliers canadiens à relever les défis.

À titre de secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement), je m'intéresse personnellement aux activités que le gouvernement entreprend pour promouvoir une culture qui favorise la mise en valeur des idées novatrices, lesquelles procurent ensuite au pays un avantage concurrentiel sur le marché. Il nous faut conserver nos plus brillants cerveaux au pays, et en attirer d'autres de toutes les parties du monde. Nous devons soutenir les partenariats internationaux qui nous aident à faire croître l'économie canadienne du savoir. Au seuil du XXI^e siècle, il nous faut continuer sur notre lancée pour que le Canada se dote des atouts scientifiques et technologiques dont il aura besoin afin de se garantir une place de choix dans le monde de demain.

L'honorable Ronald J. Duhamel

2. Aperçu

2.1 Mandat, mission et objectif

Le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie) est l'organisme national chargé d'effectuer des investissements stratégiques dans les capacités scientifique et technologique 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.

Mandat

Le CRSNG a vu le jour en 1978. Son mandat statutaire, ses fonctions et ses pouvoirs se définissent comme suit :

« de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exception des sciences de la santé; et de conseiller le Ministre sur les aspects de recherche que ce dernier lui demande d'examiner. » (Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 1976-1977, c24).

Mission

En janvier 1994, le Conseil a adopté l'énoncé de mission suivant, pour préciser ses activités et son mode d'intervention :

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie favorise l'avancement et l'application des connaissances en appuyant la recherche universitaire et la formation de scientifiques et d'ingénieurs. Le Conseil encourage l'utilisation de ce savoir afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes. Le CRSNG accomplit sa mission en accordant des subventions et des bourses par voie de concours et en établissant des partenariats avec les universités, les gouvernements et le secteur privé.

Comme le précise cet énoncé de mission, le CRSNG se consacre au secteur universitaire. En effet, les universités jouent un rôle essentiel dans l'avancement des connaissances, dans l'application de ce nouveau savoir à des fins productives, et dans la formation des jeunes gens capables d'apporter une contribution dans ces deux secteurs clés d'activités.

La stratégie fédérale en matière de sciences et de technologie, *Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle* (mars 1996), engage le gouvernement fédéral à bâtir

un système d'innovation dynamique reposant sur l'atteinte des trois objectifs connexes suivants : la création d'emplois durable, la croissance économique, l'amélioration de la qualité de vie; l'avancement des connaissances. Le CRSNG souscrit à ces objectifs et collabore à leur atteinte par l'application de la stratégie globale énoncée dans le *Plan d'action* du portefeuille de l'Industrie.

Objectif

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 universitaire qui répondent aux normes internationales d'excellence les plus élevées et soutient la formation de jeunes gens dans le domaine de la recherche.

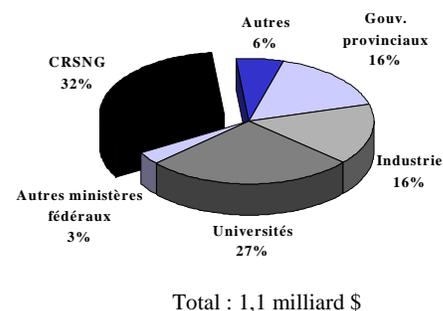
Le Canada a ainsi accès aux toutes dernières connaissances en sciences et en technologie provenant du monde entier, et à des scientifiques et des ingénieurs hautement qualifiés dans ces domaines. Les partenariats avec l'industrie créent des liens entre les chercheurs et les personnes capables d'utiliser 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.

2.2 Position sur le marché et clientèle

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 1997, celles-ci ont effectué pour quelque 1,1 milliard de dollars de travaux de R et D dans ces domaines. Le CRSNG a fourni directement près du tiers du financement total. Comme la majeure partie du financement restant

Figure 2 : Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 1997



Source : Statistique Canada.

(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, de plus de la moitié du financement total. La figure 2 ventile le financement de la R et D, par sources directes. (Pour plus de détails sur les statistiques concernant la recherche dans les universités canadiennes, voir la section 5.4)

Près de 8 000 chercheurs universitaires et plus de 9 000 étudiants universitaires et boursiers postdoctoraux 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 du CRSNG, 1997-1998

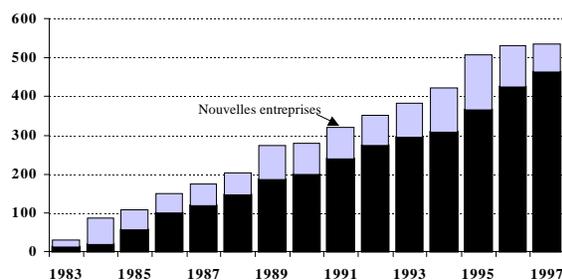
Clientèle canadienne	Nombre de clients participants ou ayant reçu un appui	Part du marché	Tendances dans la part du marché au cours des 10 dernières années
Personnes			
Chercheurs universitaires	8 774	60 % - 65 %	Faible augmentation
Étudiants de 1 ^{er} cycle	658	1 %	Plafond de 4 %
Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	7 188	35 % - 40 %	Stable
Boursiers postdoctoraux	1 500	40 % - 50 %	Stable
Techniciens en université	2 775	30 % - 40 %	Stable
Organismes			
Universités	59	75 %	Stable
Sociétés effectuant de la R et D	719	9 % - 11 %	A plus que doublé
Ministères fédéraux engagés dans des activités scientifiques	11	65 %	A plus que doublé
Ministères provinciaux engagés dans des activités scientifiques	8	25 % - 40 %	A plus que doublé

Source : 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 1 200 entreprises y ont participé, passant de 50 entreprises en 1983 à plus de 500 en 1997. 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, 43 des 50 principales entreprises canadiennes de R et D (selon le classement du Globe & Mail, 1997) ont financé, conjointement avec le CRSNG, des travaux de recherche universitaire.

2.3 Fonctionnement du CRSNG

Le CRSNG fonctionne selon le régime suivant :

- (1) les programmes sont élaborés sur consultation avec la communauté canadienne des chercheurs, et il est de représentants du secteur canadien de la recherche qui 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 lecteurs intéressés trouveront à la section 5.6 une description plus détaillée de ce mécanisme d'évaluation par les pairs.

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 la pertinence des travaux de recherche proposés, compte tenu des objectifs du

programme, 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 leurs résultats du dossier universitaire, leur potentiel de carrière en recherche et leur aptitude au leaders. 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 leurs directeurs de travaux membres du corps professoral.

2.4 Priorités et défis

Priorités

Le CRSNG doit investir ses fonds de façon stratégique afin que la recherche canadienne continue de prospérer et que les mesures prises soient conformes aux besoins du Canada et à la politique gouvernementale, dont la Stratégie en matière de S et T et le *Plan d'action* du portefeuille de l'Industrie. Le CRSNG concentre donc ses ressources sur son activité de base, soit l'appui à la recherche et à la formation de personnel hautement qualifié. Les priorités du CRSNG en matière d'investissement comprennent :

1. Le maintien du niveau d'appui à la recherche fondamentale

La Stratégie fédérale en matière de S et T souligne la nécessité de mettre sur pied un solide système canadien d'innovation. L'un des moyens clés d'y parvenir est l'avancement des connaissances. La recherche fondamentale universitaire a été et continuera d'être le principal mécanisme d'acquisition de connaissances nouvelles, excellentes et de haute qualité. La recherche fondamentale est à la base de la recherche appliquée et de la commercialisation. Elle est la source de nouvelles connaissances et de nouveaux outils qui, une fois adoptés par l'industrie, peuvent donner lieu à des produits et des procédés novateurs et créer une activité économique qui profitera aux Canadiens à l'avenir et aux canadiennes. À cette fin, l'engagement envers la recherche universitaire fondamentale est essentiel pour le CRSNG.

2. La création de partenariats

Le maintien du financement de base à l'appui de la recherche fondamentale ne tient compte que d'une partie de l'équation : l'avancement des connaissances. Le

CRSNG doit également atteindre son objectif complémentaire, qui est d'assurer l'application de ce savoir à des fins productives. Afin que les connaissances issues de la recherche universitaire profitent à tous les Canadien(ne)s, le CRSNG doit continuer de favoriser le transfert de ces connaissances vers l'industrie et d'autres secteurs, et contribuer ainsi à l'accroissement de la richesse, à la création d'emplois et de nouvelles entreprises, et à l'amélioration de la qualité de vie des Canadien(ne)s. Le partenariat entre le CRSNG et d'autres secteurs, dont les ministères et organismes gouvernementaux, est une stratégie essentielle pour faire fructifier les sommes investies dans les capacités canadiennes en S et T.

3. La présence au Canada d'un bassin de scientifiques et d'ingénieurs hautement qualifiés

Les investissements du CRSNG dans la formation et le perfectionnement de personnel hautement qualifié en sciences et en technologie sont essentiels au développement économique à long terme du pays et au maintien de la qualité de vie de ses citoyens. Les capacités à venir du Canada en sciences et en technologie, et donc notre prospérité économique, se repose sur les étudiants aux cycles supérieurs, des boursiers postdoctoraux et les professeurs stagiaires.

4. L'amélioration de la qualité du service

Le CRSNG a réussi à offrir un service de haute qualité à ses clients internes et externes, tout en maintenant un faible ratio administration/financement des programmes. En effet, l'administration nécessite environ 3,9 p. 100 du budget total de financement. De plus, on élabore actuellement des critères de rendement et des normes de service pour assurer le maintien de la qualité du service.

Défis

Le CRSNG fait face à de nouveaux défis dus à des pressions interdépendantes exercées sur le système de la recherche universitaire, sur le gouvernement et sur l'industrie, dans le cadre de l'économie mondiale. En voici quelques-uns:

1. Le besoin d'un personnel hautement qualifié

Bon nombre d'entreprises canadiennes se plaignent de ne pas trouver assez de personnes qualifiées dans certains domaines comme le génie et l'informatique. Si cette tendance se maintient, nous risquons de voir des entreprises essentielles à la viabilité économique du Canada aller s'établir à l'étranger afin d'avoir accès à un bassin suffisant de personnel hautement qualifié. Il faut donc encourager les jeunes Canadiens et Canadiennes à

poursuivre des études supérieures en sciences et en technologie. Toutefois, compte tenu de l'augmentation des frais de scolarité et de l'endettement sans précédent qui accable les étudiants une fois diplômés, les études supérieures (et l'énorme perte de revenus qu'elles entraînent) tentent de moins en moins les jeunes gens les mieux qualifiés.

2. L'augmentation du coût de la recherche

Les chercheurs et les universités se heurtent de plus en plus à la hausse des coûts globaux de la recherche. Maintenir des laboratoires de pointe, acquérir des instruments scientifiques, se tenir au fait de la technologie informatique et financer la logistique des travaux sur le terrain : ce sont tous des exemples d'éléments coûteux de la recherche, mais essentiels à son succès. Les chercheurs universitaires doivent maintenant payer des frais d'utilisation ou le plein tarif commercial pour certains services et certaines installations auxquels ils avaient accès sans frais auparavant. Tous les paliers de gouvernement sont sous l'étouffement des restrictions financières. En conséquence, les fonds octroyés par le CRSNG servent à payer des dépenses qui vont en augmentant.

