



Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Rapport sur le rendement

Pour la période se terminant
le 31 mars 2000

Canada

Présentation améliorée des rapports au Parlement

Document pilote

Le Budget des dépenses du gouvernement du Canada est divisé en plusieurs parties. Commencant 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 — 2000

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^o de catalogue BT31-4/55-2000

ISBN 0-660-61386-7



Avant-propos

Le 24 avril 1997, la Chambre des communes a adopté une motion afin de répartir, dans le cadre d'un projet pilote, 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* déposé au printemps et le *Rapport ministériel sur le rendement* déposé à l'automne.

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, la série de rapports sur le rendement d'automne comprend 83 rapports ministériels sur le rendement ainsi que le rapport annuel du Président intitulé *Une gestion axée sur les résultats – 2000*.

Ce *Rapport ministériel sur le rendement*, qui couvre la période se terminant le 31 mars 2000, 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 le *Rapport sur les plans et priorités* pour 1999-00 déposé au Parlement au printemps de 1999.

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 les systèmes de gestion ainsi que le cadre de gestion sur le rendement. 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/rma/dpr/dprf.asp>

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



Investir dans les gens, la découverte et l'innovation

Rapport sur le rendement

pour la période se terminant le 31 mars 2000

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 scientifiques et technologiques du Canada. Organisme fédéral autonome, le CRSNG reçoit des crédits votés directement par le Parlement, et rend compte de ses activités au Parlement par l'entremise du ministre de l'Industrie.

Que faisons-nous?

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

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

Quelques-unes de nos réalisations

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

- contribué au maintien d'une forte présence dans la recherche mondiale en sciences et en génie, en appuyant annuellement près de 9 000 chercheurs canadiens comptant parmi les plus créatifs et les plus productifs;
- appuyé la formation, depuis 1978, de plus de 53 000 étudiants à la maîtrise et au doctorat et de jeunes chercheurs professionnels, qui ont eu peu de difficulté à trouver des emplois rémunérateurs et qui apportent leur contribution aux secteurs de l'économie canadienne fondés sur les connaissances;

- aidé à la mise au point de nouveaux procédés et produits, dont certains ont donné lieu à la création de nouvelles entreprises, et qui injectent de manière appréciable dans l'économie nationale;
- encouragé l'industrie canadienne à investir plus de 600 millions de dollars depuis 1978 dans la recherche et les activités de formation universitaires.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
Résumé	i
Liste des figures	iv
Liste des tableaux	v
Liste des abréviations et des acronymes	vi
1. Messages	1
1.1 Message du Ministre pour le Portefeuille	1
1.2 Message du secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement)	3
2. Rendement	5
2.1 Contexte socio-économique	5
2.2 Prévisions de rendement et tableau de la réalisation de nos principaux engagements	11
2.3 Réalisations	13
2.3.1 La découverte et l'innovation	13
2.3.2 Les gens	27
2.3.3 Prestation et normes de services	33
2.4 Ressources	34
3. Rapports consolidés	35
3.1 Paiements de transfert	35
4. Rendement financier	37
4.1 Aperçu du rendement financier	37
4.2 Tableaux des résumés financiers	37
5. Aperçu	41
5.1 Mandat, vision et mission	41
5.2 Fonctionnement du CRSNG	42
5.3 Organisation du Conseil	43
6. Autres renseignements	47
6.1 Personnes-ressources et sites Web	47
6.2 Lois administrées et règlements connexes	47
6.3 Autres rapports du Conseil	47
6.4 Recherche universitaire au Canada	48
6.5 Tableaux supplémentaires	49
6.6 Analyse des bienfaits de l'appui à la formation	50
6.7 Coûts directs et indirects de la recherche	51
6.8 Description du mécanisme d'évaluation par les pairs	53
7. Commentaires du lecteur	55

LISTE DES FIGURES

<u>Figure</u>	<u>Page</u>
1 Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 1999	7
2 Clientèle et partenaires du CRSNG, 1999-2000	8
3 Nombre d'entreprises contribuant aux programmes universités-industrie du CRSNG	8
4 Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 1999-2000	9
5 Défis que doit relever le CRSNG	10
6 Tableau de la réalisation de nos principaux engagements	12
7 Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale	14
8 Part canadienne des dépenses en R et D universitaire par rapport aux pays de l'OCDE	14
9 Part canadienne des publications mondiales par discipline, en SNG, 1990-1998	14
10 Nombre de publications canadiennes en SNG par secteur universitaire et part des articles canadiens	15
11 Facteur moyen d'influence des publications en SNG	15
12 Nombre de publications canadiennes en SNG avec coauteurs étrangers et part des articles canadiens	15
13 Nombre de publications universités-industrie et universités-gouvernement en SNG	16
14 Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes en SNG	17
15 Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs appuyés par le CRSNG	17
16 Redevances de licences perçues par les universités canadiennes	17
17 Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG	19
18 Part de la recherche universitaire appuyée par le secteur privé	19
19 Entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG, de 1969 à 1999 (nombre d'employés au Canada en 1999)	21
20 Nombre de sociétés issues des travaux financés par le CRSNG par décennie de constitution en société	22
21 Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche	22
22 Exemples, par secteur, de nouveaux procédés et produits mis au point par des chercheurs appuyés par le CRSNG	23
23 Pourcentage des étudiants de 1 ^{er} cycle poursuivant aux cycles supérieurs	28
24 Les chercheurs-boursiers en milieu industriel du CRSNG : où sont-ils maintenant?	31
25 Dépenses du CRSNG, 1999-2000	34
26 Dépenses du CRSNG en recherche et en formation, 1999-2000	34
27 Structure organisationnelle	43
28 Structure des comités	44
29 Organisation du Conseil	45
30 Rendement de la R et D au Canada, 1999	48
31 R et D dans les universités canadiennes par discipline, 1999	48
32 Financement de la R et D dans les universités canadiennes, en SNG	48
33 Dépenses en R et D dans les universités des pays de l'OCDE, 1997	48
34 Taux de chômage en sciences naturelles et en génie	50
35 Nombre d'emplois en sciences naturelles et en génie au Canada	50
36 Revenu et taux de chômage selon la diplomation en SNG, 1995	50
37 Scientifiques et ingénieurs travaillant en R et D par 10 000 habitants, 1996	50

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau</u>	<u>Page</u>
1 Résumé des crédits votés	37
2 Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles	38
3 Comparaison historique des dépenses prévues et des dépenses réelles	38
4 Recettes non disponibles	39
5 Paiements de transfert	39
6 Entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG dans chaque province	49
7 Dépenses du CRSNG	49

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES ACRONYMES

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

1. Messages

1.1 Message du Ministre pour le Portefeuille

Le Canada amorce le nouveau millénaire en étant l'un des chefs de file de la nouvelle économie, fondamentalement différente de celle d'il y a dix ans à peine. Partout dans le monde, les dix dernières années ont été marquées par des changements inouïs. Sans tarder, le Canada s'est mis à l'action pour tirer parti des possibilités offertes. La mondialisation fait en sorte que ce n'est plus avec des concurrents locaux ni même régionaux que l'on doit se mesurer, mais bien avec les économies de toute la planète. Le rythme du changement s'est accéléré de façon vertigineuse : la nouvelle technologie dans le domaine de la communication électronique et de l'information a fait surgir l'économie du savoir, dont les travailleurs qualifiés constituent la ressource la plus précieuse, et l'innovation, la clé du succès. Le Canada se trouve à l'avant-garde de ce mouvement et son économie est vigoureuse et dynamique.

Les membres du Portefeuille de l'Industrie :

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

** N'est pas tenu de soumettre un rapport sur le rendement*

Conscient des défis et des possibilités offerts par la nouvelle économie et souhaitant en faire profiter tous les Canadiens, le gouvernement du Canada s'est doté d'un programme d'action clair. En vue d'améliorer la productivité, de créer des emplois bien rémunérés et du même coup de rehausser le niveau de vie, il a choisi comme l'un des éléments clés de ce programme d'investir dans la recherche et dans la connaissance et de renforcer la capacité d'innovation du Canada. En outre, le gouvernement investit beaucoup dans les ressources humaines, assure le perfectionnement des travailleurs intellectuels nécessaires à une économie prospère et favorise un climat propice à l'esprit d'entreprise. Enfin, il s'efforce de faire du Canada le pays le plus branché du monde et de maintenir sa position parmi les chefs de file de l'utilisation d'Internet.

À titre de ministre responsable du Portefeuille de l'Industrie, j'ai la charge de 14 ministères et organismes qui jouent un rôle déterminant dans l'exécution du programme du gouvernement. Ce Portefeuille gère plus de 40 p. 100 des fonds fédéraux destinés aux sciences et à la technologie ainsi que toute une gamme de programmes complémentaires destinés à aider les entreprises, grandes et petites, à prendre leur essor et

à prospérer. Il s'agit donc d'un puissant outil mis à la disposition du gouvernement, au moment même où le Canada opère la transition vers la nouvelle économie et la nouvelle société du savoir.

Je suis heureux de présenter le Rapport sur le rendement du CRSNG, qui montre comment il a contribué à réaliser le programme du gouvernement, d'abord en définissant des engagements dans son Rapport sur les plans et les priorités, puis en décrivant à quel point il les a honorés au cours de l'exercice 1999-2000.

En 1999-2000, le CRSNG a investi 527 millions de dollars dans la recherche et la formation universitaires dans l'ensemble des disciplines des sciences naturelles et du génie. Grâce aux investissements que le CRSNG effectue au nom du gouvernement du Canada, les chercheurs canadiens ont accès aux connaissances de pointe partout dans le monde. Forts de ces connaissances et travaillant de plus en plus en partenariat avec l'industrie, les chercheurs aident à alimenter le système d'innovation au Canada. Formés avec l'aide du CRSNG, les étudiants acquièrent les compétences dont ils ont besoin pour poursuivre une carrière enrichissante dans tous les secteurs de l'économie et pour devenir les chefs de file de demain. Ces investissements dans la base de connaissances du Canada débouchent sur l'innovation dans l'industrie et favorisent l'adoption de politiques, de normes et de règlements. De cette manière, ils raffermissent notre économie et améliorent la qualité de vie de tous les Canadiens.

En investissant collectivement dans les ressources humaines et dans l'avenir, nous faisons du Canada un pays plus fort et plus prospère. Je suis fier de l'importante contribution apportée par le Portefeuille de l'Industrie à la réalisation des priorités gouvernementales.

L'honorable John Manley

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

En investissant dans la recherche et l'innovation, le Canada souscrit au grand principe suivant : l'avenir appartient aux sociétés qui ont une économie saine, une population en santé et des enfants possédant les acquis nécessaires et dont les décideurs investissent dans le savoir, l'éducation et l'esprit d'innovation de la population. La quête du savoir doit être un processus continu, car elle touche tous les aspects de notre vie : la santé, les sciences humaines et les sciences sociales, l'éducation, l'environnement, les affaires et l'économie. Le gouvernement continue d'investir dans le savoir pour renforcer notre compétitivité, pour améliorer le bien-être et la qualité de vie des Canadiennes et des Canadiens et pour faire du Canada un endroit de choix pour les travailleurs et les entrepreneurs du savoir.

Le Canada fait toujours face à un problème de productivité, toutefois le programme d'innovation du gouvernement est en train de régler ce problème. Le Canada forme ses chercheurs pour qu'ils soient de calibre mondial et il leur offre, ici même, des installations et des possibilités de calibre international. Les partenaires du Portefeuille mènent des recherches cruciales dans des domaines clés, et ils appuient le développement de l'infrastructure physique et du savoir dont la nouvelle économie du savoir a besoin.

Il est également essentiel que la recherche de pointe au Canada engendre des produits et services hautement perfectionnés; c'est pourquoi les membres du Portefeuille fournissent un appui stratégique aux entreprises. Le Canada se doit d'être un chef de file mondial dans le développement et l'adoption de nouvelles technologies; il est d'ailleurs reconnu comme tel dans le domaine de la connectivité parce qu'il permet aux entreprises et aux particuliers de profiter des possibilités d'Internet. En outre, le Canada doit encourager ses gens d'affaires à se considérer comme des entrepreneurs de calibre international – des personnes qui ont le savoir-faire et le dynamisme nécessaires pour lancer sur le marché de nouvelles idées et de nouveaux services.

