



INVESTIR DANS L'AVENIR DU **CANADA**

Renforcer les assises de la recherche canadienne



L'EXAMEN DU SOUTIEN
FÉDÉRAL AUX SCIENCES



Recommandation 1.1

- Conformément à la recommandation du Conseil consultatif en matière de croissance économique, le gouvernement du Canada devrait entreprendre un examen pluriministériel poussé des programmes liés à l'innovation, y compris des programmes de soutien direct ou indirect de la recherche et du développement liés aux entreprises.



Recommandation 1.2

- Le gouvernement du Canada devrait créer, par une loi du Parlement, un Conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation (CCNRI) chargé d'exercer une supervision générale des écosystèmes fédéraux de recherche et d'innovation.



Recommandation 4.2

- Le Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation devrait être démantelé parallèlement à la création du CCNRI.

Recommandation 4.3

- Le CCNRI devrait compter entre 12 et 15 membres nommés par décret et comprenant des scientifiques et des universitaires appartenant à des disciplines diverses, ainsi que des innovateurs chevronnés jouissant d'une grande autorité et d'une feuille de route impeccable en matière de service public, provenant du monde des affaires ou de la société civile. Les membres nationaux devraient être issus de toutes les parties du Canada et refléter la diversité de notre pays et de ses régions.



Recommandation 4.4

- La présidence du CCNRI devrait échoir à un membre recruté à l'extérieur, et sa vice-présidence au CSEC. Le CCNRI devrait bénéficier du soutien de son propre secrétariat, faisant partie du groupe élargi d'experts soutenant le CSEC.



Recommandation 4.5

- Le Bureau du Conseil privé, de concert avec les représentants des ministères et le CCNRI nouvellement désigné, devrait examiner les mécanismes menant à une coordination et à une collaboration pangouvernementales améliorées en matière de recherche intra-muros et d'élaboration de politiques fondées sur des données probantes.

Recommandation 4.6

- En tant que conseil formé de bénévoles chevronnés et investi d'un vaste mandat d'importance nationale, le CCNRI devrait bénéficier d'une liaison opérationnelle publiquement reconnue avec le premier ministre/CPM, parallèle à celle qui serait établie pour le CSEC. En plus de rendre des comptes à la ministre des Sciences ainsi qu'au ministre responsable de l'innovation et d'interagir le plus directement avec eux, le CCNRI devrait également disposer de canaux de communication ouverts avec la ministre de la Santé et les principaux ministères concernés par la recherche intra-muros et extra-muros.

Recommandation 4.7

- Un comité permanent spécial sur les grandes installations de recherche devrait être convoqué par le CSEC et faire rapport régulièrement de ses activités au CCNRI. Ce comité serait chargé de conseiller le CCNRI et le gouvernement du Canada au sujet de la coordination et de la supervision du cycle de vie des GIR financées par le gouvernement fédéral.

Recommandation 4.8

- Une interaction continuelle et des réunions en personne devraient être instaurées afin de renforcer les relations entre les ministères fédéraux, provinciaux et territoriaux ayant des engagements importants dans la recherche intra-muros ou extra-muros. Le CSEC, conseillé par le CCNRI, devrait jouer un rôle-clé dans la promotion d'un programme commun concernant les enjeux de portée nationale, tels que la planification des ressources humaines, afin de renforcer la recherche et l'innovation dans tout le Canada.

Recommandation 4.9

- Dans le cadre des célébrations du cent-cinquantième du Canada, le gouvernement du Canada devrait proposer, et commencer à préparer pour 2017, une conférence des premiers ministres sur l'excellence en recherche afin de célébrer et de cimenter notre engagement collectif envers l'exercice d'un leadership mondial en science et en recherche fondamentale.

Recommandation 4.10

- Les ministres des Sciences et de la Santé devraient ordonner la formation d'un conseil officiel de coordination de la FCI, des IRSC, du CRSNG et du CRSH, présidé par le CSEC. Ce nouveau conseil de coordination des quatre organismes serait formé, entre autres, des directeurs des quatre grands organismes, de représentants des ministères ainsi que d'experts externes. Relevant des ministres des Sciences et de la Santé, il déterminerait et mettrait rapidement en œuvre des mesures d'harmonisation, de collaboration et de coordination entre les programmes, les procédures d'évaluation par les pairs et l'administration.



Recommandation 4.11

- Le gouvernement du Canada devrait entreprendre un examen complet visant à moderniser et, si possible, à harmoniser la législation relative aux quatre organismes fédéraux responsables du soutien à la recherche extra-muros. Cet examen consisterait à clarifier les responsabilités et les processus de sélection de l'organe directeur et du président de chaque organisme, à promouvoir une bonne gouvernance et des pratiques exemplaires d'évaluation par les pairs ainsi qu'à donner la priorité à la collaboration et à la coordination entre organismes.



Recommandation 5.1

- Il faudrait demander au CCNRI d'examiner l'affectation actuelle du financement de l'ensemble des conseils subventionnaires. Il devrait recommander des changements qui permettraient au gouvernement du Canada de maximiser la capacité des chercheurs de toutes les disciplines à effectuer de la recherche de calibre mondial. Il faudrait apporter une attention particulière aux éléments démontrant que les modifications constantes apportées aux programmes ont eu des effets néfastes sur les possibilités de financement des chercheurs dans le domaine des sciences humaines.



Recommandation 5.2

- Le gouvernement du Canada devrait donner à un nouveau conseil de coordination des quatre organismes le mandat d'élaborer et d'harmoniser des stratégies de financement pour l'ensemble des organismes à l'aide d'une approche axée sur le cycle de vie qui vise à établir un équilibre entre les besoins des chercheurs à différents stades de leur carrière et les possibilités qui s'offrent à eux.