3. La nécessité d'encourager les partenariats entre les universités et l'industrie

Les entreprises canadiennes constatent la nécessité d'investir en R et D, tant pour assurer leur compétitivité à court terme que leur croissance à long terme. Reconnaître l'importance des connaissances qu'offre le milieu universitaire, l'industrie établit de plus en plus d'ententes de partenariat avec les universités. Soulignons que le CRSNG est la principale source de fonds publics pour les partenariats de recherche entre les universités et le secteur privé. Il aura fallu près de 20 ans pour réunir ainsi les cultures universitaire et industrielle; or, aujourd'hui, ces efforts donnent des résultats spectaculaires. Il existe de nombreuses alliances fructueuses dont les réalisations se traduisent par la prospérité et la création d'emplois de haute qualité, et le nombre de demandes d'établissement de nouveaux partenariats ne cesse d'augmenter. Il faut donc continuer à encourager les partenariats et apprendre à régler certains problèmes inévitables, notamment en matière de droits de propriété intellectuelle.

4. La nécessité d'éliminer les barrières interdisciplinaires

La recherche a toujours été un travail individuel. Bien que beaucoup de chercheurs travaillant seuls fassent encore de la recherche de très grand calibre, la collaboration et le travail en équipe ne cessent de gagner en importance. Des groupes de chercheurs, forts de leurs expériences et de leurs compétences diversifiées et complémentaires, œuvrent ensemble, souvent en collaboration avec l'industrie et les gouvernements, à la recherche de solutions à de petits et de grands problèmes, au profit de la société. L'informatique, qui favorise l'établissement de réseaux et le partage des résultats de recherche et des compétences, contribue en partie à l'abolition des barrières entre les disciplines, les

institutions, les secteurs et les pays. Le CRSNG a participé à cette évolution en mettant en œuvre des programmes et des mécanismes d'évaluation qui aident la recherche multidisciplinaire, mais le récent exercice de réaffectation des fonds a démontré qu'il reste beaucoup à faire en vue d'abattre les murs qui isolent les disciplines.

5. Les bienfaits de la Fondation canadienne pour l'innovation

Annoncée dans le budget fédéral de février 1997, l'allocation de 800 millions de dollars à la création de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) a été une heureuse nouvelle. L'investissement total de la Fondation et de ses partenaires dans l'infrastructure de recherche des universités, des collèges et des centres hospitaliers universitaires devraient dépasser 2 milliards de dollars. Toutefois, bien que la Fondation offre une occasion importante de consolider l'infrastructure de recherche des universités canadiennes, la situation ainsi créée posera des défis pour tous les secteurs. Les organismes subventionnaires, qui financent les coûts directs de la recherche, s'attendent à une augmentation des demandes de financement, car les chercheurs auront besoin de plus de fonds pour utiliser les installations et les laboratoires qui auront été modernisés.

6. La perte de la masse critique dans les universités

Le Canada fait face au problème de l'émigration de ses professeurs universitaires les plus qualifiés. À mesure que les professeurs chevronnés, bien rémunérés, prennent leur retraite ou acceptent des postes ailleurs, les universités ont tendance à les remplacer (lorsqu'elles les remplacent) par de jeunes professeurs. En 1997, l'Association des Universités et Collèges du Canada (AUCC), de concert avec le CRSNG, a mené un sondage auprès de 100 doyens dans quatre grands domaines (informatique, génie, mathématiques, sciences physiques et biologiques). Ce sondage a révélé qu'en 1995-1996 et en 1996-1997, on avait remplacé seulement la moitié des professeurs qui avaient quitté leur chaire. Parmi les postes ainsi comblés, plus de 80 p. 100 l'avaient été par des professeurs de premier échelon, même si leurs prédécesseurs étaient, pour la plupart, arrivés à mi-carrière ou même chevronnés. Nos universités perdent ainsi beaucoup de leur capacité de recherche, tout au moins à court terme.

2.5 Organisation du Conseil

Le seul domaine d'activité du CRSNG est l'aide à la recherche et l'octroi de bourses en sciences naturelles et en génie. La figure 5 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 6 illustre la structure des comités du CRSNG.

Figure 5 : Structure organisationnelle

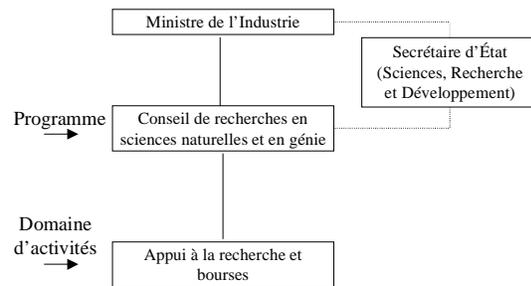
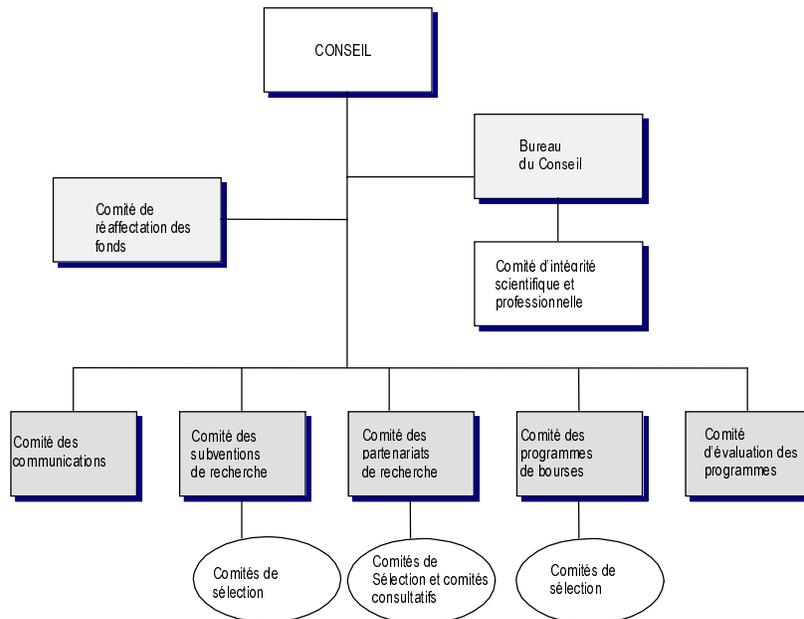
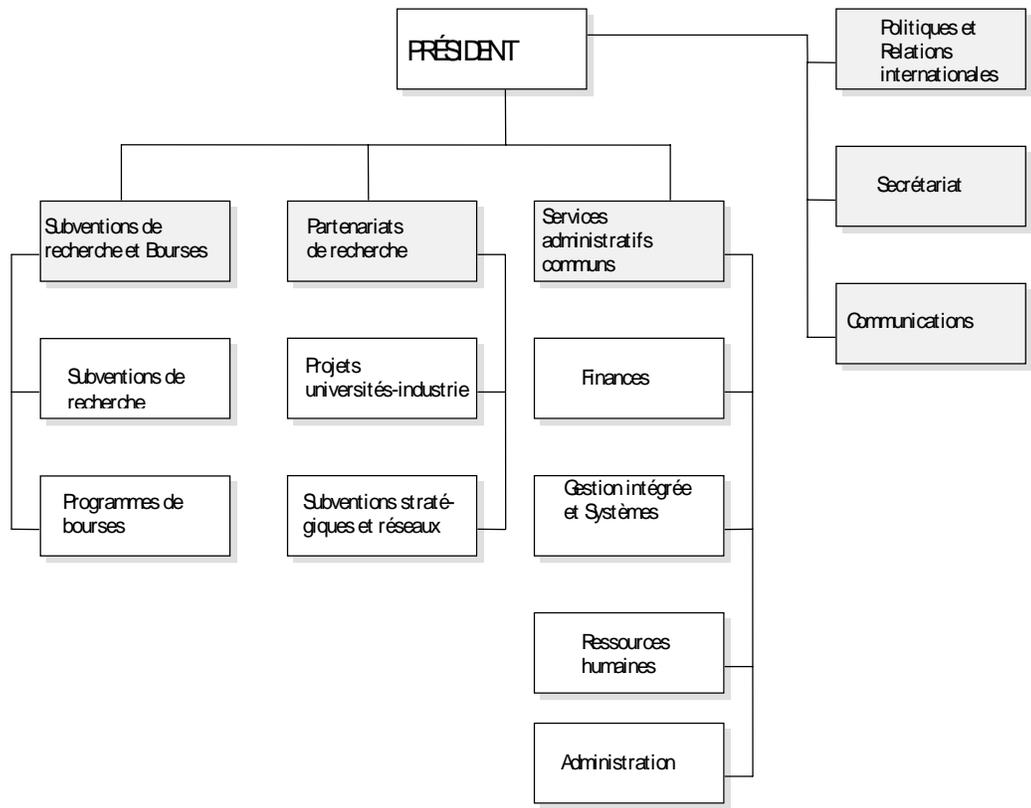


Figure 6 : Structure des comités



La figure 7 présente la structure du Conseil. La structure du CRSNG s'articule autour de deux directions de programme – Subventions de recherche et Bourses, et Partenariats de recherche. Les directeurs généraux relèvent directement du président. En outre, le Conseil comprend trois directions, dont les directeurs relèvent également du président : Politiques et Relations internationales, Communications, et Secrétariat. Enfin, le Conseil comporte une direction générale des Services administratifs communs, qui sert à la fois le CRSNG et le CRSH (Conseil de recherches en sciences humaines), et qui se compose de quatre divisions : Ressources humaines, Gestion de l'information et Systèmes, Finances, Administration. Son directeur général relève des présidents des deux Conseils.

Figure 7 : Organisation du Conseil



3. Rendement

3.1 Prévisions de 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.

Les prévisions de rendement présentées en détail ci-dessous sont tirées de la Partie III du Budget des dépenses (1997-1998) et sont résumées dans le Tableau de la réalisation de nos principaux engagements (p. iii). Parmi les faits saillants des prévisions de rendement, axés sur le **service aux Canadiens**, mentionnons :

- 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 l'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.

3.2 Ressources

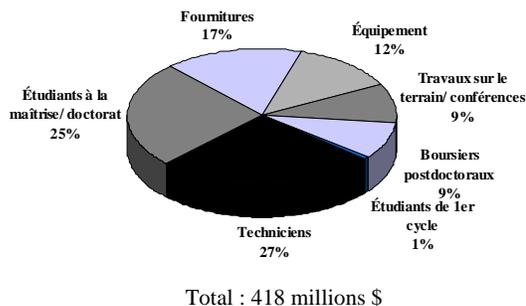
La figure 8 présente les ressources allouées aux domaines d'activités du CRSNG, Aide à la recherche ainsi que Bourses en sciences naturelles et en technologie. En 1997-1998, les dépenses ont totalisé 435 millions de dollars, soit 8 p. 100 des dépenses du gouvernement fédéral en sciences et en technologie.

Figure 8 : Dépenses du CRSNG, 1997-1998

Domaine d'activités → Appui à la recherche et Bourses en sciences naturelles et en génie

Dépenses prévues	435 855 000 \$
Autorisations totales	435 819 966 \$
Dépenses réelles, 1997-1998	435 448 220 \$

Figure 9 : Dépenses du CRSNG en recherche et en formation, 1997-1998



Source : Estimations du CRSNG basées sur les dépenses de 1996-1997.