Le Rapport sur le rendement de 1999-2000 montre à quel point le gouvernement, par l'entremise du CRSNG, encourage la création de partenariats, favorise l'innovation et investit dans la recherche afin de générer de nouvelles idées pour notre société et notre économie. Le CRSNG a investi dans les chercheurs et les étudiants universitaires en vue d'aider le Canada à maintenir une forte présence dans les domaines des sciences et du génie sur la scène internationale; de former des jeunes chercheurs professionnels, qui ont éprouvé peu de difficulté à se trouver un emploi productif et rémunérateur; d'appuyer la mise au point de nouveaux procédés et produits, dont certains mènent à la création de nouvelles entreprises et d'encourager l'industrie canadienne à investir davantage dans la recherche universitaire et les activités de formation.

Nous continuerons de promouvoir l'innovation et l'excellence, en unissant nos efforts pour bâtir un pays plus fort et plus prospère pour tous.

L'honorable Gilbert Normand

2. Rendement

2.1 Contexte socio-économique

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

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

Priorités stratégiques :

Le prochain siècle verra l'économie mondiale du savoir créer de formidables marchés qui engendreront une amélioration de la prospérité et de la qualité de vie élevée de tous les Canadiens. Nous devons saisir ces occasions et miser sur nos forces. « Dans l'économie mondiale du savoir, l'avantage va aux pays qui sont innovateurs, qui ont des niveaux de productivité élevés, qui adoptent rapidement les technologies les plus récentes, qui investissent dans le perfectionnement des compétences de leurs citoyens et qui recherchent de nouveaux marchés dans le monde entier¹. »

En ayant cela à l'esprit, le CRSNG a entrepris un examen de sa stratégie, lequel a duré un an. Le document de stratégie précédent remontait à 1994 et, depuis lors, le contexte de la recherche s'est transformé en profondeur.

Les Canadiens reconnaissent de plus en plus l'importance de la recherche et du développement et le rôle qu'elle joue dans notre économie et notre qualité de vie. Le gouvernement fédéral investit des sommes importantes dans la recherche universitaire (p. ex., la Fondation canadienne pour l'innovation, les Réseaux de centres d'excellence,

¹ Discours du Trône, *Bâtir une meilleure qualité de vie pour l'ensemble des Canadiens*, 12 octobre 1999, p. 9.

les budgets des conseils subventionnaires, les Instituts de recherche en santé du Canada et les Chaires de recherche du Canada).

Le CRSNG a conclu que le contexte dans lequel le Conseil évolue change tellement rapidement que la publication d'un document de stratégie à intervalles de quelques années ne convient plus. La stratégie du CRSNG doit plutôt s'inscrire dans un cadre de planification permanent. D'une part, le CRSNG doit être souple, innovateur, stratégique et réceptif pour répondre à l'évolution des besoins de la communauté de la recherche en sciences naturelles et en génie du Canada. D'autre part, il gardera ses priorités de base qui sont d'investir dans la découverte et l'innovation ainsi que dans les gens qui en sont à l'origine.

Il convient aussi de noter deux autres conclusions de la dernière révision de la stratégie. Premièrement, le CRSNG a ouvert l'admission des collègues à certains programmes de subvention. Évolution par rapport à la pratique passée, les collègues en partenariat avec les universités pourront désormais profiter de l'appui financier consenti pour des projets de recherche. Le CRSNG réexaminera cette question dans deux ou trois ans et se penchera sur la possibilité d'admettre les collègues à un appui financier dans le cadre d'autres programmes du CRSNG.

La deuxième conclusion concerne l'influence du CRSNG. Bien que le CRSNG exerce déjà de l'influence dans des champs à l'extérieur de la portée de ses programmes, il examine plusieurs autres façons de devenir plus influent. Le CRSNG participe de plus en plus à des activités de promotion des sciences; il assume, par exemple, la responsabilité des prix Michael-Smith pour la promotion des sciences et a créé le nouveau programme PromoScience. Grâce à ces programmes, le CRSNG espère intéresser les jeunes Canadiens à s'adonner davantage aux sciences et au génie et les intéresser à poursuivre leurs études dans ces domaines ou à envisager des objectifs de carrière connexes.

Vous trouverez la stratégie du CRSNG dans le site Web suivant :
www.crsng.ca/publifr.htm.

Partenaires principaux en matière de prestation des services :

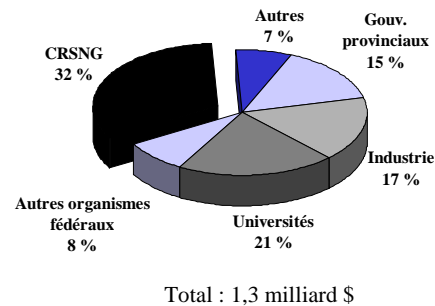
Le CRSNG n'effectue pas de recherche à l'interne et ne dispose d'aucune installation de formation. Le CRSNG appuie la recherche dans les universités et les collèges canadiens qui satisfont aux normes internationales d'excellence les plus rigoureuses et appuie l'éducation des jeunes gens dans cette recherche.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

Universités

Le CRSNG est le principal organisme subventionnaire de la recherche et du développement (R et D) en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes. En 1999, celles-ci ont effectué pour quelque 1,3 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 (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 1 ventile le financement de la R et D, par sources directes. (Pour plus de détails sur les statistiques concernant l'importance de la recherche dans les universités canadiennes, voir la section 6.4.)

Figure 1 : Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 1999



Source : Statistique Canada.

Plus de 8 700 chercheurs universitaires et près de 15 000 étudiants universitaires et titulaires de bourses postdoctorales reçoivent un appui du CRSNG. En outre, le Conseil aide un nombre considérable de techniciens dans les universités. La plupart des universités canadiennes ainsi qu'un nombre croissant d'entreprises et de ministères profitent des programmes du CRSNG. La figure 2 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 2 : Clientèle et partenaires du CRSNG, 1999-2000

	Nombre de clients participants ou ayant reçu un appui	Part du marché ¹	Tendances dans la part du marché au cours des 10 dernières années
Personnes			
Chercheurs universitaires	8 734	60 % - 65 %	Faible augmentation
Étudiants de 1 ^{er} cycle	5 609	5 %	Faible augmentation
Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	7 759	35 % - 40 %	Stable
Boursiers postdoctoraux	1 497	40 % - 50 %	Stable
Techniciens en université et professionnels de la recherche	3 143	30 % - 40 %	Stable
Organismes partenaires			
Universités	62	75 %	Stable
Sociétés effectuant de la R et D ²	649	9 % - 11 %	A presque doublé
Ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique ²	12	65 %	Importante augmentation
Ministères et organismes provinciaux à vocation scientifique ²	12	25 % - 40 %	Importante augmentation

Source : CRSNG.

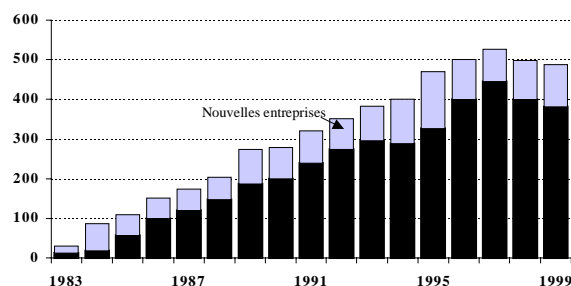
¹ Pourcentage de toutes les personnes et de tous les organismes admissibles à un appui du CRSNG qui reçoivent des fonds du Conseil.

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

Entreprises

On constate une forte croissance du nombre d'entreprises qui participent aux divers programmes coopératifs universités-industrie offerts par le CRSNG (voir la figure 3). Depuis la création de ces programmes de recherche, plus de 1 300 entreprises y ont participé, passant de 50 entreprises en 1983 à près de 500 en 1999. En moyenne, 100 nouvelles entreprises collaborent avec le CRSNG chaque année.

Figure 3 : 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, 32 des 50 principales entreprises canadiennes de R et D (selon le classement du *Globe & Mail*, 1999) ont financé, conjointement avec le CRSNG, des travaux de recherche universitaire.

Ministères et organismes gouvernementaux

Le CRSNG est également bien connu de la plupart des ministères et organismes tant fédéraux que provinciaux à vocation scientifique. La liste des ministères et organismes fédéraux et provinciaux avec lesquels le CRSNG a collaboré en 1999 est présentée à la figure 4.

Figure 4 : Partenaires fédéraux et provinciaux du CRSNG, 1999-2000

Ministères et organismes fédéraux	Ministères et organismes provinciaux
Agence spatiale canadienne	Énergie de l'Alberta
Agriculture et Agroalimentaire Canada	Énergie et Mines Manitoba
Conseil national de recherches du Canada	Énergie et des Mines de la Saskatchewan
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada	Enseignement postsecondaire de l'Alberta
Défense nationale	Fonds FCAR (Québec)
Environnement Canada	Gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador
Instituts de recherche en santé du Canada (autrefois le CRM)	Ministère de l'Agriculture de l'Ontario
Pêches et Océans Canada	Ministère de l'Environnement du Québec
Ressources naturelles Canada	Ministère des Ressources naturelles du Québec
Santé Canada	Ministère des Transports du Québec
Société de développement du Cap-Breton	Protection de l'Environnement de l'Alberta
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	Régénération des forêts de la Colombie-Britannique

Facteurs socio-économiques :

Les défis à court terme auxquels fait face le CRSNG sont brièvement décrits à la figure 5. Les facteurs socio-économiques en jeu grèveront vraisemblablement le financement du CRSNG.

Figure 5 : Défis que doit relever le CRSNG

Coût croissant de la recherche	Répercussions de la Fondation canadienne pour l'innovation
<p>Les coûts qui doivent être engagés pour effectuer de la recherche de pointe de calibre international augmentent sans cesse, engendrant du même coup une plus grande dépendance à l'égard des subventions du CRSNG. Plusieurs raisons expliquent cette situation : 1) la faiblesse du dollar canadien augmente le coût des instruments scientifiques achetés à l'étranger; 2) les tarifs des outils tels que les monographies et les revues scientifiques augmentent beaucoup plus rapidement que l'indice des prix à la consommation (IPC); 3) pour mener des recherches de calibre international, les chercheurs canadiens doivent adopter de nouvelles méthodes coûteuses de recherche; et 4) nombre de services de recherche universitaire qui étaient auparavant gratuits doivent maintenant être payés par les utilisateurs à même les subventions du CRSNG.</p>	<p>D'ici quelques années, l'investissement fédéral de 1,9 milliard de dollars alloué à la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) devrait engendrer des investissements de plus de 5,5 milliards de dollars dans une infrastructure de recherche fort nécessaire. Cependant, bien que la FCI renforce la capacité des universités canadiennes en matière de recherche, elle crée également des défis pour tous les secteurs. En finançant le coût direct de la recherche, le CRSNG prévoit que la demande de fonds servant au fonctionnement de nouvelles installations et de laboratoires augmentera fortement. On estime que l'augmentation de la demande de subventions du CRSNG représentera une somme d'au moins 135 millions de dollars par an.</p>
Recherché : personnel hautement qualifié	Perte de chefs de file
<p>De plus en plus, le succès du Canada dans la nouvelle économie dépend de son capital humain. Toutefois, certains des jeunes talents poursuivent parfois leur carrière chez nos voisins du Sud, attirés par des salaires élevés et des subventions de recherche pour travailler dans des installations de pointe. Ainsi, les universités ont de la difficulté à attirer des boursiers postdoctoraux et des chercheurs débutants. De plus, bien des entreprises canadiennes signalent qu'elles ne peuvent trouver de travailleurs hautement qualifiés dans certains domaines, comme le génie et l'informatique.</p>	<p>Même si le débat sur l'exode ou l'accueil des cerveaux risque de ne jamais se terminer, il est certain que les universités canadiennes perdent des enseignants hautement qualifiés, qui sont généralement des chefs de file. Ainsi, on devrait peut-être s'inquiéter davantage de « la perte de chefs de file » plutôt que de « l'exode des cerveaux ». À mesure que les professeurs chevronnés, bien rémunérés, prennent leur retraite ou acceptent des postes ailleurs, souvent à l'extérieur du Canada, les universités ont tendance à les remplacer par de jeunes professeurs, ce qui se traduit par une diminution de la capacité de recherche et de formation dans nos universités, du moins à court terme.</p>
Nombre croissant de chercheurs à subventionner	
<p>Le CRSNG doit subventionner un nombre croissant de chercheurs, et ce, pour plusieurs raisons. Premièrement, on s'attend à ce que tous les nouveaux professeurs entreprennent des travaux de recherche; ils doivent donc être appuyés à un moment critique dans leur carrière, et ce, même si leurs prédécesseurs n'étaient pas tous des chercheurs actifs. Deuxièmement, certains professeurs qui ont pris une retraite hâtive et qui menaient activement de la recherche demeurent à leur poste sans être rémunérés; de fait, ils continuent de recevoir des fonds grâce aux concours du CRSNG. Ces deux tendances sont à l'avantage du Canada, mais elles exercent des pressions sur le budget du CRSNG.</p>	

Priorités pangouvernementales :

Les investissements du CRSNG continuent d'appuyer les priorités pangouvernementales décrites dans le discours du Trône d'octobre 1999. Les sections suivantes démontreront clairement que le financement du CRSNG contribue à la réalisation des priorités pangouvernementales dans les secteurs : 1) de la création d'une économie dynamique; 2) de l'aide apportée aux jeunes Canadiens pour se trouver un emploi, acquérir de nouvelles compétences et les mettre à profit; 3) de la contribution à l'amélioration de l'environnement par l'entremise de nouvelles découvertes en sciences et en génie; 4) de la contribution à une meilleure santé des Canadiens; et 5) de la prééminence du Canada en sciences sur la scène internationale.