La figure 9 illustre les dépenses, en 1997-1998, par les chercheurs universitaires canadiens financés par le CRSNG, ainsi que les dépenses directes du CRSNG sous forme de bourses. Plus de 60 p. 100 des fonds alloués par le CRSNG à la recherche et à la formation en 1997-1998 ont servi à rémunérer des techniciens, des étudiants des trois cycles et des boursiers postdoctoraux. Chaque année, cette injection de fonds crée et maintient plus de 1 200 emplois de

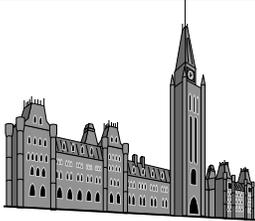
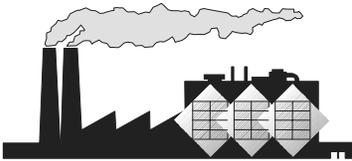
haut calibre technologique. Les fournitures, l'appareillage scientifique, et les frais de déplacement pour les travaux sur le terrain et les conférences représentent plus de 38 p. 100 des dépenses affectées à la recherche et à la formation. Les dépenses pour ces biens et services créent ou maintiennent indirectement quelque 1 500 autres emplois par année. En outre, les frais d'administration du CRSNG se chiffrent à 17 millions de dollars (soit 3,9 p. 100 des dépenses pour un total de 435 millions de dollars pour l'année). On trouvera à la section 5.5 plusieurs autres tableaux financiers portant sur les dépenses du CRSNG pour ces programmes.

Il y a lieu de noter que lorsqu'un chercheur universitaire reçoit une subvention du CRSNG, ce financement ne peut pas servir au revenu personnel du chercheur. En effet, il est destiné uniquement aux coûts directs de la recherche, selon un ensemble bien défini de règles et de procédures de compte rendu.

3.3 Facteurs qui influent sur le rendement

Pour évaluer le rendement du CRSNG, on doit tenir compte du climat dans lequel le Conseil fonctionne. La figure 10 résume quelques-uns des principaux facteurs externes qui peuvent influencer sur le rendement du CRSNG. Bien que la plupart de ces facteurs échappent au contrôle du CRSNG, ils n'en ont pas moins un effet certain sur la recherche et sur la formation universitaires.

Figure 10 : Facteurs qui peuvent influencer sur le rendement du CRSNG

Secteur	Positif	De neutre à négatif
 <p>Gouvernement fédéral</p>	<ul style="list-style-type: none"> Le budget du CRSNG atteint 494 millions de \$ en 1998-1999. La Fondation canadienne pour l'innovation accordera ses premières subventions. Répit fiscal pour les étudiants universitaires prévu dans le budget de 1998. Les RCE deviennent permanents. 	
 <p>Gouvernements provinciaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> Après plusieurs années de compression des subventions de fonctionnement aux universités, le financement commence à se stabiliser dans certaines provinces. 	<ul style="list-style-type: none"> Les réductions de budget se poursuivent pour certains organismes de recherche provinciaux.
 <p>Universités</p>	<ul style="list-style-type: none"> Les inscriptions en sciences naturelles et en génie au baccalauréat n'ont jamais été aussi élevées. 	<ul style="list-style-type: none"> Les chercheurs chevronnés quittent le pays, attirés par des emplois plus lucratifs, ou encore prennent une retraite anticipée. En raison de niveaux de financement peu élevés, les universités éprouvent des difficultés à couvrir les coûts indirects de la recherche. Les frais de scolarité augmentent toujours, ce qui préoccupe la plupart des étudiants qui envisagent de faire des études supérieures.
 <p>Industrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> Les dépenses et les emplois en R et D augmentent à un bon rythme. La disponibilité de fonds de capital-risque pour les sociétés issues des recherches universitaires augmente. 	<ul style="list-style-type: none"> La soutien de l'industrie à la recherche universitaire et aux programmes de marketing risque d'atteindre un plateau.
 <p>International</p>	<ul style="list-style-type: none"> La collaboration scientifique internationale augmente. Le nombre d'immigrants venant au Canada et possédant une formation en sciences ou en génie s'accroît grandement. 	<ul style="list-style-type: none"> L'émigration de jeunes chercheurs qualifiés dans certains domaines comme l'informatique, attirés par une meilleure rémunération et des possibilités de recherche plus grandes.

3.4 Réalisations

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) recherche et développement; (2) formation.

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. Les initiatives en cours sont décrites à la section 3.4.3.

3.4.1 Recherche et développement

Par ses divers programmes, le CRSNG a investi, en 1997-1998, 272 millions de dollars en R et D. (Ce total ne comprend pas l'ensemble des sommes allouées aux étudiants à la maîtrise et au doctorat et aux boursiers postdoctoraux, dont nous traitons à la section 3.4.2.) Les résultats de ces investissements et des investissements passés sont décrits ci-dessous selon 10 indicateurs :

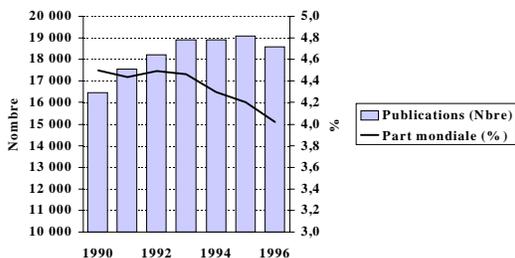
1. publications
2. brevets
3. prix et distinctions
4. examens par des experts internationaux
5. licences
6. effet multiplicateur
7. enquêtes auprès de l'industrie
8. création d'entreprises issues de la recherche
9. nouveaux produits et procédés
10. exemples de réussites

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 :

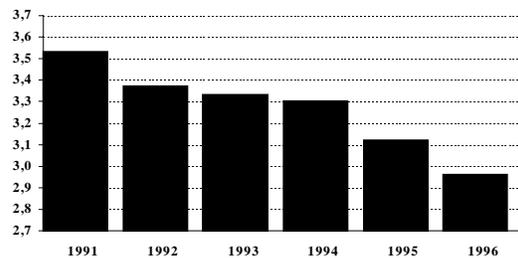
- Les chercheurs canadiens en SNG (de tous les secteurs) soit publient quelque 19 000 articles de revue par année, ce qui place le Canada au sixième rang à ce chapitre dans le monde. Toutefois, cette production représente une part fléchissante de la production mondiale, laquelle se chiffrait à 4,5 p. 100 au début des années 1990, et est passée à 4,0 p. 100 en 1996 (voir la figure 11). La majeure partie des publications en sciences et en génie, au Canada et ailleurs dans le monde, est le fruit des chercheurs universitaires. La part canadienne des dépenses en recherches universitaires parmi les pays de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) constitue un bon indicateur de la tendance mondiale, mais elle fléchit comme l'illustre la figure 12, suivant à peu près la même courbe que notre part mondiale des publications.

Figure 11 : Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

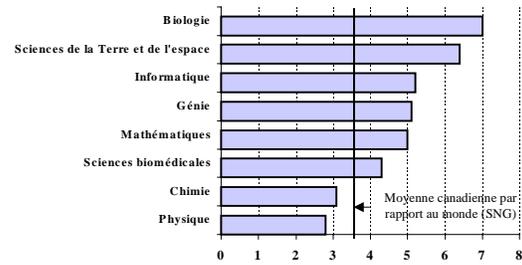
Figure 12 : Part canadienne des dépenses en R et D universitaire par rapport aux pays de l'OCDE (%)



Source : OCDE.

- 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 13 indique que l'on y parvient en grande partie. Deux domaines toutefois, la chimie et la physique, sont manifestement en deçà de la moyenne canadienne pour l'ensemble des domaines.

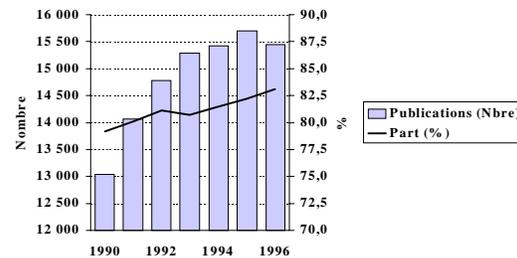
Figure 13 : Part canadienne des publications mondiales par discipline, en SNG, 1991-1996 (%)



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

- La majeure partie des publications canadiennes en SNG sont le fait des chercheurs universitaires (voir la figure 14). Des 15 000 articles produits par les chercheurs universitaires chaque année, quelque 80 p. 100 le sont par des chercheurs financés par le CRSNG.

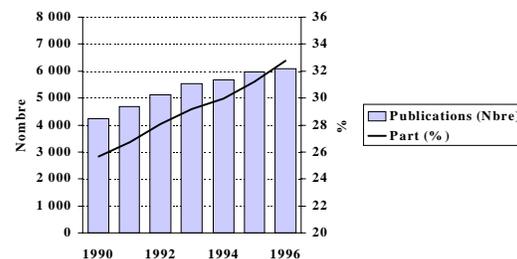
Figure 14 : Nombre de publications canadiennes en SNG, par secteur universitaire, et part des articles canadiens



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

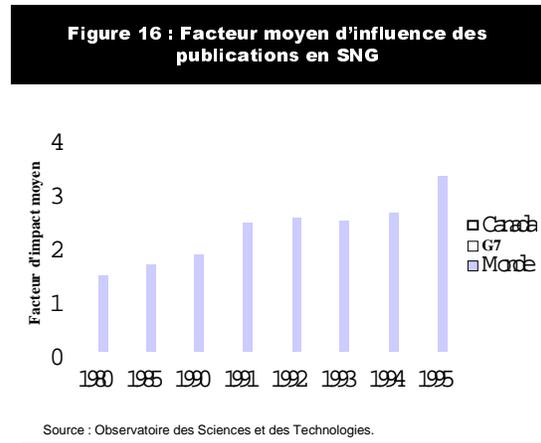
- De plus en plus, les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie collaborent avec des partenaires internationaux et profitent de la mondialisation de la R et D. La figure 15 illustre la tendance au cours des sept dernières années; à l'heure actuelle, un tiers des articles canadiens en SNG sont rédigés avec des coauteurs étrangers.

Figure 15 : Nombre de publications canadiennes en SNG avec coauteurs étrangers, et part des articles canadiens



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

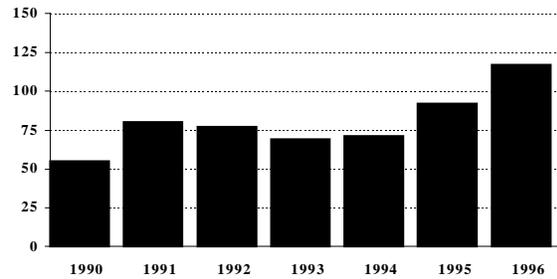
➤ La figure 16 donne une indication de l'influence des articles canadiens en SNG. Tout comme les cotes d'écoute (plus la cote est élevée, plus il y a de spectateurs ou d'auditeurs), le facteur d'influence est une mesure de l'utilisation éventuelle des travaux d'un chercheur par ses collègues. Si le travail d'un chercheur est cité souvent par ses collègues, cela signifie que ce travail a une grande valeur intrinsèque. Le facteur d'influence des publications canadiennes en SNG est à peu près égal à la moyenne mondiale, et légèrement inférieur à la moyenne dans les pays du G7.



2. 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 17), mais le niveau de 1996 est encore bien loin, d'environ 50 p. 100, du nombre de brevets émis aux universités américaines (au prorata de la population).

Figure 17 : Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes en SNG

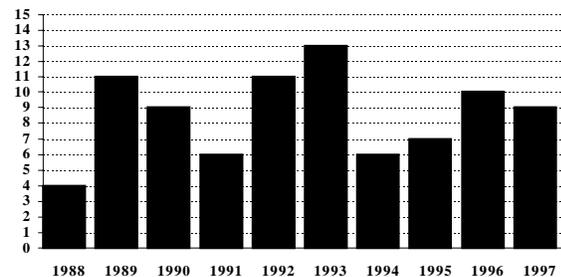


Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

3. 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 18).

Figure 18 : Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs financés par le CRSNG



Source : CRSNG.

4. Examens par des experts internationaux

Tous les quatre ans, le CRSNG effectue un examen poussé du financement alloué aux diverses disciplines (chimie, mathématiques, génie mécanique, etc.), en SNG. L'exercice le plus récent a été réalisé en 1998. À l'occasion de ces examens, on cherche à obtenir l'opinion d'experts internationaux. Bien qu'il soit impossible de quantifier les divers commentaires, un thème commun ressort des commentaires formulés par plus de 100 examinateurs étrangers. Ceux-ci ont souligné la haute tenue de la recherche canadienne et ont été impressionnés par la capacité des scientifiques et des ingénieurs canadiens à effectuer de la recherche de calibre mondial, souvent avec un niveau de soutien moindre que les chercheurs des autres pays. L'encadré ci-contre présente quelques-uns des commentaires formulés par ces experts.

Commentaires des experts internationaux sur la recherche en sciences et en génie dans les universités canadiennes

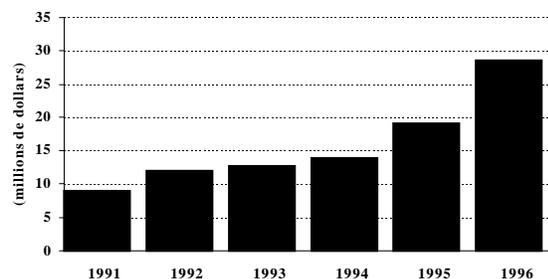
- « La qualité de la contribution des chercheurs canadiens en technologie des procédés est absolument exceptionnelle, à l'échelle internationale. »
- « ... en informatique et en sciences de l'information, le Canada jouit depuis fort longtemps d'une tradition d'excellence, même mesurée à l'aune des normes internationales les plus élevées : excellence en éducation, excellence en recherche et excellence de l'influence. »
- « Les chercheurs canadiens comptent actuellement parmi les meilleurs scientifiques au monde en statistiques et en probabilité. »
- « Pour résumer mes propos, la psychologie canadienne se débrouille fort bien à l'échelle internationale. En effet, les psychologues canadiens occupent une place proéminente dans presque tous les domaines de la psychologie. »

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 19 indique les redevances touchées par les universités canadiennes. La majeure partie de ces redevances sont en partie attribuables à des travaux financés par le CRSNG et par le Conseil de recherches médicales (CRM). La croissance des revenus est certes un élément positif, et, comme les universités font tout pour accroître leurs revenus, cette

Figure 19 : Redevances de licences perçues par les universités canadiennes (millions \$)



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

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 trois.

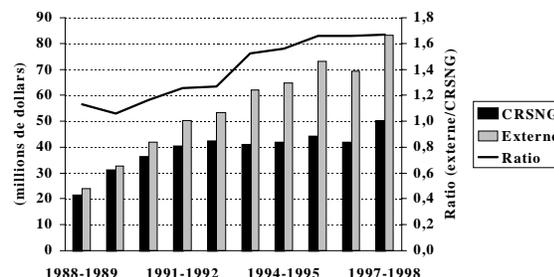
Voici quelques exemples de licences octroyées pour des travaux de recherche financés par le CRSNG :

- À l'Université de Toronto, Richard Pilliar a inventé un biomatériau pour les implants dentaires. Cette technologie a été cédée sous licence à la société Innova Corp., de Toronto, qui a versé jusqu'à présent 1,1 million de dollars à l'Université.
- Richard Peter, un zoologiste de l'Université de l'Alberta, a mis au point un traitement facilitant le frai chez le poisson élevé en aquiculture. Cédé sous licence à la société Syndel Laboratories de Vancouver, ce médicament est commercialisé sous le nom d'Ovaprim et a généré des revenus de 70 000 \$ pour l'Université.
- À l'Université de Sherbrooke, le *Groupe de recherche en information, signal et ordinateur*, dirigé par Jean-Pierre Adoul, a mis au point un algorithme novateur de compression de la parole. Pour ce logiciel, appelé ACELP, le Groupe a obtenu neuf licences et 14 licences secondaires dans le monde entier. En 1997-1998, ces licences se sont traduites par des redevances d'environ 1,4 million de dollars pour l'Université.

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 20). Se chiffrant à quelque 23 millions de dollars en 1988-1989, ces contributions atteignaient 83 millions de dollars en 1997-1998, soit un taux de croissance de 260 p. 100 au cours de cette période de 10 ans. La contribution totale des partenaires du CRSNG au cours de cette décennie est impressionnante : 555 millions de

Figure 20 : Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG



Source : CRSNG.

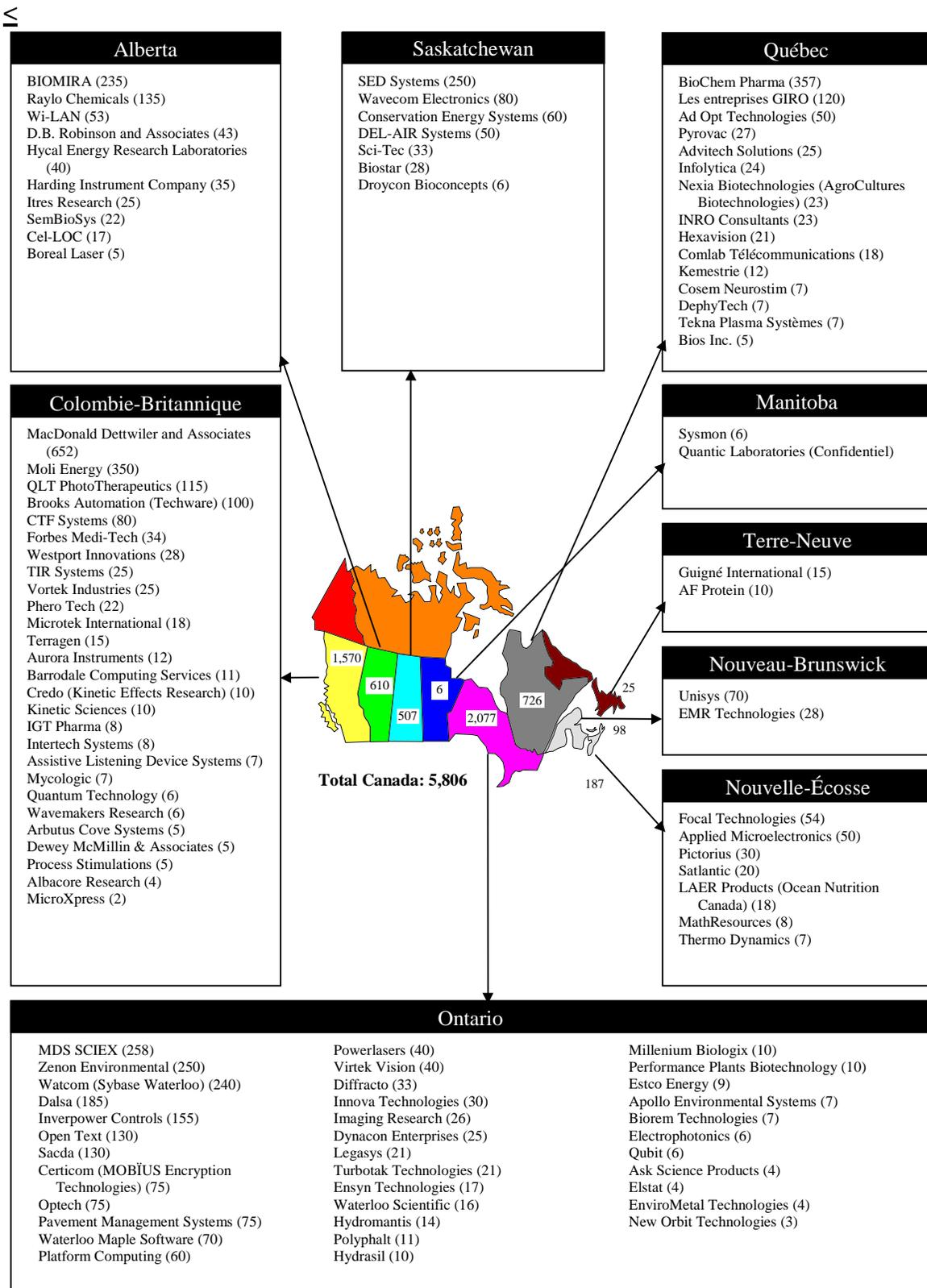
dollars. La figure 20 présente une comparaison du financement du CRSNG par rapport aux contributions de ses partenaires. Le ratio des contributions des partenaires sur le financement du CRSNG a augmenté de manière constante au cours des 10 dernières années. Ce ratio s'établissait à 1,13 en 1988-1989, 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.

7. Enquêtes auprès de l'industrie

Le CRSNG a entrepris une étude pilote afin de mesurer les résultats du programme de Subventions de recherche et développement coopérative (RDC), programme qui jumelle des chercheurs universitaires à des partenaires de l'industrie. Le CRSNG entend poursuivre ce programme. Voici un résumé de la perception des participants du secteur privé, à l'égard de leur expérience dans le Programme de subventions de RDC. Nous présentons aussi quelques-uns des résultats à court terme, tirés de l'étude pilote :

- Dans 34 des 44 projets, les partenaires industriels s'attendaient à des résultats commercialisables. De tels résultats ont été obtenus dans 31 projets. De ces 31 projets, 26 ont atteint l'étape de mise en oeuvre, ce qui a eu des effets positifs sur la compétitivité des entreprises. Dans 20 cas, les participants de l'industrie ont indiqué qu'ils n'avaient eu aucune difficulté à appliquer les résultats de la recherche.
- Chez les partenaires du secteur privé, 41 p. 100 des répondants ont indiqué que « de nouveaux produits, procédés, normes ou services » ont été créés dans la foulée de ces projets. Cinquante-sept pour cent ont mentionné « l'amélioration de procédés ou produits existants », 86 p. 100 ont mentionné la « mise à jour des connaissances », et 68 p. 100 ont souligné « accès à de nouvelles idées », grâce aux projets de RDC.
- Dans 26 cas (59 p. 100 des répondants), les projets de RDC ont eu des effets positifs sur la compétitivité des partenaires industriels. Ils ont surtout bénéficié aux « gains de productivité » (17 cas), au « profit » (15 cas), aux « ventes » (8 cas) et à la « part de marché » (7 cas) des entreprises.
- Le rendement des investissements des projets de RDC, tel qu'indiqué par les partenaires de l'industrie, a été jugé « excellent » dans 14 cas, « bon » dans 10 cas, « équitable » dans 11 cas et « faible » dans 5 cas, et quatre entreprises n'ont pas répondu.