2.2 Prévisions de rendement et tableau de la réalisation de nos principaux engagements

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 du Rapport sur les plans et les priorités et sont résumées dans le tableau de la réalisation de nos principaux engagements (voir la figure 6). 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 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.

Figure 6 : 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 Canadiens et les Canadiennes 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 titulaires de boursier et des chercheurs subventionnés 	<p>Section 2.3.2</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 2.3.1</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>Section 2.3.1</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 2.3.1</p> <p>Section 2.3.1</p>

2.3 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) la découverte et l'innovation; 2) les gens.

Le CRSNG se préoccupe également du rendement de ses activités administratives, notamment par des initiatives visant à assurer un service de qualité. L'objectif du volet Administration est de soutenir les fonctions du Conseil. Les questions de rendement tournent donc autour de l'efficacité et de la prestation d'un service de qualité au personnel du Conseil et à la communauté des chercheurs. Le rendement du volet Administration sera abordé dans les futurs rapports sur le rendement, une fois que l'on aura établi des critères de rendement. Les initiatives en cours sont décrites à la section 2.3.3.

2.3.1 La découverte et l'innovation

Par ses divers programmes, le CRSNG a investi, en 1999-2000, 321 millions de dollars en R et D. (Ce total ne comprend pas l'ensemble des sommes allouées aux étudiants de 1^{er} cycle, à la maîtrise et au doctorat et aux boursiers postdoctoraux, dont nous traitons à la section 2.3.2.). Les résultats de ces investissements et des investissements passés sont décrits ci-dessous selon 10 indicateurs :

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

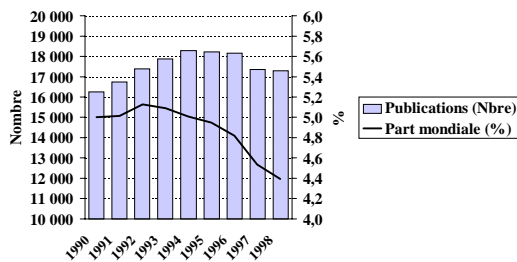
1. Publications

L'un des premiers résultats tangibles des investissements dans la R et D universitaire est la publication d'articles dans une revue scientifique ou de génie. De par le monde, la culture de la recherche universitaire accorde une grande importance à la publication des nouvelles découvertes et des progrès dans des revues très diffusées. Ce forum, qui jouit d'une grande audience, donne aux chercheurs d'un pays accès aux dernières recherches

internationales et leur permet de fonder leur propre recherche sur ces résultats. Les graphiques des pages suivantes illustrent certaines tendances de rendement en cette matière :

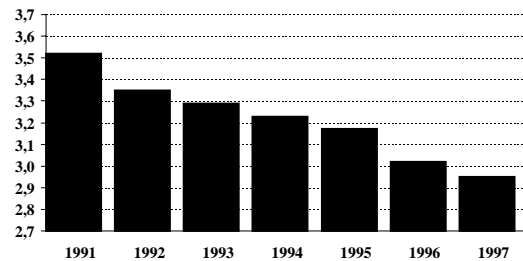
- Les chercheurs canadiens en SNG (de tous les secteurs) publient quelque 17 000 articles de revue par année, ce qui place le Canada au sixième rang à ce chapitre dans le monde. Toutefois, cette production représente une part fléchissante de la production mondiale, laquelle se chiffrait à 5 p. 100 au début des années 1990, et est passée à 4,5 p. 100 en 1998 (voir la figure 7). 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 8, suivant à peu près la même courbe que notre part mondiale des publications. Cependant, la part mondiale des publications du Canada dépasse tout de même la part des dépenses de R & D des universités canadiennes.

Figure 7 : Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

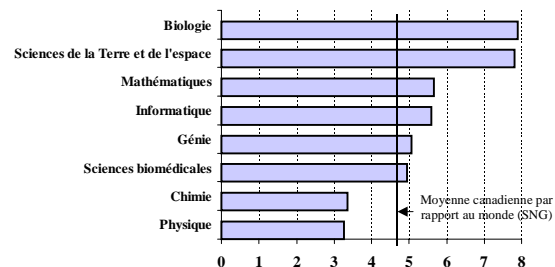
Figure 8 : Part canadienne des dépenses en R et D universitaire par rapport aux pays de l'OCDE (%)



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 9 indique que l'on y parvient en grande partie.

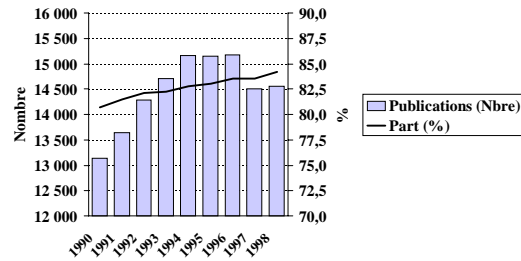
Figure 9 : Part canadienne des publications mondiales par discipline, en SNG, 1990-1998 (%)



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

- La majeure partie des publications canadiennes en SNG sont le fait des chercheurs universitaires (voir la figure 10). Des 15 000 articles produits par les chercheurs universitaires chaque année, plus de 80 p. 100 le sont par des chercheurs financés par le CRSNG.

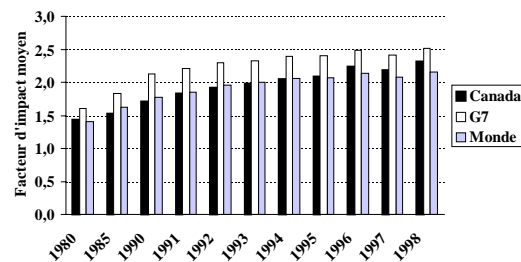
Figure 10 : Nombre de publications canadiennes en SNG, par secteur universitaire, et part des articles canadiens



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

- La figure 11 donne une indication de l'influence des articles canadiens en SNG. Tout comme les cotes d'écoute (plus la cote est élevée, plus il y a de spectateurs ou d'auditeurs), le facteur d'influence est une mesure de l'utilisation éventuelle des travaux d'un chercheur par ses collègues. Si le travail d'un chercheur est cité souvent par ses collègues, ceci signifie que ce travail a une grande valeur intrinsèque. Le facteur d'influence des publications canadiennes en SNG est légèrement plus élevé que la moyenne mondiale, et légèrement inférieur à la moyenne dans les pays du G7 (bien que l'écart se rétrécisse).

Figure 11 : Facteur moyen d'influence des publications en SNG

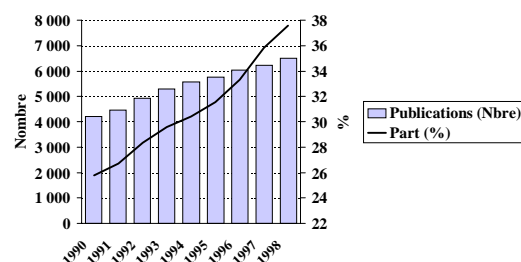


Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

2. Collaboration et partenariats

De plus en plus, les chercheurs canadiens en sciences naturelles et en génie collaborent avec des partenaires internationaux et profitent de la mondialisation de la R et D. La figure 12 illustre la tendance au cours des neuf dernières années; à l'heure actuelle, un tiers des articles canadiens en SNG sont rédigés avec des coauteurs étrangers.

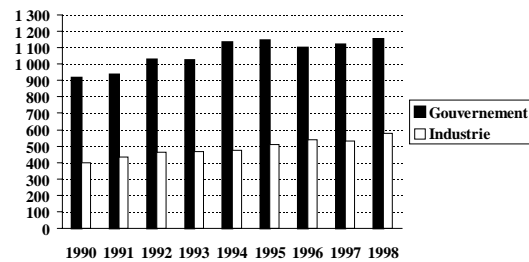
Figure 12 : Nombre de publications canadiennes en SNG avec coauteurs étrangers, et part des articles canadiens



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

Au Canada, les chercheurs universitaires travaillent aussi en étroite collaboration avec les chercheurs des laboratoires gouvernementaux et de l'industrie. La figure 13 indique que plus de 1 000 publications universités-gouvernement et plus de 500 publications universités-industrie sont produites annuellement. Cette tendance a été passablement stable au cours de la dernière décennie. Un certain nombre de collaborations entre l'université et le gouvernement entraînent des changements dans les politiques gouvernementales, comme l'illustre l'exemple ci-dessous.

Figure 13 : Nombre de publications universités-industrie et universités-gouvernement en SNG



Source : Observatoire des Sciences et des Technologies

Une collaboration universités-gouvernement améliore la qualité de l'eau

L'expertise combinée de Steve Hrudehy en évaluation des risques et en qualité de l'eau l'a rendu aussi important dans le cercle des responsables de l'élaboration des politiques et de la réglementation que dans celui de la recherche universitaire. Le Canada est le premier pays au monde à avoir adopté des lignes directrices sur l'eau potable par rapport à la microcystine-LR suite aux travaux du chercheur sur les dangers éventuels que pose pour la santé cette cyanobactérie très toxique. Une politique semblable a été adoptée peu après par l'Organisation mondiale de la santé. M. Hrudehy est professeur en sciences de la santé publique à l'Université de l'Alberta. Son équipe et lui ont produit les premières études publiées sur la capacité et les limites des stations de traitement de l'eau à plein rendement à éliminer les microcystines. Ces recherches ont contribué à produire un important guide sur la gestion des risques à l'intention des services publics d'approvisionnement en eau.

Le programme de recherche de M. Hrudehy comprend une étude sur les sous-produits indésirables créés par une réaction entre les produits chimiques de décontamination et la matière organique naturelle retrouvée dans l'eau potable. Il détermine également les risques éventuels pour la santé posés par ces sous-produits chimiques.

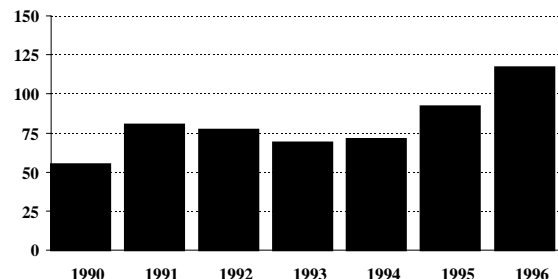
M. Hrudehy collabore avec des chercheurs de laboratoires du gouvernement, dont ceux de l'Institut national de recherche sur les eaux d'Environnement Canada, de Protection de l'Environnement de l'Alberta et du Conseil de recherche de la Saskatchewan. Certains de ses étudiants diplômés ont accepté des postes au ministère de la Santé de l'Alberta et au Conseil de recherche de l'Alberta. Le CRSNG a appuyé les travaux de recherche de M. Hrudehy, tant ceux sur l'évaluation des risques que ceux sur la qualité de l'eau.

3. Brevets

Un brevet est délivré lorsqu'une invention est jugée novatrice, utile et non triviale. Les universités s'intéressent maintenant de près à la valeur potentielle de la R et D réalisée sur leurs campus, et elles cherchent à protéger ces travaux par l'obtention de brevets. Un bon indicateur de cette tendance est le nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes. Ce nombre a augmenté au cours des deux dernières années (voir la figure 14),

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

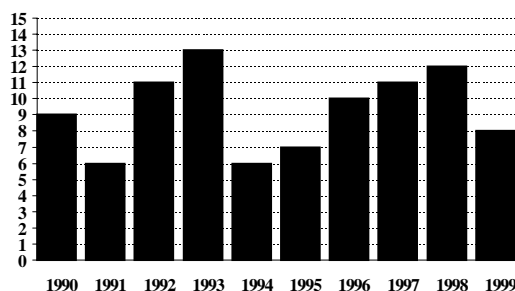


Source : Observatoire des Sciences et des Technologies.

4. Prix et distinctions

Les prix et distinctions sont un indicateur très courant de l'excellence de la recherche. Le CRSNG a compilé des données sur 191 prix et distinctions de calibre international. Au cours des 10 dernières années, les chercheurs financés par le CRSNG ont reçu environ 3 p. 100 des prix et distinctions relevés dans cette analyse (voir la figure 15).

Figure 15 : Nombre de distinctions et prix internationaux attribués à des chercheurs appuyés par le CRSNG

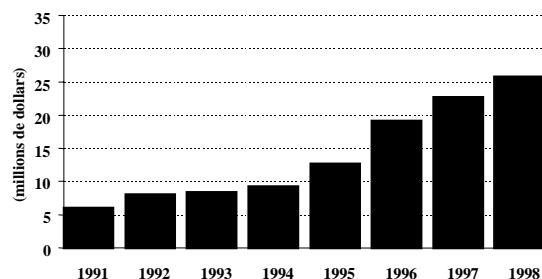


Source : CRSNG.

5. Licences

Les licences constituent un mécanisme qui permet de transférer les résultats de la recherche universitaire vers l'industrie. L'entreprise qui achète ces résultats a le droit de les commercialiser contre versement des redevances à l'université et, habituellement, au chercheur. Le montant des redevances est un autre indicateur de

Figure 16 : Redevances de licences perçues par les universités canadiennes



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

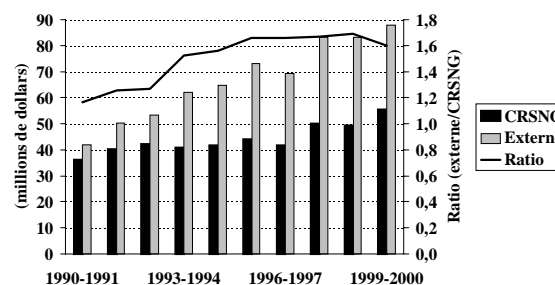
la valeur de la recherche universitaire. La figure 16 indique les redevances touchées par les universités canadiennes. La majeure partie de ces redevances sont en partie attribuables à des travaux financés par le CRSNG et par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). La croissance des revenus est certes un élément positif, et, comme les universités font tout pour accroître leurs revenus, cette tendance devrait se poursuivre. Pour le moment toutefois, les redevances touchées par les universités canadiennes sont bien en deçà des redevances versées aux universités américaines, et ce, par un facteur d'au moins deux, même en tenant compte des dépenses respectives en recherche universitaire dans les deux pays. Voici quelques exemples de licences octroyées pour des travaux de recherche financés par le CRSNG :

- Les chercheurs financés par le CRSNG au département de la microbiologie et des maladies infectieuses de l'**Université de Calgary** ont mis au point un vaccin contre la lambiase, aussi connue sous le nom de giardiase. Cette année, une licence a été octroyée à American Home Products et le vaccin pour chiens est maintenant sur le marché. Un vaccin pour chats devrait bientôt être mis au point.
- Dwayne Hegedus et Thomas Grigliatti, de l'**Université de la Colombie-Britannique**, ont élaboré un nouveau système d'expression génétique qui simplifie la production des protéines recombinantes de grande valeur dans les cellules des insectes. Le système utilise des cellules d'insectes pour développer une variété intéressante de protéines recombinantes, telles que la cytokine et les facteurs de croissance, les hormones peptidiques et les médicaments protéiniques contre les maladies infectieuses. En 1999, une licence a été octroyée à InCell Technologies de Vancouver pour ce système. MM. Hegedus et Grigliatti reçoivent des subventions du CRSNG.
- En collaboration avec son étudiant diplômé David Tompkins, M. Faouzi Kossentini, un professeur adjoint de génie électrique et informatique à l'**Université de la Colombie-Britannique**, a octroyé une licence pour un décodeur MMR haute vitesse à Image Power Inc., une société offrant une technologie et des produits de compression des images fixes pour les marchés de l'imagerie de bureau, de l'imagerie intégrée et de l'imagerie Internet. M. Kossentini reçoit des subventions du CRSNG. Cette année, M. Tompkins a reçu sa seconde bourse d'études supérieures du CRSNG.
- Des chercheurs des départements de biologie et de biochimie de l'**Université Queen's** ont octroyé à A/F Protein Inc., une entreprise située aux É.-U. et au Canada, une licence pour leur nouvelle protéine antigel retrouvée dans les insectes. La technologie a des applications potentielles dans la préservation des organes provenant de donneurs, le développement de cultures résistant au froid et un agent de conservation pour aliments congelés.

6. Effet multiplicateur

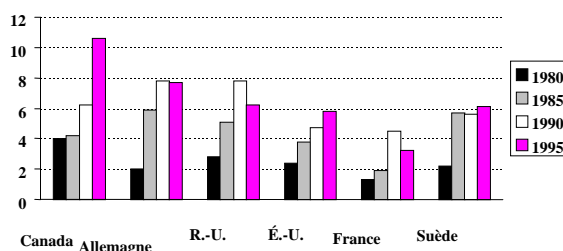
Bon nombre des programmes du CRSNG, et notamment les programmes universités-industrie, nécessitent une contribution de l'industrie, des universités, ou des ministères et organismes gouvernementaux. Au cours des 10 dernières années, ces contributions, provenant des partenaires du CRSNG, ont connu une croissance remarquable (voir la figure 17). Se chiffrant à quelque 42 millions de dollars en 1990-1991, ces contributions atteignaient 88 millions de dollars en 1999-2000, soit un taux de croissance de 110 p. 100 pour la décennie. La contribution totale des partenaires du CRSNG au cours de cette décennie est impressionnante : 670 millions de dollars. La figure 17 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 1,2 en 1990-1991, et il est maintenant de 1,6. Autrement dit, pour chaque dollar que le CRSNG investit dans une subvention de recherche universités-industrie, nos partenaires injectent 1,60 \$, ce qui démontre bien la valeur qu'ils accordent à la R et D. Les programmes de partenariats du CRSNG et des IRSC ont eu pour effet d'accroître la part de l'appui financier de l'industrie à la recherche universitaire à un niveau bien supérieur à celui d'autres pays industrialisés. (Voir la figure 18.)

Figure 17 : Contributions aux programmes de R et D universités-industrie du CRSNG



Source : CRSNG.

Figure 18 : Part de la recherche universitaire appuyée par le secteur privé (%)



Source : OCDE.

7. Enquêtes auprès de l'industrie

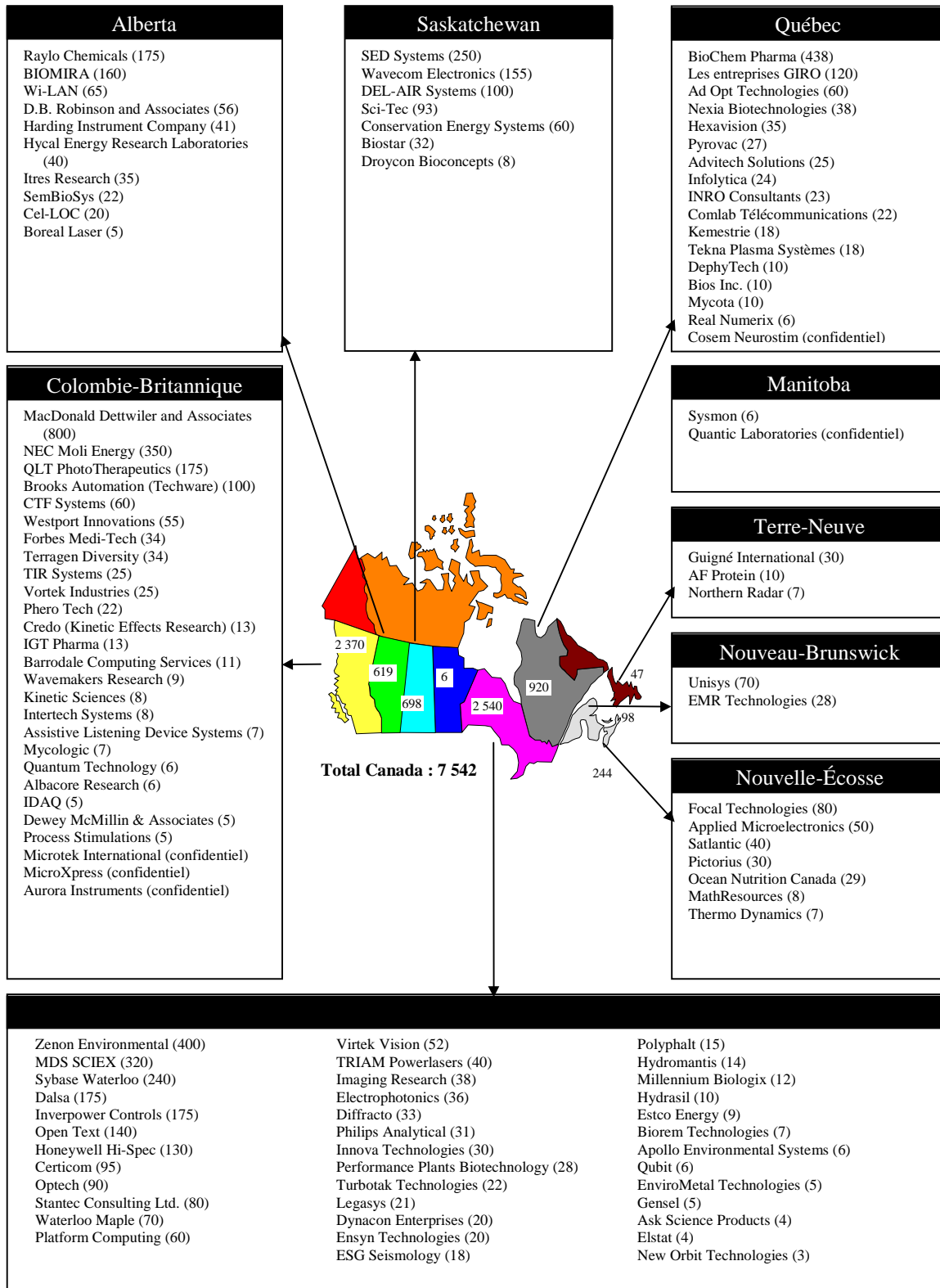
Le CRSNG suit les résultats du Programme de recherche et de développement coopérative (RDC), un programme qui jumelle des chercheurs universitaires et des partenaires de l'industrie. Voici un résumé de la perception des participants du secteur privé à l'égard de leur expérience dans le Programme de RDC.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

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

8. Entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG

L'un des résultats les plus tangibles de la recherche financée par le CRSNG est la création d'une entreprise. Les entreprises mises en évidence dans ce rapport sont toutes issues de travaux de recherche financés en partie par le CRSNG. Les 111 entreprises énumérées à la figure 19 (voir à la page suivante) sont actuellement en affaires, et produisent des biens et des services pour les marchés canadiens et internationaux. Ensemble, ces entreprises emploient 7 542 Canadiens et génèrent près de 1,3 milliard de dollars en ventes et en revenus par année. Ces entreprises créent des biens et des services innovateurs, utilisant pour ce faire les toutes dernières technologies, et apportant ainsi une importante contribution à l'économie du Canada. Bon nombre de ces sociétés de haute technicité, dont certaines sont les multinationales de demain, offrent d'excellentes perspectives de croissance. Ces entreprises sont diverses, certaines étant encore toutes jeunes et ne comptant que quelques employés, d'autres étant déjà bien établies et comptant plusieurs centaines de travailleurs. Le nombre d'employés et les données sur les ventes et les revenus annuels par province sont présentés au tableau 16 de la section 6.5.