**Figure 21 : Entreprises issues de la recherche financée par le CRSNG, 1969 à 1997
(nombre d'employés au Canada en 1997)**



7. Enquêtes auprès de l'industrie (suite)

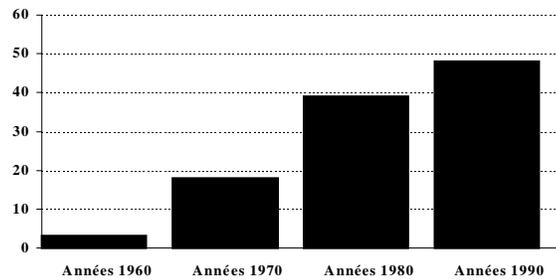
- Trente-sept des 44 participants du secteur privé (soit 84 p. 100) maintiennent des liens de recherche avec leurs partenaires de l'université : par des « réseaux officiels ou officieux » (19 cas), des « contrats d'expert-conseil » (10 cas) ou et des « travaux de recherche en collaboration » (12 cas).

8. Entreprises issues de la recherche

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 108 entreprises énumérées à la figure 21 (à la page précédente) sont actuellement en affaire, et produisent des biens et des services pour les marchés canadiens et internationaux. Ensemble, ces entreprises emploient 5 806 Canadiens et génèrent plus de 1,1 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 17 de la section 5.5.

La cadence de formation des entreprises issues de la recherche semble s'accélérer (voir la figure 22). De plus en plus de chercheurs empruntent la voie entrepreneuriale et créent leurs propres entreprises; les perspectives s'annoncent donc très bonnes à cet égard.

Figure 22 : Nombre de sociétés issues des travaux financés par le CRSNG, par décennie de constitution en société



Source : CRSNG.

9. Nouveaux produits et procédés

Les chercheurs financés 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 23 énumère brièvement quelques-uns de ces nouveaux produits et procédés, par secteur économique.

Figure 23 : Exemples de nouveaux procédés et produits mis au point par des chercheurs appuyés par le CRSNG, par secteur

 <p>Agriculture</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Canola. ➤ Blé, riz et céréales fourragères résistantes au froid et au sel. ➤ Vaccins prévenant les maladies du bétail, des porcs et des poissons en aquiculture. ➤ FRUIT BOOST, produit qui accroît la pollinisation des vergers et des cultures de baies par les abeilles. ➤ Traitement à la fève de soja, respectueux de l'environnement, pouvant remplacer ou bonifier les engrais. ➤ Protéines antigél qui stimulent la croissance chez les poissons en aquiculture.
 <p>Construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Light Pipes</i>, système d'éclairage pour les endroits inaccessibles. ➤ Échangeurs de chaleur pour les résidences, les bureaux et les granges. ➤ Matériaux (composites) résistant à la corrosion, pour les ponts et les bâtiments. ➤ Béton à haut rendement. ➤ Technologies de pavage pour la construction des routes. ➤ Liant à base de plastiques recyclés, pour l'asphalte et les produits de toiture.
 <p>Transports et aérospatiale</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>D Sight</i>, logiciel permettant de contrôler la qualité des métaux, du verre et des plastiques. ➤ Système de découpage au laser pour la fabrication de pièces automobiles. ➤ Butadiène de nitrile hydrogéné : polymère résistant à la chaleur pour les pièces automobiles comme les durites, les joints d'étanchéité et les courroies. ➤ Outils de simulation prévenant le givrage des ailes et des moteurs d'aéronefs. ➤ Systèmes de vision artificielle pour la fabrication des pièces dans les industries automobile et aérospatiale. ➤ <i>Altitude</i>, logiciel permettant de programmer les vols et les horaires des équipages. ➤ Système d'établissement d'horaires pour le transport public. ➤ Logiciel de planification des systèmes de transport urbains.
 <p>Santé</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Thérapies photodynamiques pour le traitement du cancer et des autres maladies. ➤ <i>3TC</i>, faisant partie du « cocktail » de médicaments pour le traitement du VIH et du SIDA. ➤ Implant cochléaire, pourvu d'un processeur de traitement de la parole multilingue. ➤ Pied artificiel et bras myoélectrique. ➤ Implants dentaires. ➤ Appareils de scannage du cerveau. ➤ Os synthétiques pour le remplacement des os.
 <p>Informatique et communications</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Logiciel de chiffrement pour le commerce électronique et les communications. ➤ Modems sans fil ultrarapides. ➤ Antenne intelligente pour les ordinateurs personnels. ➤ <i>Life Forms</i>, logiciel d'animation. ➤ Applications intranet. ➤ Dispositif de partage des charges visant à créer un superordinateur virtuel. ➤ <i>Prograph</i>, technique de programmation axée sur les objets.

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. Le thème de cette année est : « De quelle façon la recherche financée par le CRSNG contribue-t-elle à des secteurs économiques importants dans chaque province? »

À Terre-Neuve, un succès technique pour l'exploitation du pétrole en haute mer

Les plates-formes de forage Hibernia et Terra Nova, en haute mer, offrent de grandes possibilités pour l'économie canadienne. Toutefois, les glaces de mer et les icebergs rendent difficiles les travaux dans l'Atlantique Nord. Par ses recherches, Ian Jordaan, de l'Université Memorial, accroît la sécurité du travail dans ce milieu hostile. En effet, ses recherches ont permis d'élaborer d'importants critères de conception pour les structures et les navires utilisés dans les eaux envahies par les glaces. Il a aidé à établir de nouvelles normes pour les structures fixes en haute mer, et les résultats de ses travaux ont été appliqués dans le projet Hibernia. De plus, ses travaux, qui ont permis de renforcer le pétrolier-navette de la plate-forme Hibernia pour la navigation dans les glaces, ont mené à l'élaboration de nouvelles règles canadiennes pour la prévention de la pollution dans l'Arctique.

Sauver le saumon : une priorité pour un chercheur de l'Î.-P.-É.

Dans la région atlantique du Canada, l'aquiculture du saumon représente environ 130 millions \$ par année. En 1995, cette industrie a subi des pertes de près de 20 millions \$, attribuables au pou du poisson. Ce parasite vit sur la peau du saumon, causant des lésions aux tissus, réduisant la croissance, même provoquant l'athrepsie. Malheureusement, les produits chimiques utilisés pour tuer le pou nuisent au poisson, et ils sont coûteux, ils exigent beaucoup de main-d'œuvre et ne sont pas salubres pour l'environnement. À l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard, John Burka étudie de nouveaux moyens pour éliminer ce parasite et met au point des stratégies nouvelles à la fois efficaces, abordables et respectueuses de l'environnement. Il espère concevoir un médicament ou un vaccin qui protégera le poisson contre ce parasite dévastateur.

10. Exemples de réussite (suite)

Grâce à une technologie néo-écossaise, le charbon est maintenant plus propre

Le charbon est l'une des sources d'énergie les plus utilisées au monde. Toutefois, c'est un combustible peu efficace et très polluant. Les compagnies d'électricité qui utilisent du charbon à haute teneur en soufre ont dû installer des tours de lavage pour contrôler la pollution de l'air; ces tours coûtent très cher, parfois autant que l'usine où elles sont installées, et elles ne sont pas très fiables. À Dal Tech, l'ingénieur mécanicien Prabir Basu perfectionne une meilleure méthode : les chaudières à lit fluidisé circulant (LFC). Ce procédé utilise du charbon broyé, plutôt que pulvérisé, à des températures plus basses qu'avec les méthodes classiques. Il est deux fois plus efficace que ces dernières et il réduit les émissions de moitié. C'est un procédé abordable, car il est conçu pour fonctionner avec les vieilles chaudières. Dans tous les pays, on pourra produire de l'électricité en polluant moins, tout en utilisant le charbon local de faible qualité. Ce système est commercialisé dans le monde entier.

Un logiciel new-brunswickois rend réel le voyage virtuel

Les recherches menées à l'Université du Nouveau-Brunswick vous permettent d'explorer le fond de l'océan sans quitter votre bureau. En effet, les chercheurs du Groupe de cartographie océanique ont mis au point des techniques novatrices d'exploration sur ordinateur personnel, utilisant des outils et des logiciels interactifs de visualisation. Dirigé par Colin Ware et Larry Mayer, ce groupe a mis au point un logiciel qui transforme les données complexes en cartes 3-D, et même en vidéo. Ces produits étaient initialement destinés à des applications scientifiques, comme l'exploration des routes des câbles sous-marins et la modélisation des données climatiques complexes. Mais les clients ont trouvé de nombreuses autres applications à ces outils, allant de l'architecture, de la conception et de l'aménagement paysager, aux industries médicales et du divertissement. Des clients en Europe et en Amérique du Nord utilisent ce système.

Au Québec, on copie la complexité chimique de la nature

À l'Université de Sherbrooke, le chimiste Pierre Deslongchamps a mis au point une nouvelle méthode de fabrication de produits naturels. Il réussit à synthétiser plusieurs molécules très complexes, dont l'un des plus importants antibiotiques, l'érythromycine A. Dans le monde entier, les laboratoires industriels et universitaires ont adopté avec enthousiasme les techniques du professeur Deslongchamps. La société Biomega Boehringer Ingelheim, à Laval, a utilisé sa méthode de production d'hydroxystéroïdes « 14 bêta » à partir de deux composés simples. Les travaux de recherche sur d'autres corticostéroïdes synthétiques – composés utilisés pour contrôler l'asthme, les allergies, les inflammations et l'arthrite – sont sur le point de trouver des débouchés commerciaux.

Nortel s'allie à un chercheur ontarien pour bâtir les télécommunications de demain

Nortel est un leader mondial dans la fabrication de matériel de communication. Mais pour demeurer chef de file, il faut innover sans cesse. Les travaux de collaboration entre Nortel et JingMing Xu, de l'Université de Toronto, donnent lieu à des innovations en physique, à des dispositifs novateurs et à des technologies porteuses, à la fine pointe des systèmes de communications par ondes lumineuses. En 1987, cette société s'est associée au CNRC pour établir une chaire de recherche en physique des dispositifs à semi-conducteurs composites. Ceux-ci sont des éléments cruciaux dans les systèmes de communication par fibres optiques. Ce partenariat a permis la mise au point de nouveaux équipements, et de six records de performance de calibre mondial. Ces technologies sont la pierre d'assise de la prochaine vague de produits de communication.

10. Exemples de réussite (suite)

Les chercheurs du Manitoba éliminent les insectes des greniers à céréales

L'industrie des céréales et des oléagineuses génère plusieurs milliards de dollars au Canada. Mais pour vendre aux meilleurs prix, il faut maintenir la qualité pendant l'entreposage et la manutention. Les insectes présentent un problème important. De nombreux produits chimiques utilisés pour les éliminer ont été bannis en raison de leur toxicité. Les producteurs ont donc peu d'options pour lutter contre les parasites. À l'Université du Manitoba, un groupe dirigé par Digvir Jayas s'intéresse aux systèmes d'entreposage des céréales; il est le seul au monde à étudier systématiquement l'utilisation du CO₂ pour tuer les parasites. M. Jayas met au point des techniques fort efficaces, utilisant de la glace sèche pour tuer les insectes dans les greniers de céréales. Cette méthode coûte à peu près autant que les pesticides chimiques, mais son application est plus sûre, ne laisse pas de résidus et est respectueuse de l'environnement. Des lignes directives très claires pour ces produits devraient être énoncées d'ici peu.