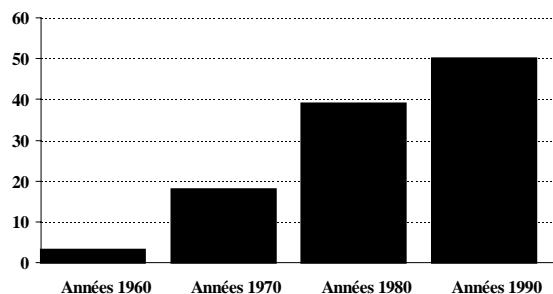
**Figure 19 : Entreprises issues de appuyées par le CRSNG, de 1969 to 1999
(nombre d'employés au Canada en 1999)**



La cadence de formation des entreprises issues de la recherche semble s'accélérer (voir la figure 20). De plus en plus de chercheurs se lancent en affaires et créent leurs propres entreprises; les perspectives s'annoncent donc très bonnes à cet égard.

En date du 20 juin 2000, 20 des 111 entreprises examinées issues de la recherche sont maintenant cotées en bourse. Bien que les marchés aient connu d'importantes fluctuations ces derniers mois, au 12 juin 2000, la capitalisation boursière de ces 20 sociétés atteignait la somme astronomique de 14,5 milliards de dollars (voir la figure 21).

Figure 20 : Nombre de sociétés issues des travaux financés par le CRSNG par décennie de constitution en société



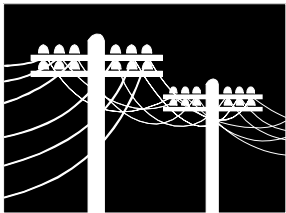
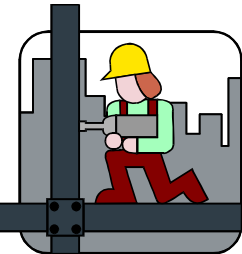
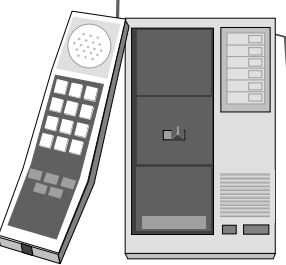

Source : CRSNG.

Figure 21 : Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche

Entreprise	Capitalisation boursière au 12 juin 2000 (en millions de dollars)
QLT PhotoTherapeutics	6,152
BioChem Pharma	3,607
Certicom	896
Wi-LAN	852
Open Text	845
BIOMIRA	674
Cell-Loc	491
Westport Innovations	359
Forbes Medi-Tech	155
ZENON Environmental	153
Stantec Consulting	95
AD OPT Technologies	62
Virtek Vision International	53
DALSA	49
Gensel	22
Innova Technologies	21
TIR Systems	6
Inverpower Controls	2
Total	14,494

9. Nouveaux produits et procédés

Les chercheurs appuyés par le CRSNG ont créé ou mis au point un grand nombre de produits et procédés nouveaux dont la valeur atteint facilement les milliards de dollars (bien qu'il soit très difficile de déterminer ceci avec exactitude). La figure 22 présente brièvement quelques-uns de ces nouveaux produits et procédés, par secteur économique.

Figure 22 : Exemples, par secteur, de nouveaux procédés et produits mis au point par des chercheurs appuyés par le CRSNG	
 <p>Énergie</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Injection directe sous haute pression pour la conversion des moteurs diesel au gaz naturel ➤ PetroTag, système qui mesure la masse, la densité et le volume de carburant dans les cuves de stockage ➤ Batterie rechargeable Molicel aux ions de lithium ➤ Système de chauffe-eau domestique à l'énergie solaire ➤ Système de gestion de l'état des batteries ➤ Traitement thermique rapide pour la récupération de carburant dans les déchets de bois et la biomasse
 <p>Construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bitume de haute performance ➤ Système d'analyse de la chaussée, de Stantec ➤ Ponts avec capteurs ➤ Béton de haute performance ➤ Systèmes de contrôle des émissions acoustiques ➤ Conducteurs de lumière, un système d'éclairage pour les endroits inaccessibles ➤ Échangeurs thermiques pour la maison, le bureau et les bâtiments d'élevage du bétail ➤ Matériaux (composites) résistants à la corrosion pour les ponts et les bâtiments ➤ Technologies d'ingénierie pour l'asphaltage des routes ➤ Liant à base de déchets de plastique pour le bitume et les produits de recouvrement des toits
 <p>Télécommunications</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Filtres et composants de fibre optique ➤ Modems sans fil Hopper et Hopper Plus ➤ Logiciel de compression de la parole ➤ SQL Anywhere Studio, technologie de base de données mobile ➤ CELLOCATE^{MC}, système repérant l'emplacement exact d'un téléphone cellulaire pour des raisons de sécurité ➤ Modulateur de vidéo numérique pour des applications en vidéo à la carte ➤ Réseaux d'auto-cicatrisation et d'auto-organisation
 <p>Systèmes d'observation de la Terre</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Information spatiale CARIS et solutions SIG pour la marine et les bases terrestres ➤ Bathymètre à lidar aéroporté Shoals-Hawkeye ➤ Spectrographe d'imagerie numérique <i>casi</i> pour la télédétection aérienne ➤ Radar à ondes de surface SWR ➤ Sonar matriciel sous-marin à réponse dynamique DRUMS ➤ Centres civils d'observation multisatellite de la Terre

10. Exemples de réussite

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

La recherche en Saskatchewan : une bouffée d'air frais

La première maison économique à haut rendement énergétique en Amérique du Nord, que la plupart d'entre nous connaissons sous le nom de R-2000, a été construite en utilisant d'importants concepts de design et de construction élaborés par Robert Besant. Cet ingénieur en mécanique de l'Université de la Saskatchewan a mis au point le premier ventilateur à récupération de chaleur conçu tout particulièrement pour la ventilation des maisons à haut rendement énergétique. Le système récupère l'énergie de l'air vicié évacué et l'utilise pour réchauffer l'air frais entrant dans la maison, améliorant du même coup la qualité de l'air. Le système a été particulièrement bénéfique pour les personnes souffrant d'asthme ou d'allergies. Le CRSNG a appuyé M. Besant dans ses travaux de recherche tout au long de sa carrière. En plus de contribuer à la maison R-2000, le travail de M. Besant a mené à la création de deux entreprises prospères issues de la recherche au Saskatchewan, DEL-AIR Systems et Venmar CES.

Une technologie conçue en pensant aux gens

La technologie devrait être au service des gens et non pas l'inverse. Il ne s'agit pas là d'une simple question de confort ou de commodité. Si les pilotes d'avion sont confrontés à un système mal conçu, il peut en découler une situation de vie ou de mort pour toutes les personnes qui se trouvent à bord. Pourtant, peu de systèmes sont conçus en pensant à l'utilisateur. C'est pourquoi les travaux de Kim Vicente sont si importants. M. Vicente, professeur de génie mécanique et industriel à l'Université de Toronto, est un spécialiste en ergonomie. Ses travaux lui ont valu une renommée internationale, renforcée récemment par son livre fort bien reçu intitulé *Cognitive Work Analysis: Towards Safe, Productive, and Healthy Computer-Based Work*. Il a amélioré ou simplifié toutes sortes de systèmes dans une grande gamme d'environnements, soit des centrales nucléaires aux aéronefs, en passant par les hôpitaux.

Stratégies ingénieuses pour rester en forme et en santé

L'obésité devient rapidement l'un des problèmes de santé les plus sérieux en Amérique du Nord. L'Université Laval abrite l'un des principaux laboratoires au monde pour l'étude de l'obésité. MM. Angelo Tremblay et Jean-Pierre Després et leurs collègues du département de médecine sociale et préventive ont fait plusieurs découvertes importantes qui aident les gens luttant contre l'obésité ainsi que ceux qui surveillent simplement leur poids. Par exemple, ils ont trouvé que si votre repas comprend à la fois aliments riches en gras et alcool, il est probable que vous mangerez trop. Le succès d'un programme de conditionnement physique dépend dans une large mesure du repas que l'on prend après avoir fait ses exercices – un conseil : il devrait être faible en gras. Bien qu'il soit contre-indiqué pour certaines personnes, l'entraînement intensif par intervalles est plus efficace pour perdre du gras que l'entraînement d'endurance. Le groupe a aussi trouvé que l'exercice est le meilleur traitement du syndrome de résistance à l'insuline : un exercice peu intensif comme une marche rapide d'une heure peut réduire considérablement le risque de diabète et de maladies cardiaques.

Un test aide à préserver la vision des bébés

Une mauvaise vision peut ne pas être causée par un problème de l'œil; le cerveau peut en être responsable, particulièrement chez les très jeunes enfants. Le diagnostic débute par un test, mais bien qu'il soit facile de tester la vision des adultes, pour les bébés les échelles ordinaires d'acuité visuelle ne conviennent pas. Pourtant, il est essentiel de découvrir au plus tôt les problèmes neurologiques étant donné que les cellules du cerveau ne peuvent être changées de façon permanente que pendant quelques années. Des chercheurs de l'Université Memorial travaillent à la détection précoce en mettant au point un test de sensibilité aux contrastes. M. Russell Adams, psychologue, a mis au point le test de vision consistant en une série de cercles à rayures de divers contrastes. Lorsque l'enfant fixe le regard sur l'un des cercles, on peut ainsi voir à quel degré de contraste il a développé une sensibilité. Bien que les résultats ne soient pas formels, ils aident l'examineur à juger où réside le problème, et permettront aux chercheurs de mettre au point des tests de diagnostic plus précis.

Attendre moins longtemps pour éviter d'avoir les nerfs à vif

La rage au volant et la rage de l'air sont de nouvelles expressions dans notre vocabulaire. Mais ces phénomènes extraordinaires sont le résultat d'une expérience très courante : l'attente. Quoique les incidents attribués à la rage au volant et à la rage de l'air soient encore relativement rares, les conséquences d'une attente prolongée sont sérieuses, par exemple, lorsque des traitements médicaux ou des cas judiciaires sont retardés. Le professeur adjoint Myron Hlynka est un mathématicien qui établit des modèles de files d'attente afin de découvrir le point critique où la rage au volant ou la rage de l'air risque de survenir. Chercheur au sein d'un groupe de l'Université de Windsor, il a élaboré la théorie des files d'attente. Certains des membres de son équipe élaborent un modèle de mise en attente lorsque des troubles médicaux sont en cause. Le groupe espère mettre au point des modèles de mise en attente destinés aux établissements médicaux, aux procédés industriels et éventuellement au système judiciaire de l'Ontario, dans le but de les rendre plus efficaces pour le public.

L'apprentissage des mathématiques et des sciences : un plaisir grâce aux jeux sur ordinateur

Le partage est plus qu'une simple vertu – c'est aussi une façon extraordinaire de motiver les jeunes étudiants qui travaillent avec des ordinateurs et de les encourager dans leurs réalisations. Cela est particulièrement vrai dans le cas des filles. Il s'agit là de l'un des résultats intéressants de la recherche polyvalente sur la valeur des jeux sur ordinateur, des jeux vidéo et d'autres jeux interactifs dans l'acquisition de compétences en mathématiques et en sciences. Cette recherche a été menée au département des jeux électroniques pour l'éducation en mathématiques et en sciences (E-GEM), à l'Université de la Colombie-Britannique (UCB). Elle a déjà mené à la production d'un CD-ROM d'aventures pour l'apprentissage des mathématiques à l'intention des jeunes de 8 à 12 ans, qui s'intitule « Counting on Frank » et qui a été mis au point par une société de Vancouver. Le projet est dirigé par Maria Klawe, informaticienne et doyenne des sciences à l'UCB. Sa recherche a offert une vision intéressante de la conception et de l'utilisation des jeux sur ordinateur. Grâce à ces travaux, les chercheurs d'E-GEMS négocient actuellement avec deux entreprises de pointe qui élaborent des jeux sur ordinateur à l'intention des filles.

2.3.2 Les gens

Le CRSNG a investi 206 millions de dollars en 1999-2000 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 6.7 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 1^{er} cycle qui entreprennent des études supérieures.
2. Avancement professionnel des étudiants à la maîtrise et au doctorat.
3. Avancement professionnel des titulaires de bourse postdoctorale.
4. Avancement professionnel des chercheurs-boursiers en milieu industriel.

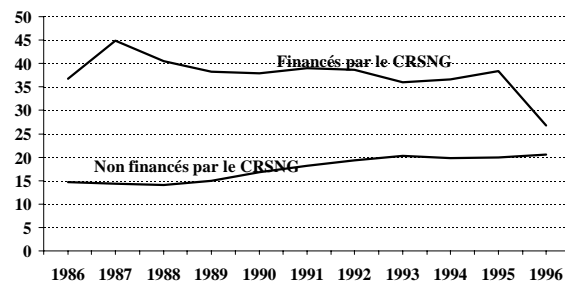
1. Étudiants de 1^{er} cycle qui entreprennent des études supérieures

Le CRSNG offre des emplois d'une durée de quatre mois aux étudiants du 1^{er} cycle en sciences naturelles et en génie, par l'intermédiaire de son Programme de bourses de recherche de 1^{er} cycle (nota : les chercheurs financés par le CRSNG appuient également les étudiants du 1^{er} cycle à même leurs subventions de recherche du CRSNG). Le CRSNG investit chaque année 13 millions de dollars afin de procurer une expérience du travail en milieu scientifique à près de 3 000 étudiants. L'objectif du programme est de stimuler l'intérêt des étudiants de 1^{er} cycle envers la recherche en leur donnant une 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 d'une bourse de recherche de 1^{er} cycle entreprennent de telles études, car ces étudiants obtiennent des bourses du CRSNG à cette fin. En fait, les titulaires d'une bourse de recherche 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 23 indique que les étudiants de 1^{er} 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. La chute de ce taux enregistrée en 1996 a été causée par la diminution des sommes disponibles pour le programme et une réduction temporaire du nombre de subventions offertes aux grandes universités.

Figure 23 : Pourcentage des étudiants de 1^{er} cycle poursuivant aux cycles supérieurs (%)



Source : Estimations du CRSNG.

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

Le CRSNG offre des bourses pour appuyer les Canadiens qui étudient au niveau de la maîtrise et du doctorat en sciences naturelles et en génie. Ces bourses sont attribuées de deux façons : 1) directement à plus de 3 200 étudiants, par voie de concours nationaux, au coût annuel de 53 millions de dollars; et 2) indirectement par les subventions de recherche du CRSNG, qui aident plus de 4 500 étudiants (équivalents temps plein), à raison d'environ 83 millions de dollars par année.

L'avancement professionnel des étudiants dont les études de maîtrise et de doctorat ont été financées par le CRSNG et la mesure dans laquelle ce financement influe sur leur capacité d'entreprendre ou de poursuivre leurs études sont d'importants indicateurs des bienfaits de ces bourses. Au cours des cinq dernières années, le CRSNG a effectué des enquêtes annuelles auprès d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat recevant un financement direct. En tout, 1 193 étudiants ayant profité du financement du CRSNG ont répondu (un taux de réponse de près de 50 p. 100). Un peu moins de la moitié (46 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 appuyés par le CRSNG

- « J'ai maintenant dans mon poste actuel des occasions extraordinaires de recherche que je n'aurais pas eu sans ma formation appuyée par le CRSNG. Il ne fait aucun doute que mon employeur et moi tirons avantage des connaissances que j'ai acquises, mais il est fort probable que le pays en entier en profite aussi. »
- « L'appui du CRSNG a été crucial dans ma décision de poursuivre des études supérieures plutôt que de travailler. J'apprécie beaucoup les débouchés dont je peux maintenant profiter parce que vous m'avez aidé financièrement. »
- « Il existe très peu de Canadiens qualifiés aptes à l'embauche dans notre secteur d'activité. Le CRSNG est l'un des principaux agents contribuant à la formation des candidats qualifiés, et il joue ainsi un rôle important dans notre industrie. »

On peut résumer comme suit les principales conclusions de ces enquêtes.

- Le taux de chômage des répondants est à moins de 2 p. 100.
- Quatre-vingt-trois 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.
- Deux cent onze répondants (18 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 appui financier du CRSNG.
- Quatre-vingt-dix pour cent des répondants ont indiqué que l'appui financier 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 appuie directement les boursiers postdoctoraux pour une période allant jusqu'à deux ans. Le CRSNG investit à cette fin quelque 13 millions de dollars par année, pour appuyer environ 450 boursiers postdoctoraux canadiens. Le CRSNG offre aussi cet appui à plus de 800 autres personnes par l'entremise des subventions de recherche du CRSNG.

Les résultats de la toute première enquête sur les boursiers postdoctoraux appuyés financièrement sont présentés ci-après. L'enquête est semblable à celles menées auprès des étudiants de la maîtrise et du doctorat.

La carrière des anciens boursiers postdoctoraux appuyés par le CRSNG et le degré dans lequel le financement du CRSNG influe sur leur capacité d'entreprendre ou de poursuivre leur formation en recherche sont d'importants indicateurs des répercussions de l'appui. Un total de 156 anciens boursiers postdoctoraux financés par le CRSNG ont répondu à la première enquête (un taux de réponse de 40 p. 100). L'encadré ci-contre présente certaines réponses recueillies dans la section « Commentaires » du questionnaire.

Commentaires des boursiers postdoctoraux appuyés par le CRSNG

- « Sans l'appui du CRSNG je n'aurais simplement pas pu faire carrière en recherche – cela a changé ma vie. »
- « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que les jeunes gens les plus brillants restent dans le milieu universitaire pour devenir professeurs dans nos universités. Cela est très important. »
- « Les bourses postdoctorales du CRSNG sont essentielles afin de s'assurer que nos meilleurs étudiants aient la possibilité de poursuivre leurs études dans les meilleurs laboratoires au monde. Excellent programme – poursuivez-le! »

Les principales conclusions de l'enquête peuvent se résumer comme suit.

- Le taux de chômage des répondants est à moins de 2 p. 100.
- Quatre-vingt-six pour cent des répondants (employés ou travailleurs autonomes à plein temps au Canada) ont un salaire annuel supérieur à 45 000 \$.
- Un pourcentage très élevé (88 p. 100) des répondants sont actifs en recherche et développement et utilisent leur formation pour réaliser l'un des principaux objectifs du programme.
- Soixante-dix-huit pour cent des répondants estiment que leur formation postdoctorale a joué un rôle « crucial » dans leur carrière.
- Quarante-sept répondants (30 p. 100 du total) vivaient à l'extérieur du pays au moment de l'enquête. Le quart d'entre eux envisagent de revenir au Canada.

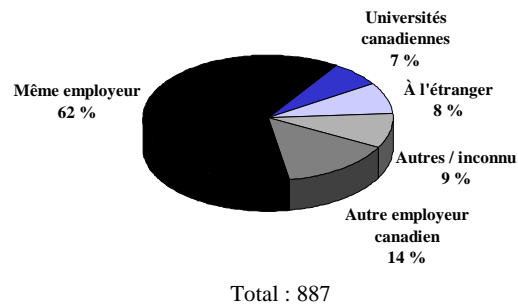
4. Avancement professionnel des chercheurs-boursiers en milieu industriel

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 160 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 24 indique l'endroit où les 887 boursiers qui ont obtenu une bourse entre 1980 et 1999 travaillent actuellement. Soixante-seize pour cent des anciens titulaires de bourse de CBI travaillent encore dans l'industrie canadienne. Un faible pourcentage d'entre eux occupe des postes dans les universités canadiennes, et un pourcentage similaire a quitté le pays.

Figure 24 : Les chercheurs-boursiers du CRSNG en milieu industriel : où sont-ils maintenant?



Source : Chercheurs-boursiers en milieu industriel du CRSNG, 1980-1999.

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 340 titulaires de bourse, ont répondu au questionnaire. Les réactions des répondants sont fort positives, comme en témoignent les chiffres suivants :

- 98 p. 100 des entreprises ont déclaré que le programme a répondu à leurs attentes;
- 98 p. 100 des entreprises ont indiqué que le projet de recherche entrepris par le titulaire de bourse a été « couronné de succès », et 94 p. 100 estiment que ce projet s'est avéré rentable.

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

Ce que l'industrie pense du Programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel du CRSNG :

- « Le Programme de CBI offre des fonds qui permettent aux Canadiens de talent d'achever leur doctorat. Il contribue à garder ces cerveaux au Canada et aide les entreprises de haute technologie à étendre leurs activités de R et D en réduisant le fardeau ou le risque lié à la formation. »
- « Le Programme de CBI du CRSNG offre aux petites entreprises canadiennes la possibilité de participer à une variété de projets de recherche. Ces projets comportent des risques élevés et tout retour sur l'investissement original est typiquement longtemps reporté. Pour la plupart des petites entreprises, la participation à ce genre de projets sans l'appui du CRSNG ne serait pas possible. »
- « Le Programme de CBI du CRSNG est un excellent programme, qui offre aux plus petites entreprises le moyen de développer efficacement leur capacité interne en R et D. »

2.3.3 Prestation 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 liés à la prestation des services entrepris ou menés à terme en 1999-2000 :

- Le CRSNG et le CRSH, en consultation avec la communauté des chercheurs, ont convenu de revoir toutes les politiques et les procédures existantes liées aux subventions, afin d'harmoniser, dans la mesure du possible, leurs ensembles respectifs de directives.
- Le CRSNG continue de sensibiliser le public à l'importance du secteur de la recherche des sciences naturelles et du génie. Dans le cadre de sa nouvelle politique de communications, le CRSNG tente d'atteindre le grand public et la communauté des affaires, tout en maintenant ses relations traditionnelles avec les chercheurs.
- Le CRSNG continue d'étendre la disponibilité sur le Web de la version électronique de tous ses formulaires de demande de subventions et de bourses. Nul besoin de logiciel spécialisé, tout peut être téléchargé gratuitement à partir d'Internet.
- La populaire série de petits déjeuners à l'intention des députés et des sénateurs offerte en collaboration avec le Groupe de partenariat pour la science et le génie (GPSG) se poursuit et attire toujours un grand nombre d'auditeurs. Ces activités visent à attirer l'attention des politiciens fédéraux sur les progrès de la recherche.
- Le CRSNG continuera de mettre au point de nouvelles utilisations de la technologie Web afin de donner aux utilisateurs de programmes du CRSNG un meilleur accès à l'information et de faire mieux connaître, au public, aux leaders d'opinion et au secteur privé, la valeur des recherches qu'il appuie. Le CRSNG a lancé au printemps de 1999 un site Web entièrement repensé pour mieux desservir sa clientèle. Le site contient notamment une base de données (www.crsng.ca/programs/result/database.htm) consultable dans le Web, afin de permettre à tous de poser des questions sur les travaux financés par le CRSNG.

2.4 Ressources

La figure 25 présente les ressources consacrées au domaine d'activités du CRSNG, c'est-à-dire l'appui à la recherche et aux travaux d'érudition en sciences naturelles et en génie. En 1999-2000, les dépenses ont totalisé 550 millions de dollars, soit 9 p. 100 des dépenses du gouvernement fédéral en sciences et en technologie.

La figure 26 illustre les dépenses, en 1999-2000, par les chercheurs universitaires canadiens appuyés 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 1999-2000 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 18 000 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 un autre 39 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 23 millions de dollars (soit 4 p. 100 des dépenses pour un total de 550 millions de dollars pour l'année). On trouvera à la section 6.7 plusieurs autres tableaux financiers portant sur les dépenses du CRSNG pour ces programmes et une description des coûts admissibles de la recherche que paie le CRSNG.