En Saskatchewan, la technologie des carburants à l'éthanol progresse

L'Université de la Saskatchewan est un bon ferment de recherche. En effet, Michael Ingledew et son groupe de chercheurs en science de la fermentation ont ébranlé avec succès les croyances établies au sujet de la tolérance de l'éthanol à l'égard des levures, et ce, au profit des industries brassicoles et de celle des carburants à l'alcool. En ajoutant un apport azoté et de l'oxygène à des extraits de céréales déficientes en nutriments, l'équipe a constaté que les levures synthétisent des membranes cellulaires plus robustes. Autrement dit, on peut fabriquer de la bière ayant une teneur jusqu'à 16,4 p. 100 d'alcool et des carburants alcoolisés contenant jusqu'à 23 p. 100 d'alcool par volume. De tels niveaux de fermentation permettent de réduire les coûts de production, et donc d'accroître la compétitivité de l'industrie brassicole et des fabricants de carburants à l'alcool. L'industrie est en train d'adopter les principes de cette technique pour fabriquer la bière et envisage de les utiliser pour la production de carburants.

La recherche en Alberta fait des vagues dans l'industrie pétrolière et gazière

Il est crucial que les sociétés oeuvrant dans le domaine des ressources sachent ce qui se passe sous la surface de la Terre. Le consortium CREWES (Consortium de recherche en sismologie par ondes élastiques) innove en imagerie du sous-sol. Les professeurs Donald Lawton et Robert Stewart dirigent ce consortium de chercheurs et 35 sociétés pétrolières et exploitantes de ressources. Ce groupe a mis au point quelques-uns des outils les plus perfectionnés qui soient pour « voir » sous la surface de la Terre, et a formé des employés de l'industrie à leur utilisation. Leur méthode fournit des images non seulement des structures géologiques, mais également des types de roches qui composent ces structures. Les entreprises pourront donc sonder le sol à la recherche de pétrole et de gaz avec une plus grande certitude.

La recherche en Colombie-Britannique, où l'odeur du succès

Les usines de pâtes sont vitales pour l'industrie forestière canadienne. Mais les personnes qui vivent près de ces usines vous diront sans ambages qu'elles puent. Dans certains cas, les odeurs étaient tellement fortes qu'il a fallu fermer l'usine. Grâce à des recherches menées à l'Université de la Colombie-Britannique, il semble possible d'éviter des mesures aussi draconiennes. Kenneth Pinder, ingénieur chimiste spécialisé dans le traitement de la pâte, s'est attaché à étudier les odeurs émises par les usines de pâtes. Si les papetières ont éliminé les polluants chimiques les plus néfastes, il est encore trop dispendieux d'éliminer les odeurs associées aux émissions résiduelles. Afin de les réduire, le professeur Pinder modifie des biofiltres utilisés dans le compostage, les stations d'épuration des eaux usées et les fonderies. Comme ces biofiltres sont peu coûteux et faciles à obtenir, ils pourraient aider à rafraîchir l'air au voisinage des usines à pâte.

3.4.2 Formation

Le CRSNG a investi 146 millions de dollars en 1997-1998 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.

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.

Le lecteur trouvera à la section 5.6 une analyse plus détaillée des bienfaits qu'apporte, à l'économie canadienne, l'aide à la formation de pointe en sciences naturelles et en génie.

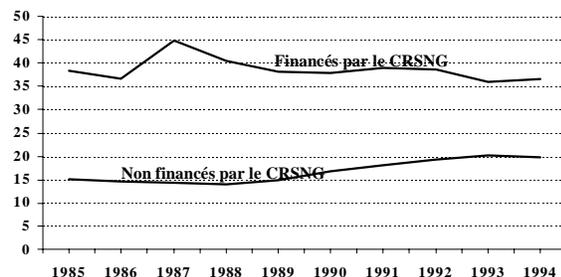
Le CRSNG mesure l'impact de ses investissements en formation à l'aide de quatre indicateurs :

1. Étudiants du premier cycle qui entreprennent des études supérieures.
2. Avancement professionnel des étudiants à la maîtrise et au doctorat.
3. Avancement professionnel des boursiers postdoctoraux.
4. Avancement professionnel des chercheurs-boursiers en milieu industriel.

1. Étudiants de premier cycle qui entreprennent des études supérieures

Le CRSNG offre des emplois d'une durée de quatre mois aux étudiants du premier cycle en sciences naturelles et en génie, par l'intermédiaire de son programme de bourses de recherche de Premier cycle (nota : les chercheurs financés par le CRSNG appuient également les étudiants du premier cycle à même leurs subventions de recherche du CRSNG). Le CRSNG investit chaque année 9 millions de dollars afin de procurer une expérience du travail en milieu scientifique à plus de 2 000 étudiants. L'objectif du programme est de stimuler l'intérêt des étudiants du 1^{er} cycle envers la recherche en leur donnant une

Figure 24 : Pourcentage des étudiants de 1^{er} cycle poursuivant aux cycles supérieurs (%)



Source : Estimations du CRSNG.

expérience précieuse dans un laboratoire universitaire ou industriel, et de les encourager à entreprendre les études aux cycles supérieurs.

Plus de 30 p. 100 des Titulaires de bourses de recherche de 1^{er} cycle C entreprennent de telles études, car ces étudiants obtiennent des bourses du CRSNG à cette fin. En fait, les Titulaires de bourses de 1^{er} cycle qui entreprennent des études supérieures sans appui direct du CRSNG sont probablement plus nombreux, mais ce nombre est inconnu. Toutefois, on peut assez bien dénombrer ces étudiants ainsi que ceux de 1^{er} cycle qui ne reçoivent pas de financement du CRSNG et qui poursuivent des études supérieures. La figure 24 indique que les étudiants de premier cycle financés par le CRSNG sont, en moyenne, deux fois plus nombreux à entreprendre des études supérieures que ceux qui ne reçoivent pas de financement du CRSNG.

2. Avancement professionnel des étudiants à la maîtrise et au doctorat

Le CRSNG offre des bourses pour appuyer les Canadiens et Canadiennes 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 3 000 étudiants, par voie de concours nationaux, au coût annuel de 40 millions de dollars; et (2) indirectement par les subventions de recherche du CRSNG, qui aident plus de 4 000 étudiants (équivalents temps plein), à raison d'environ 60 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 quatre dernières années, le CRSNG a effectué quatre enquêtes auprès d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat recevant un financement direct. En tout, 990 étudiants ayant profité du financement du CRSNG ont répondu (un taux de réponse de près de 55 p. 100). Un peu moins de la moitié (47 p. 100) des répondants ont inscrit des observations dans la section « Commentaires » du questionnaire. La plupart de ces commentaires étaient positifs (voir l'encadré ci-contre).

Commentaires des étudiants à la maîtrise et au doctorat financés par le CRSNG :

- « La bourse du CRSNG a été la source d'appui la plus précieuse, tant pour ma formation que pour mon emploi actuel. »
- « ... J'ai décidé de revenir au Canada, à cause des investissements que le Canada a faits dans moi. Sans appui financier, il m'aurait été impossible de poursuivre des études de cycles supérieurs. »
- « Les sommes que le CRSNG a dépensées pour m'encourager dans mes études ont déjà été récupérées de nombreuses fois, par les impôts que je paie. C'est vraiment un investissement sensé. »
- « Je suis très reconnaissant de l'appui que le CRSNG m'a fourni. Cet appui a vraiment influé sur ma décision de poursuivre des études supérieures, qui m'ont mené directement à mon poste de professeur. Merci au CRSNG! »

On peut résumer comme suit les principales conclusions de ces quatre premières enquêtes :

- Le taux de chômage des répondants est estimé à moins de 2 p. 100.
- Quatre-vingt-deux pour cent des répondants (employés ou travailleurs autonomes à plein temps au Canada) ont un salaire annuel supérieur à 45 000 \$.
- Un pourcentage élevé (65 p. 100) des répondants sont actifs en recherche et développement, et ils y mettent à profit leur formation, ce qui est l'un des objectifs premiers du programme des bourses.
- Soixante-dix pour cent des répondants estiment que leurs études supérieures ont joué un rôle « crucial » dans leur carrière.
- Cent soixante-treize répondants (17 p. 100 du total) vivaient à l'extérieur du Canada au moment de l'enquête. La moitié d'entre eux envisageaient de revenir au Canada.
- Quatre-vingt-seize pour cent des répondants ont obtenu le diplôme (maîtrise ou doctorat) pour lequel ils avaient reçu un financement du CRSNG.
- Quatre-vingt-dix pour cent des répondants ont indiqué que le financement du CRSNG les avait incités, de façon modérée à essentielle, à se lancer aux études ou à les poursuivre.

3. Avancement professionnel des stagiaires postdoctoraux

Dans certains domaines, il est courant, après l'obtention du doctorat, de poursuivre une formation en recherche au niveau postdoctoral. Le CRSNG finance directement les boursiers postdoctoraux pour une période allant jusqu'à deux ans. Le CRSNG investit à cette fin quelque 9 millions de dollars par année, pour appuyer environ 400 boursiers post-doctoraux canadiens. Le CRSNG offre aussi cet appui à plus de 800 autres personnes par l'entremise des subventions de recherche du CRSNG. Au cours de l'année qui vient, nous envisageons de mener une enquête auprès des boursiers post-doctoraux qui ont déjà reçu notre appui.

Cette enquête sera similaire à celle portant sur les étudiants à la maîtrise et au doctorat, dont nous avons présenté les résultats à la section précédente. Nous prévoyons que les

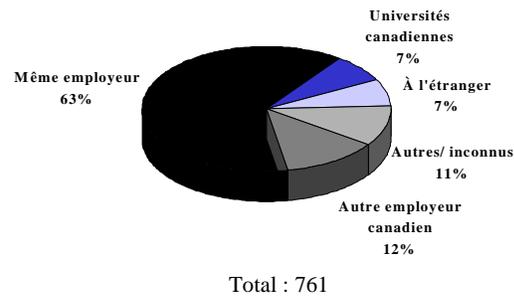
résultats seront aussi positifs que cette enquête, car 60 p. 100 de nos boursiers post-doctoraux avaient déjà obtenu une bourse d'études supérieures du CRSNG.

4. Avancement professionnel des 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 150 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. Dans le meilleur des cas, les titulaires d'une bourse de CBI continuent de travailler comme chercheurs en milieu industriel. La figure 25 indique l'endroit où les 761 boursiers qui ont obtenu une bourse entre 1980 et 1997 travaillent actuellement. Soixante-quinze pour cent des anciens titulaires de bourse de CBI travaillent encore dans l'industrie canadienne. Un faible pourcentage d'entre eux occupent des postes dans les universités canadiennes, et un pourcentage similaire ont quitté le pays.

Figure 25 : Les chercheurs-boursiers du CRSNG en milieu industriel : où sont-ils maintenant?



Source : Chercheurs-boursiers en milieu industriel du CRSNG, 1980-1997.

Voici ce que pense l'industrie des bourses de chercheurs-boursiers en milieu industriel du CRSNG

- « Je pense qu'il s'agit d'un excellent programme, qui profite à la fois aux chercheurs et à l'entreprise participante. »
- « Notre petite entreprise aurait été incapable d'accomplir la majeure partie des travaux de R et D sans ce programme. »
- « C'est un programme fameux. Il aide les diplômés de haut calibre à jouer un rôle passionnant dans l'industrie. La paperasserie est « supportable » et les fonctionnaires cherchent à nous aider. »
- « Ce programme est un excellent outil pour répondre simultanément aux besoins des étudiants-chercheurs et aux besoins en R et D de l'industrie. »
- « Programme excellent dans son ensemble. Bien administré. Très efficace. Le programme est excellent et très avantageux pour les petites entreprises de haute technologie comme la nôtre. »

Le CRSNG mène également une enquête auprès des entreprises où les titulaires de bourse de CBI ont travaillé, ou auprès de leurs superviseurs. Jusqu'à présent, plus de 100 entreprises, ayant accueilli 276 boursiers, ont répondu au questionnaire. Les réactions des répondants sont fort positives, comme en témoignent les chiffres suivants :

- 98 p. 100 des entreprises indiquent que le programme a répondu à leurs attentes;
- 98 p. 100 des entreprises ont indiqué que le projet de recherche entrepris par le boursier a été « couronné de succès », et 95 p. 100 estiment que ce projet s'est avéré rentable.

L'encadré ci-dessus présente quelques-uns des commentaires formulés par des représentants de ces entreprises.

3.4.3 Prestations et normes de service

Le CRSNG a pris l'engagement d'accroître la qualité de ses services et son efficacité administrative en améliorant la prestation des programmes et l'accès à l'information pour toutes les parties intéressées. Voici quelques-uns des projets, touchant à la prestation des services, qui ont été menés à terme ou entrepris en 1997-1998 :

- En janvier 1998, le CRSNG a produit avec succès le SIGSB (*Système informatisé de gestion des subventions et bourses*). Le SIGSB est une application client-serveur, bilingue, compatible avec les normes relatives à l'an 2000, et conforme aux plus récentes normes logicielles et au plan directeur du Conseil du Trésor. Entre autres caractéristiques, le SIGSB offre une base de données intégrées pour l'ensemble du Conseil, permet la gestion souple des bourses, offre de puissants outils de recherche et de rapport, et est pourvu d'une aide en ligne détaillée. Le SIGSB constitue l'assise de nombreuses autres initiatives touchant à l'amélioration du service et sera fort probablement la source de nouvelles innovations.
- Le *Projet des formulaires électroniques* est le résultat des efforts conjoints de quatre conseils – le CRSNG, le CRSH, le CRM et le *Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche* (FCAR) du Québec. Ce projet a été entrepris il y a quatre ans afin de consolider la procédure de demande de bourses et de subventions aux conseils subventionnaires fédéraux et provinciaux. D'ici à la fin de 1998-1999, les candidats pourront remplir un formulaire électronique sur le World Wide Web et en imprimer une version sur leur imprimante personnelle.
- Le CRSNG et le CRSH, en consultation avec la communauté des chercheurs, ont convenu de revoir toutes les politiques et procédures existantes relatives aux subventions, afin d'harmoniser le plus possible leurs ensembles respectifs de directives. Les politiques et procédures révisées entreront en vigueur en 1999-2000.
- Des modifications ont été apportées aux politiques et aux procédures de contrôle du CRSNG afin d'en améliorer l'efficacité et d'assurer une utilisation très responsable des fonds publics. Plusieurs autres recommandations seront progressivement mises en place au cours au prochain exercice financier.
- Le nouveau *Manuel des bonnes pratiques*, recueil des meilleures pratiques d'administration des subventions dans les universités, sera mis à jour chaque année afin d'aider les universités à améliorer divers aspects de leurs mécanismes de contrôle.
- La mise en place d'un guichet unique pour chaque université a uniformé l'application et l'interprétation uniformes des priorités du Conseil et a amélioré nos relations avec la clientèle.
- Le CRSNG épurera les procédures de demande et d'examen des programmes de subventions.

- Le CRSNG continuera de mettre au point de nouvelles utilisations de la technologie Web et de mieux faire connaître, au public, aux décideurs politiques et au secteur privé, la valeur des recherches qu'il finance. Cette année, nous travaillons à mettre au point une base de données consultable sur le Web, afin de permettre à tous de poser des questions sur les travaux financés par le CRSNG.

3.4.4 Initiatives relatives au problème de l'an 2000

Le CRSNG a bien progressé afin de veiller à ce que ses systèmes internes fonctionnent correctement dès le début de l'an 2000 le Conseil a créé un groupe de travail chargé d'élaborer une réponse conjointe des Conseils aux questions touchant le problème de l'an 2000 – notamment les problèmes relatifs aux institutions et activités appuyées par les subventions du CRSNG, du CRSH et du CRM. De concert avec le Conseil de recherches en sciences humaines et le Conseil de recherches médicales.

Avec la réussite de la mise en place du système SIGSB en janvier 1998, le principal logiciel utilisé par le CRSNG pour ses activités internes cruciales à sa mission est entièrement compatible avec les normes relatives à l'an 2000.

Le système SIGSB est une application client-serveur, bilingue, compatible avec les normes relatives à l'an 2000, et conforme aux plus récentes normes logicielles et au plan directeur du Conseil du Trésor; en outre, ce système utilise des interfaces conviviales, compatibles avec Windows. Le système de ressources humaines utilisés par le CRSNG, et approuvés par le Conseil du Trésor (HRIS), est également conforme aux normes relatives à l'an 2000.

Toutefois, le système utilisé pour les finances (Free Balance, version DOS) n'est pas conforme et son remplacement constitue une grande priorité. Un contrat sera signé d'ici peu avec le fournisseur de logiciels sélectionné, et un nouveau système conforme sera mis en place d'ici au 1^{er} avril 1999.

En ce qui concerne la clientèle externe, le Groupe de travail CRSNG/CRSH/CRM sur l'an 2000 a préparé un document pilote à l'intention des universités canadiennes, afin de les sensibiliser au problème de l'an 2000 et de les encourager à prendre des mesures là où il y a encore du travail à faire.

4. Rendement financier

4.1 Aperçu du rendement financier

Les tableaux 1, 2, 3, 7 et 9, dans cette section, présentent l'information financière requise pour le CRSNG. Les autres tableaux ne s'appliquant pas au CRSNG. En 1997-1998, on ne constate aucune différence majeure entre les dépenses prévues et les dépenses réelles.

4.2 Tableaux des résumés financiers

Tableau 1 : Résumé des crédits votés

A. Autorisations de dépenser pour 1997-1998 – Partie II du Budget des dépenses
Besoins financiers par autorisation
(millions de dollars)

Crédit	Dépenses prévues 1997-1998	Autorisations totales 1997-1998	Dépenses réelles 1997-1998	
<i>Programme du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie</i>				
85	Dépenses de fonctionnement	15,2	16,3	16,0
90	Subventions	417,2	418,0	418,0
(L)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	1,5	1,5	1,5
Total du programme		433,9	435,8	435,4
Total de l'organisme		433,9	435,8	435,4

Nota : La somme des chiffres arrondis peut différer des totaux indiqués.

Tableau 2 : Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles

Dépenses prévues et dépenses réelles par activité (millions de dollars)

Activité	ÉTP	Fonctionnement ¹	Capital	Crédits votés et contributions	Total partiel : dépenses brutes votées	Subventions législatives et contributions	Total des dépenses brutes	Moins : recettes à valoir sur le crédit	Total des dépenses nettes
Aide à la recherche et bourses	191	16,7	—	417,2	433,9	—	433,9	—	433,9
	<i>191</i>	<i>17,8</i>	—	<i>418,0</i>	<i>435,8</i>	—	<i>435,8</i>	—	<i>435,8</i>
Total	193	17,5	—	418,0	435,4	—	435,4	—	435,4
	191	16,7	—	417,2	433,9	—	433,9	—	433,9
	<i>191</i>	<i>17,8</i>	—	<i>418,0</i>	<i>435,8</i>	—	<i>435,8</i>	—	<i>435,8</i>
	193	17,5	—	418,0	435,4	—	435,4	—	435,4

¹ Incluant les contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés et les indemnités du Ministère.

Autres revenus et dépenses

Recettes portées au Trésor	(0,06)
	<i>(0,06)</i>
	(0,39)
Coût des services consentis par d'autres ministères	1,73
	<i>1,73</i>
	1,69
Coût net du programme	435,5
	<i>437,5</i>
	436,7

Notes : Les chiffres en police régulière indiquent une dépense prévue pour 1997-1998.

Les nombres en italiques indiquent les autorisations totales pour 1997-1998.

Les nombres en gras indiquent les dépenses et revenus réels en 1997-1998.

La somme des chiffres arrondis peut différer des totaux indiqués.

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

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

Domaine d'activité	Dépenses réelles 1995-1996	Dépenses réelles 1996-1997	Dépenses prévues 1997-1998	Autorisations totales 1997-1998	Dépenses réelles 1997-1998
<i>Programme du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie</i>					
Aide à la recherche et bourses	468,9	451,6	433,9	435,8	435,4
Total	468,9	451,6	433,9	435,8	435,4

Tableau 4: Concordance entre les affectations selon les anciennes ressources, et les nouvelles affectations

Ne s'applique pas au CRSNG.

Tableau 5 : Ressources requises par organisme et par domaine d'activité

Ne s'applique pas au CRSNG.

Tableau 6 : Revenus par rapport aux crédits

Ne s'applique pas au CRSNG.

Tableau 7 : Recettes portées au Trésor

Recettes portées au Trésor, par domaine d'activité
(en milliers de dollars)

Domaine d'activité	Recettes réelles 1995-1996	Recettes réelles 1996-1997	Recettes prévues 1997-1998	Autorisations totales 1997-1998	Recettes réelles 1997-1998
Aide à la recherche et bourses	395	105	60	60	386
Recettes totales portées au Trésor	395	105	60	60	386

Tableau 8 : Paiements législatifs

Ne s'applique pas au CRSNG.

Tableau 9 : Paiements de transfert

Paiements de transfert par domaine d'activité (millions de dollars)

Domaine d'activité	Dépenses réelles 1995-1996	Dépenses réelles 1996-1997	Dépenses prévues 1997-1998	Autorisations totales 1997-1998	Dépenses réelles 1997-1998
SUBVENTIONS					
Aide à la recherche et bourses	451,9	434,7	417,2	418,0	418,0
Total des subventions	451,9	434,7	417,2	418,0	418,0
CONTRIBUTIONS					
Aide à la recherche et bourses	—	—	—	—	—
Total des contributions	—	—	—	—	—
Total des paiements de transfert	451,9	434,7	417,2	418,0	418,0

Tableau 10 : Dépenses en capital par domaine d'activité

Ne s'applique pas au CRSNG.

Tableau 11 : Projets d'immobilisation par domaine d'activité

Ne s'applique pas au CRSNG.

Tableau 12 : État des grands projets de la Couronne

Ne s'applique pas au CRSNG.

Tableau 13 : Prêts, investissements et avances

Ne s'applique pas au CRSNG.

Tableau 14 : Résumés financiers du fonds renouvelable

Ne s'applique pas au CRSNG.