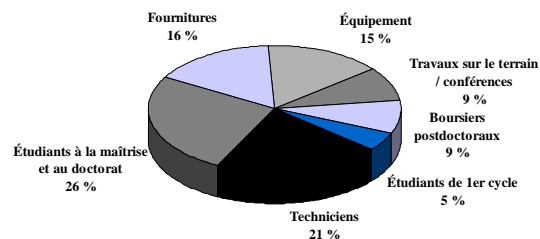
Il y a lieu de noter que lorsqu'un chercheur universitaire reçoit une subvention du CRSNG, ce financement ne peut pas servir au revenu personnel du chercheur. En effet, il est destiné uniquement aux coûts directs de la recherche, selon un ensemble bien défini de règles et de procédures de reddition de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

Figure 25 : Dépenses du CRSNG, 1999-2000

Domaine d'activités → Appui à la recherche et aux travaux d'érudition en sciences naturelles et en génie

Dépenses prévues	538 500 000 \$
Autorisations totales	550 126 185 \$
Dépenses réelles, 1999-2000	549 848 433 \$

Figure 26 : Dépenses du CRSNG en recherche et en formation, 1999-2000



Total : 527 millions de dollars

Source : Estimations du CRSNG fondées sur les dépenses de 1998-1999.

3. Rapports consolidés

3.1 Paiements de transfert

Des paiements de transfert de 527 millions de dollars ont été effectués en 1999-2000 dans le cadre du programme fondamental du CRSNG, c'est-à-dire l'« appui à la recherche et aux travaux d'érudition ». Les renseignements sur le rendement de ce programme sont présentés à la section 2 du présent rapport.

4. Rendement financier

4.1 Aperçu du rendement financier

Les tableaux 1, 2, 3, 7 et 9, dans la section suivante, présentent l'information financière requise pour le CRSNG; les autres tableaux ne s'appliquent pas au CRSNG. En 1999-2000, on ne constate aucune différence majeure entre les dépenses prévues et les dépenses réelles.

4.2 Tableaux des résumés financiers

Les tableaux suivants présentent l'information financière que le CRSNG est tenu de fournir.

Tableau 1 : Résumé des crédits votés

Besoins financiers par autorisation (en millions de dollars)				
		1999-2000		
Crédit		Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réelles
	Programme du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie			
85	Dépenses de fonctionnement	18,3	21,0	20,7
90	Subventions	518,3	526,9	526,9
(L)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	1,9	2,2	2,2
	Total du programme	538,5	550,1	549,8
	Total de l'organisme	538,5	550,1	549,8

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

La somme des chiffres arrondis peut différer des totaux indiqués.

Les dépenses prévues comprennent :

- des fonds supplémentaires de l'ordre de 1 million de dollars par année en vue d'établir un réseau de chaires industrielles du CRSNG en génie de la conception;
- des fonds supplémentaires annoncés dans le budget fédéral de 1999, d'un montant de 32,5 millions de dollars par année (25 millions pour la recherche avancée et 7,5 millions visant à cibler la recherche liée à la santé).

Tableau 2 : Comparaison des dépenses prévues et des dépenses réelles

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

Appui à la recherche et aux travaux d'érudition	1999-2000		
	Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réelles
ETP	215	215	222
Fonctionnement ¹	20,2	23,2	22,9
Capital	—	—	—
Subventions et contributions	<u>518,3</u>	<u>526,9</u>	<u>526,9</u>
Total provisoire des dépenses brutes votées	538,5	550,1	549,8
Subventions et contributions législatives	—	—	—
Total des dépenses brutes	538,5	550,1	549,8
Moins :			
Recettes disponibles ²	—	—	—
Total des dépenses nettes	538,5	550,1	549,8
Autres recettes et dépenses			
Recettes non disponibles ³	(0,4)	(0,3)	(0,3)
Coût des services offerts par d'autres ministères	1,7	2,0	2,0
Total des paiements de transfert	539,8	551,8	551,6

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

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

³ Auparavant appelées « recettes portées au Trésor ».

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

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

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

	Dépenses réelles 1997-1998	Dépenses réelles 1998-1999	1999-2000		
			Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réelles
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	435,4	498,5	538,5	550,1	549,8
Total	435,4	498,5	538,5	550,1	549,8

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

Tableau 4 : Recettes non disponibles¹

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

	1999-2000				
	Recettes réelles 1997-1998	Recettes réelles 1998-1999	Recettes prévues	Autorisations totales	Recettes réelles
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	386	115	400	313	313
Total des recettes non disponibles	386	115	400	313	313

¹ Auparavant appelées « recettes portées au Trésor ».

Tableau 5 : Paiements de transfert

Paiements de transfert (en millions de dollars)

	1999-2000				
	Dépenses réelles 1997-1998	Dépenses réelles 1998-1999	Dépenses prévues	Autorisations totales	Dépenses réelles
Appui à la recherche et aux travaux d'érudition					
Subventions	418,0	478,0	518,3	526,9	526,9
Contributions	—	—	—	—	—
Total des paiements de transfert	418,0	478,0	518,3	526,9	526,9

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

5. Aperçu

5.1 Mandat, vision et mission

Mandat

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

Le Conseil a pour mission : a) de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé; b) de conseiller le ministre, en matière de recherche, sur les questions que celui-ci a soumises à son examen. (Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, 1976-1977, ch. 24)

Une vision pour le CRSNG

Lors du processus de révision de l'orientation stratégique du CRSNG, qui s'est échelonné sur un an, le Conseil du CRSNG a jugé qu'il était important de se donner une vision.

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

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

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

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

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

Reformulation de la mission du CRSNG

Dans le cadre du processus de révision, le CRSNG a également reformulé sa mission en des termes qui exploitent plus clairement les liens entre la recherche et le bien-être des Canadiens afin de susciter un appui pour la recherche et la formation universitaires de niveau mondial.

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

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

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

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

5.2 Fonctionnement du CRSNG

Le CRSNG fonctionne selon le régime suivant :

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

Le système d'évaluation par les pairs permet de s'assurer que les fonds sont versés uniquement aux chercheurs et aux étudiants les plus méritoires ainsi qu'aux meilleurs projets et programmes de recherche. La participation du CRSNG garantit une évaluation objective et équitable des demandes d'appui financier. Les lecteurs intéressés trouveront à la section 6.8 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 le degré d'engagement des partenaires du secteur industriel, les plans d'interaction avec les partenaires, ainsi que la conception du projet et la structure de gestion proposée (particulièrement pour les projets d'envergure).

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

5.3 Organisation du Conseil

Le seul domaine d'activité du CRSNG est l'appui à la recherche et aux travaux d'érudition en sciences naturelles et en génie. La figure 27 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 28 illustre la structure des comités du CRSNG.

Figure 27 : Structure organisationnelle

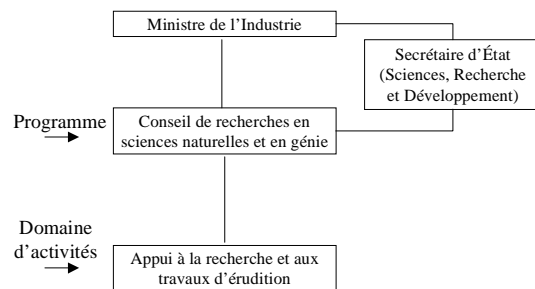
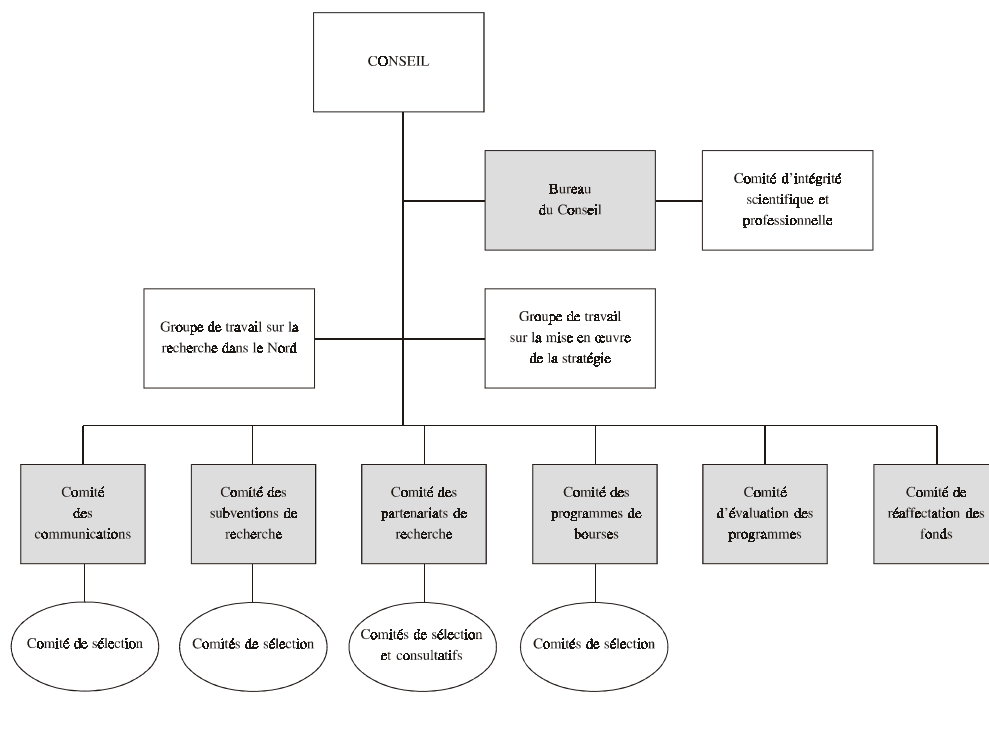
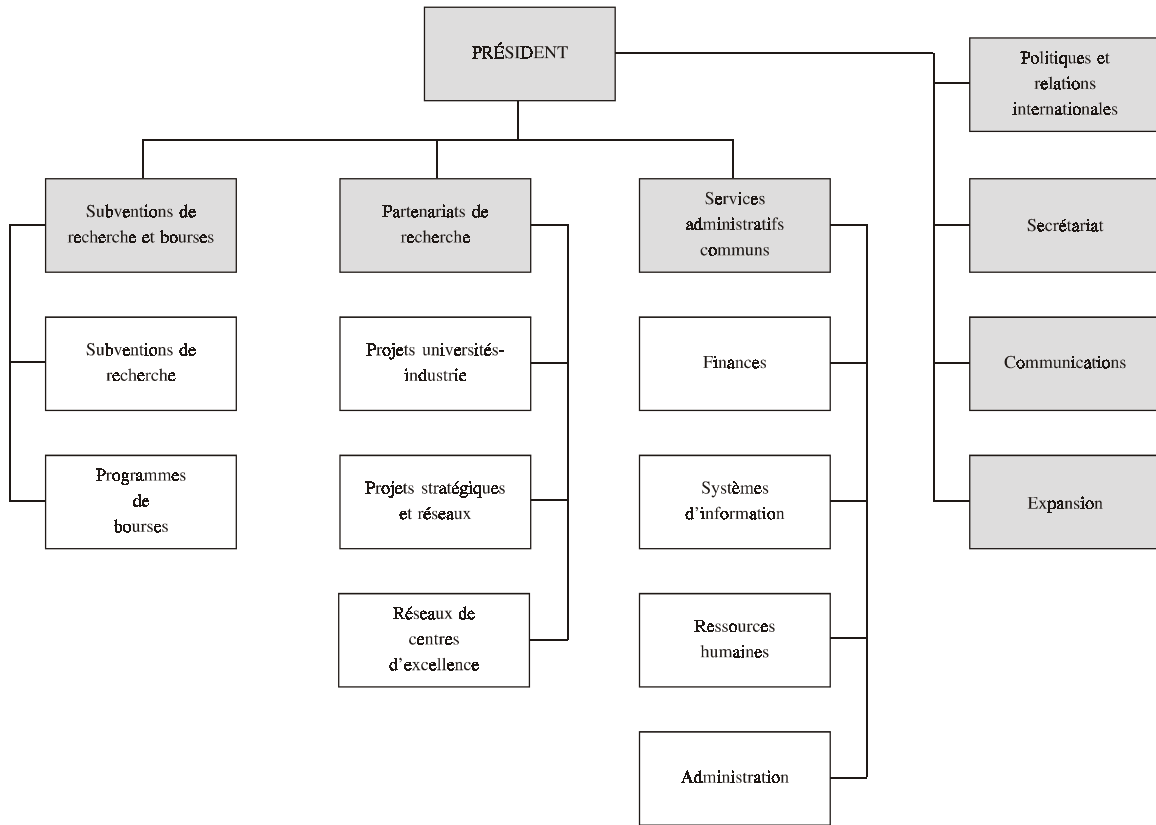


Figure 28 : Structure des comités



La figure 29 présente la structure du Conseil. La structure du CRSNG s’articule autour de deux directions de programme, soit Subventions de recherche et bourses, et Partenariats de recherche. Les directeurs généraux relèvent directement du président. En outre, le Conseil comprend quatre directions, dont les directeurs relèvent également du président : Politiques et relations internationales, Expansion, Communications, et Secrétariat. Enfin, la Direction générale des services administratifs communs sert à la fois le CRSNG et le CRSH (Conseil de recherches en sciences humaines) et se compose de quatre divisions : Ressources humaines, Systèmes d’information, Finances, et Administration. Son directeur général relève du président de chacun des deux conseils.