Tableau 15 : Passif éventuel

Ne s'applique pas au CRSNG.

5. Autres renseignements

5.1 Personnes-ressources pour autres informations et sites Web

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

Pour plus d'information sur ce rapport, veuillez communiquer avec :

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

ou

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

5.2 Lois administrées et règlements connexes

Le CRSNG n'administre aucune loi.

Le CRSNG a été créé en vertu de la Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 1976-1977, c. 24, art. 24.

5.3 Autres rapports du Conseil

On peut obtenir copie des rapports suivants :

- Rapport annuel 1996-1997
- Rapport annuel 1996-1997, Réseaux des centres d'excellence
- Faits saillants du CRSNG 1996-1997
- Enquêtes auprès des étudiants des cycles supérieurs
- Budget des dépenses de 1997-1998
- Indicateurs de rendement à long terme pour le Programme de subventions de recherche et de développement coopératifs
- Indicateurs de rendement du Programme de subventions de recherche

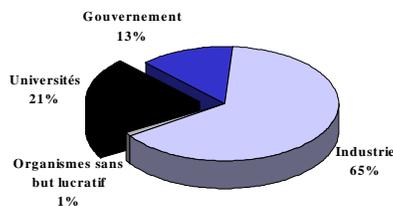
5.4 Recherche universitaire au Canada

(Voir la section 2.2)

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 21 p. 100 de toute la recherche au Canada, tel que le démontrent les dépenses en 1997 (figure 26).
2. Des 2,8 milliards de dollars d'investissements directs et indirects en recherche dans les universités canadiennes en 1997, 41 p. 100 l'ont été en SNG (figure 27).
3. La figure 28 illustre la tendance du financement de la recherche universitaire au Canada en SNG. Au cours des 10 dernières années, la part du gouvernement fédéral a fléchi, tandis que les parts du secteur privé et des universités ont 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 (figure 29). En pourcentage du PIB, le Canada dépense à peu près autant que la plupart de ses concurrents du G7 pour la recherche universitaire.

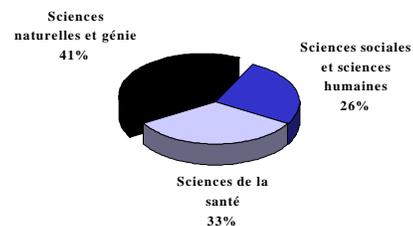
Figure 26 : Rendement de la R et D au Canada, 1997



Total : 13,4 milliards \$

Source : Statistique Canada.

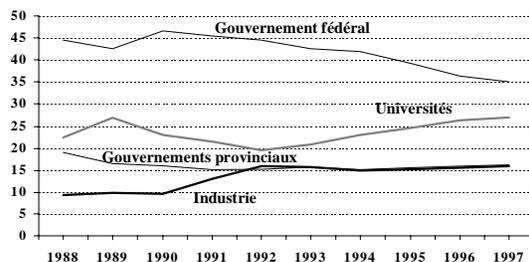
Figure 27 : R et D dans les universités canadiennes, par discipline, 1997



Total : 2,8 milliards \$

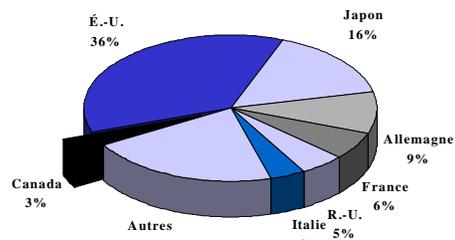
Source : Statistique Canada.

Figure 28 : Financement de la R et D dans les universités canadiennes, en SNG (%)



Source : Statistique Canada.

Figure 29 : Dépenses en R et D dans les universités, pays de l'OCDE, 1996



Total : 95,9 milliards \$

Source : OCDE.

5.5 Tableaux supplémentaires

**Tableau 16 : Dépenses du CRSNG - par programme
(milliers de dollars)**

	1988- 1989	1989- 1990	1990- 1991	1991- 1992	1992- 1993	1993- 1994	1994- 1995	1995- 1996	1996- 1997	1997- 1998
Programmes de subventions de recherche	219 554	229 419	252 908	264 626	271 317	267 906	277 237	263 130	265 605	243 905
Partenariats de recherche	61 340	73 116	120 674	120 011	124 842	120 951	116 190	119 108	112 669	116 955
Formation (appui direct)	57 016	61 677	64 851	70 914	76 417	78 149	72 961	67 570	54 348	54 139
Aide générale	12 337	11 138	10 399	10 269	10 112	9 719	8 607	2 048	2 115	2 984
SUBVENTIONS ET BOURSES	350 247	375 350	448 832	465 820	482 688	476 725	474 995	451 856	434 737	417 984
Administration	14 318	16 645	17 410	16 292	16 560	18 138	17 613	17 019	16 905	17 464
DÉPENSES TOTALES	364 565	391 995	466 242	482 112	499 248	494 863	492 608	468 875	451 642	435 448

Tableau 17 : Entreprises issues de recherches financées par le CRSNG – par province

Province	Nombre d'entreprises	Nombre d'employés	Ventes/revenus annuels (millions \$)
Colombie-Britannique	27	1 570	263,7
Alberta	10	610	63,7
Saskatchewan	7	507	75,6
Manitoba	2	6	0,2
Ontario	36	2 077	478,1
Québec	15	726	277,7
Nouveau-Brunswick	2	98	10,7
Nouvelle-Écosse	7	187	15,7
Terre-Neuve	2	25	3,1
TOTAL	108	5 806	1 187,4

Source : CRSNG

5.6 Description du mécanisme d'évaluation par les pairs

(voir la section 2.3)

Le mécanisme d'évaluation par les pairs consiste à faire examiner les propositions de recherche ou les contributions à la recherche par des experts impartiaux dans des domaines précis. Il est généralement reconnu que ce système convient le mieux à ce type d'évaluation; p. ex., les nouvelles économies de l'Europe centrale et de l'Est établissent actuellement de tels systèmes, reposant sur des principes similaires à ceux qui ont cours aux États-Unis et au Canada.

Au CRSNG, le mécanisme d'évaluation par les pairs fonctionne habituellement comme suit, avec quelques variations mineures d'un programme à un autre :

1. Un professeur admissible présente une demande de financement pour un projet ou un programme de recherche. Cette demande comprend les renseignements suivants :
 - description de la recherche proposée (travaux envisagés, assise théorique, méthodologie, références à des travaux précédents, résultats escomptés, etc.);
 - présentation du chercheur ou de l'équipe de recherche (formation, qualités, contributions précédentes au domaine en cause, etc.);
 - budget ventilé du projet ou du programme;
 - information sur les autres subventions détenues précédemment ou actuellement par le chercheur ou par l'équipe;
 - pour le programme de partenariats de recherche, description de la contribution au projet par les partenaires hors université, et plan de transfert des résultats au secteur des utilisateurs;
 - pour les projets de grande envergure, description de la structure de gestion du projet.
2. La demande est soumise à l'évaluation d'experts internationaux dans le domaine en cause – habituellement, on consulte de trois à cinq experts par demande. On peut consulter des experts de tous les secteurs, au Canada ou à l'étranger.
3. La demande et les évaluations reçues sont envoyées à un comité de sélection composé d'experts qui ont accepté de siéger bénévolement. Ce comité évalue chaque demande à la lumière de toutes les autres demandes qu'ils ont reçues en même temps.
4. Le comité évalue la demande en fonction des critères du programme; ceux-ci portent toujours sur la qualité de la recherche du travail proposée et sur la qualité et le dossier du ou des candidats. D'autres critères peuvent s'ajouter, selon le programme visé par la demande.
5. Le comité de sélection recommande ou non le financement de la demande; si sa recommandation est positive, le comité indique la valeur et la durée de la subvention.

6. Si la demande est rejetée, le comité rédige de brèves notes à l'intention du candidat, décrivant les motifs de sa décision.

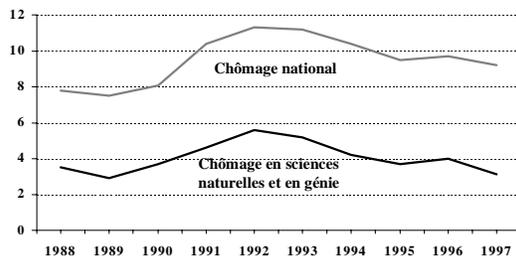
5.7 Analyse des bienfaits de l'aide à la formation

(voir la section 3.4.2)

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

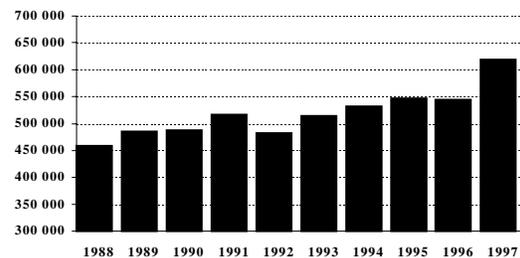
1. La demande d'un tel personnel est élevée, comme en témoigne le très faible taux de chômage chez les Canadien(ne)s travaillant en sciences naturelles et en génie, soit moins de la moitié du taux pour la population en général (voir la figure 30).
2. La croissance de l'emploi en sciences naturelles et en génie est forte (voir la figure 31) 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 32).
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 33).

Figure 30 : Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%)



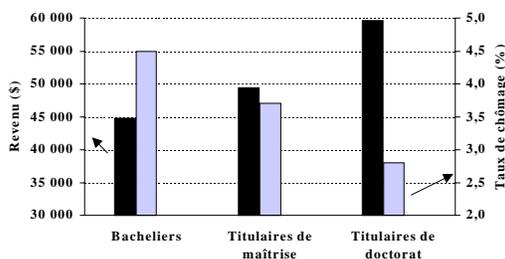
Source : Statistique Canada.

Figure 31 : Nombre d'emplois en sciences naturelles et en génie au Canada



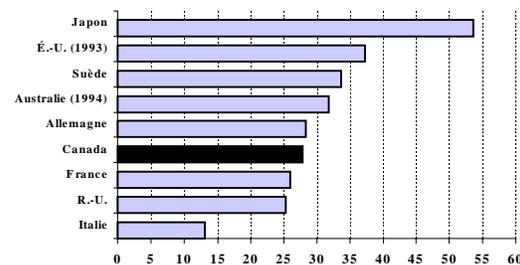
Source : Statistique Canada.

Figure 32 : Taux d'emploi et de chômage selon la diplomation, SNG, 1995



Source : Statistique Canada.

Figure 33 : Scientifiques et ingénieurs en R et D, par 10 000 habitants, 1995



Source : OCDE.

6. 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 ci-dessous et nous envoyer le questionnaire rempli le plus tôt possible. Veuillez répondre en choisissant la cote qui représente le mieux 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?							
2. Le rapport vous fournit-il suffisamment d'information pour déterminer si les sommes investies dans le CRSNG profitent aux Canadien(ne)s?							
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)?							
4. Dans l'ensemble, l'information présentée dans le rapport est-elle facile à comprendre?							

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

Envoyer le questionnaire rempli au :

CRSNG
Politiques et Relations
internationales
350, rue Albert
Ottawa (Ontario)
K1A 1H5

Ou par télécopieur au :
(613) 947-5645

Ou par courriel :
bjl@nserc.ca

Merci de votre coopération.