Figure 29 : Organisation du Conseil



6. Autres renseignements

6.1 Personnes-ressources et sites Web

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

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

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

ou

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

6.2 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, ch. 24, art. 24.

6.3 Autres rapports du Conseil

On peut obtenir copie des rapports suivants :

- *Rapport annuel 1998-1999*
- *Rapport annuel 1997-1998, Réseaux des centres d'excellence*
- *Faits saillants du CRSNG 1998-1999*
- *Enquêtes auprès des étudiants des cycles supérieurs*
- *Indicateurs de rendement à long terme pour le Programme de subventions de recherche et de développement coopérative*
- *Indicateurs de rendement du Programme de subventions de recherche*
- *Rapport sur les plans et les priorités 2000-2001*

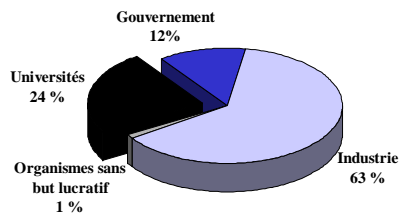
6.4 Recherche universitaire au Canada

(Voir la section 2.1.)

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 24 p. 100 de toute la recherche au Canada, tel que le démontrent les dépenses en 1999 (voir la figure 30).
2. Des trois milliards de dollars d'investissements directs et indirects en recherche dans les universités canadiennes en 1999, 38 p. 100 l'ont été en SNG (voir la figure 31).
3. La figure 32 illustre la tendance du financement de la recherche universitaire au Canada en SNG. Au cours des trois dernières années, la part du gouvernement fédéral a augmenté.
4. Les chercheurs universitaires canadiens effectuent environ 3 p. 100 de la recherche universitaire dans les pays de l'OCDE, qui se chiffre à 100 milliards de dollars (voir la figure 33). En pourcentage du PIB, le Canada dépense à peu près autant que la plupart de ses concurrents du G7 pour la recherche universitaire.

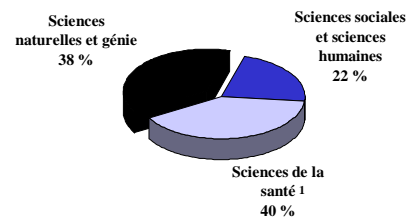
Figure 30 : Rendement de la R et D au Canada, 1999



Total : 14,9 milliards de dollars

Source : Statistique Canada.

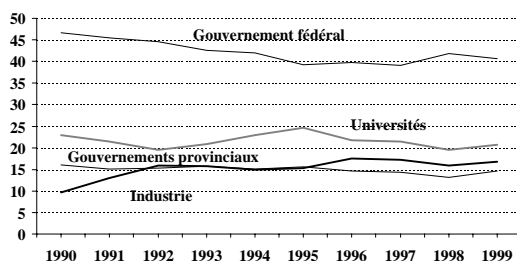
Figure 31 : R et D dans les universités canadiennes par discipline, 1999



Total : 3,5 milliards de dollars

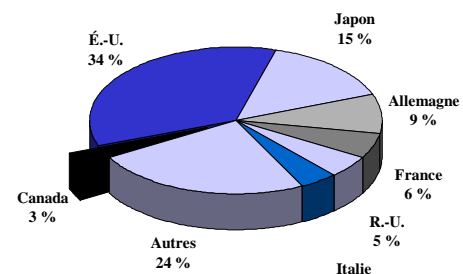
1. Inclut hôpitaux.
Source : Statistique Canada.

Figure 32 : Financement de la R et D dans les universités canadiennes, en SNG (%)



Source : Statistique Canada.

Figure 33 : Dépenses en R et D dans les universités des pays de l'OCDE, 1997



Total : 98,0 milliards de dollars

Source : OCDE.

6.5 Tableaux supplémentaires

Tableau 6 : Entreprises issues de recherches appuyées par le CRSNG dans chaque province

Province	Nombre d'entreprises	Nombre d'employés	Ventes/revenus annuels (en millions de dollars)
Colombie-Britannique	23	2 370	279
Alberta	10	619	72
Saskatchewan	7	698	93
Manitoba	2	6	0,2
Ontario	39	2 540	466
Québec	18	920	341
Nouveau-Brunswick	2	98	13
Nouvelle-Écosse	7	244	29
Terre-Neuve	3	47	6
TOTAL	111	7 542	1 299

Source : CRSNG.

Tableau 7 : Dépenses du CRSNG

(en milliers de dollars)	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994	1994-1995	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000
Gens (appui direct)	79 413	86 547	94 591	93 202	88 686	82 323	67 944	69 080	79 840	96 341
Découverte	252 908	264 626	271 317	267 906	277 237	263 130	265 605	243 969	286 237	307 562
Innovation	106 743	104 978	107 366	106 577	101 078	104 952	99 600	102 789	110 900	121 649
Appui général	9 768	9 670	9 414	9 040	7 994	1 450	1 588	2 209	1 009	1 343
SUBVENTIONS ET BOURSES	448 832	465 820	482 688	476 725	474 995	451 856	434 737	418 048	477 986	526 896
Administration	17 410	16 292	16 560	18 138	17 613	17 019	16 905	17 464	20 506	22 952
DÉPENSES TOTALES	466 242	482 112	499 248	494 863	492 608	468 875	451 642	435 512	498 492	549 848

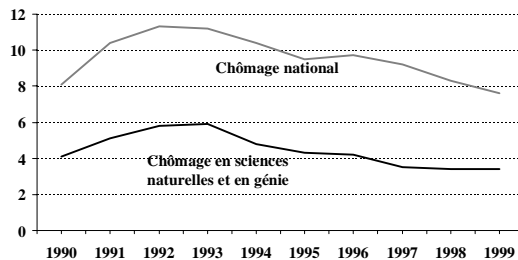
6.6 Analyse des bienfaits de l'appui à la formation

(Voir la section 2.3.2.)

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

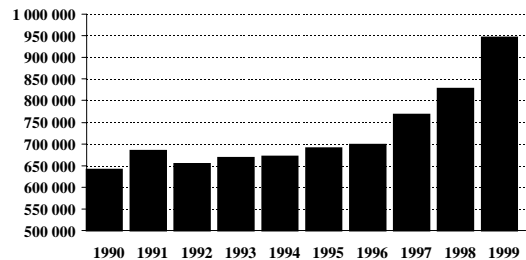
1. La demande pour du personnel formé est élevée, comme en témoigne le très faible taux de chômage chez les Canadiens travaillant en sciences naturelles et en génie, soit moins de la moitié du taux pour la population en général (voir la figure 34).
2. La croissance de l'emploi en sciences naturelles et en génie est forte (voir la figure 35) 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 36).
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 37).

Figure 34 : Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%)



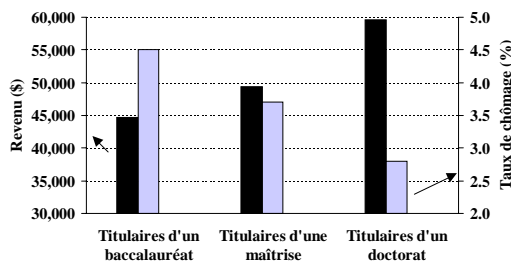
Source : Statistique Canada.

Figure 35 : Nombre d'emplois en sciences naturelles et en génie au Canada



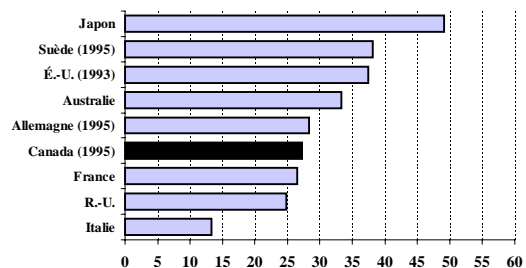
Source : Statistique Canada.

Figure 36 : Revenu et taux de chômage selon la diplomation en SNG, 1995



Source : Statistique Canada.

Figure 37 : Scientifiques et ingénieurs en R et D par 10 000 habitants, 1996



Source : OCDE.

6.7 Coûts directs et indirects de la recherche

(Voir la section 2.4.)

Coûts directs

Les coûts directs de la recherche couverts par les subventions du CRSNG incluent, sans pour autant s'y limiter, les éléments suivants :

- les salaires des chercheurs, des boursiers postdoctoraux, des techniciens spécialisés participant à la recherche, des assistants à la recherche offrant une expertise de haut niveau, des chercheurs invités de l'étranger et de certains étudiants du 1^{er} cycle, particulièrement dans les plus petits établissements;
- les coûts de fonctionnement de l'appareillage de recherche acheté, y compris l'entretien, les réparations et les mises à niveau;
- les fournitures renouvelables requises pour la recherche;
- le temps machine sur les installations centrales, le coût des communications;
- l'accès aux recherches importantes de l'extérieur menées à l'aide de ressources mises en commun;
- les frais d'utilisateur pour les services et l'accès aux installations dans les laboratoires des universités et du gouvernement, et l'obtention des services et de l'infrastructure requis;
- la conception, la construction et l'exploitation d'appareils expérimentaux fabriqués à la demande;
- l'achat de certains instruments et recherches;
- le coût du soutien logistique dans tous les domaines de recherche;
- les frais de déplacement pour se rendre aux laboratoires, aux installations et aux conférences au Canada et à l'étranger, et les coûts de publication;
- le coût de l'évaluation environnementale de tout projet susceptible d'avoir une incidence sur l'environnement.

Coûts indirects

Les coûts indirects de la recherche universitaire, parfois appelés frais généraux de la recherche, sont les coûts engagés par l'université pour mener des recherches. Il s'agit des coûts qu'assume l'université en vue d'offrir le soutien requis pour la recherche dans les secteurs d'activité de l'université. Voici quelques exemples précis de coûts indirects de la recherche illustrant la gamme de l'appui auquel on s'attend de la part des universités :

- collection de la bibliothèque de revues actuelles et de monographies;
- infrastructure de communication et de technologie de l'information;
- espace dans le laboratoire, avec le chauffage, l'électricité, l'éclairage, et les services d'entretien et de nettoyage;
- personnel technique;
- espace pour les étudiants diplômés et le personnel de recherche;
- bureau pour le chercheur en chef;

- installations centrales telles qu'un atelier d'électronique, un atelier d'usinage, un atelier de soufflage du verre;
- une capacité spécialisée au service des achats pour l'acquisition d'appareillage de recherche;
- des installations de ménagerie respectant les normes du CCPA;
- une capacité d'administration de la recherche, par exemple, la comptabilité, les rapports, la négociation des partenariats, la préparation des demandes de financement de la recherche;
- une capacité pour aider les chercheurs en chef en ce qui concerne les questions techniques, financières et juridiques liées à la commercialisation des résultats de la recherche qui pourraient percer le marché – y compris des politiques appropriées en matière de divulgation, de droits de propriété, etc.;
- une capacité institutionnelle pour établir et appuyer des comités d'éthique de la recherche et mettre en œuvre l'énoncé de politique des trois Conseils sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains;
- une capacité institutionnelle pour l'évaluation environnementale de tous les projets de recherche susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement;
- une capacité institutionnelle pour surveiller les soins aux animaux et les installations et fournir une formation en la matière.

6.8 Description du mécanisme d'évaluation par les pairs

(Voir la section 5.2.)

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; par exemple, 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 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.

7. Commentaires du lecteur

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

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

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

Envoyer le questionnaire rempli :

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

par télécopieur :
 (613) 947-5645

par courriel :
bjl@crsng.ca

Merci de votre collaboration.