Recommandation 5.3

- Le nouveau conseil de coordination des quatre organismes devrait créer un mécanisme d'harmonisation, ainsi que de surveillance et d'amélioration permanentes des pratiques d'évaluation par les pairs au sein des trois conseils et du FCI.

Recommandation 5.4

- Le conseil de coordination des quatre organismes devrait élaborer des politiques cohérentes et coordonnées visant à atteindre de meilleurs résultats en matière d'équité et de diversité lors de l'affectation du financement de la recherche, en faisant passer l'excellence au premier plan des critères de décision. Cette priorité recoupe les initiatives visant à améliorer les pratiques d'évaluation par les pairs et exige une approche sur plusieurs fronts.



Recommandation 5.5

- Les ministres fédéraux responsables devraient songer à établir des objectifs et quotas d'équité confirmés dans les cas où il y a eu des disparités tenaces et inacceptables, et où les organismes et établissements n'arrivent visiblement pas à atteindre des objectifs raisonnables.



Recommandation 5.6

- Les quatre organismes devraient examiner des pratiques exemplaires en matière de soutien aux chercheurs en début de carrière, augmenter le soutien qui leur est offert à des niveaux cohérents d'une discipline à l'autre, ainsi que faire le suivi des résultats et en faire rapport publiquement.



Recommandation 5.7

- Les trois conseils subventionnaires devraient élaborer conjointement un plan stratégique complet pour promouvoir la recherche autochtone et lui apporter un soutien à long terme, dans le but d'améliorer la recherche et la formation par et avec les chercheurs et collectivités autochtones. Un tel plan devrait se fonder principalement sur les recommandations de la Commission de vérité et réconciliation sur la recherche.

Recommandation 5.8

- Le CCNRI devrait avoir le mandat, non seulement d'examiner les propositions de création de nouveaux mécanismes de prestation par une tierce partie, mais aussi d'évaluer les activités courantes de ces mécanismes qui obtiennent de l'aide fédérale. Il devrait orienter leurs processus d'évaluation périodique officiels et conseiller le gouvernement du Canada sur la poursuite, la modification ou la résiliation de leurs accords de contribution.



Recommandation 5.9

- Lorsque l'intention est d'appuyer la recherche indépendante, les exigences de financement de contrepartie devraient être utilisées avec parcimonie et d'une manière coordonnée et ciblée. De manière générale, le financement de contrepartie devrait se limiter aux situations où le partenaire qui cofinance en retire un avantage tangible.



Recommandation 6.1

- Le gouvernement du Canada devrait accroître rapidement ses investissements dans la recherche dirigée par les chercheurs indépendants afin de redresser le déséquilibre causé par des investissements priorisés qui ont favorisé la recherche axée sur les priorités.



Recommandation 6.2

- Le gouvernement du Canada devrait demander au conseil de coordination des quatre organismes de financement de modifier les conditions du programme des RCE afin d'encourager le développement d'axes d'excellence en recherche fondamentale, fondés sur la collaboration et ancrés en divers centres, et ce, dans toutes les disciplines.

Recommandation 6.3

- Le gouvernement du Canada devrait demander aux conseils subventionnaires de procéder à une évaluation intérimaire du programme FERAC avant sa dernière ronde d'octroi de subventions. Le CSEC et le CCNRI devraient participer à la conception de l'examen. Les résultats obtenus guideraient la décision à prendre sur le lancement ou le report de la troisième ronde de ce programme, mais n'empêcheraient pas de respecter les engagements déjà pris.



Recommandation 6.4

- Le gouvernement du Canada doit donner au conseil de coordination des quatre organismes le mandat d'élaborer des stratégies multiorganisationnelles qui favoriseront les collaborations internationales en matière de recherche et modifieront les programmes de financement existants en vue de consolider les partenariats internationaux.



Recommandation 6.5

- Le gouvernement du Canada doit donner au conseil de coordination des quatre organismes le mandat d'élaborer des stratégies visant à encourager, à faciliter, à évaluer et à soutenir la recherche multidisciplinaire.



Recommandation 6.6

- Le gouvernement du Canada doit donner aux conseils subventionnaires le mandat d'encourager et de mieux soutenir la recherche à risque élevé et à haut rendement.



Recommandation 6.7

- Le gouvernement du Canada devrait donner aux conseils subventionnaires le mandat d'instaurer un mécanisme conjoint pour garantir la disponibilité des budgets et des mécanismes d'examen rapide face à des situations d'urgences.



Recommandation 6.8

- Le gouvernement du Canada devrait attribuer à la FCI un budget annuel stable, correspondant, au moins, à ses récentes dépenses annuelles.



Recommandation 6.9

- Le gouvernement du Canada devrait regrouper les organismes qui fournissent une infrastructure de recherche numérique, en commençant par fusionner Calcul Canada et CANARIE. Il devrait accorder au nouvel organisme un financement de longue durée et lui donner le mandat d'élaborer une stratégie nationale pour l'IRN.



Recommandation 6.10

- En plus de lui accorder le financement pour ce faire, le gouvernement du Canada devrait donner à la FCI le mandat d'accroître sa part de fonds de contrepartie pour les installations de recherche majeures d'envergure nationale afin qu'elle atteigne 60 % plutôt que 40 %.



Recommandation 6.11

- En plus de lui accorder le financement nécessaire, le gouvernement du Canada devrait donner à la FCI le mandat d'octroyer des petites subventions d'immobilisations à des chercheurs individuels pour combler les besoins spéciaux en matière de fonctionnement.

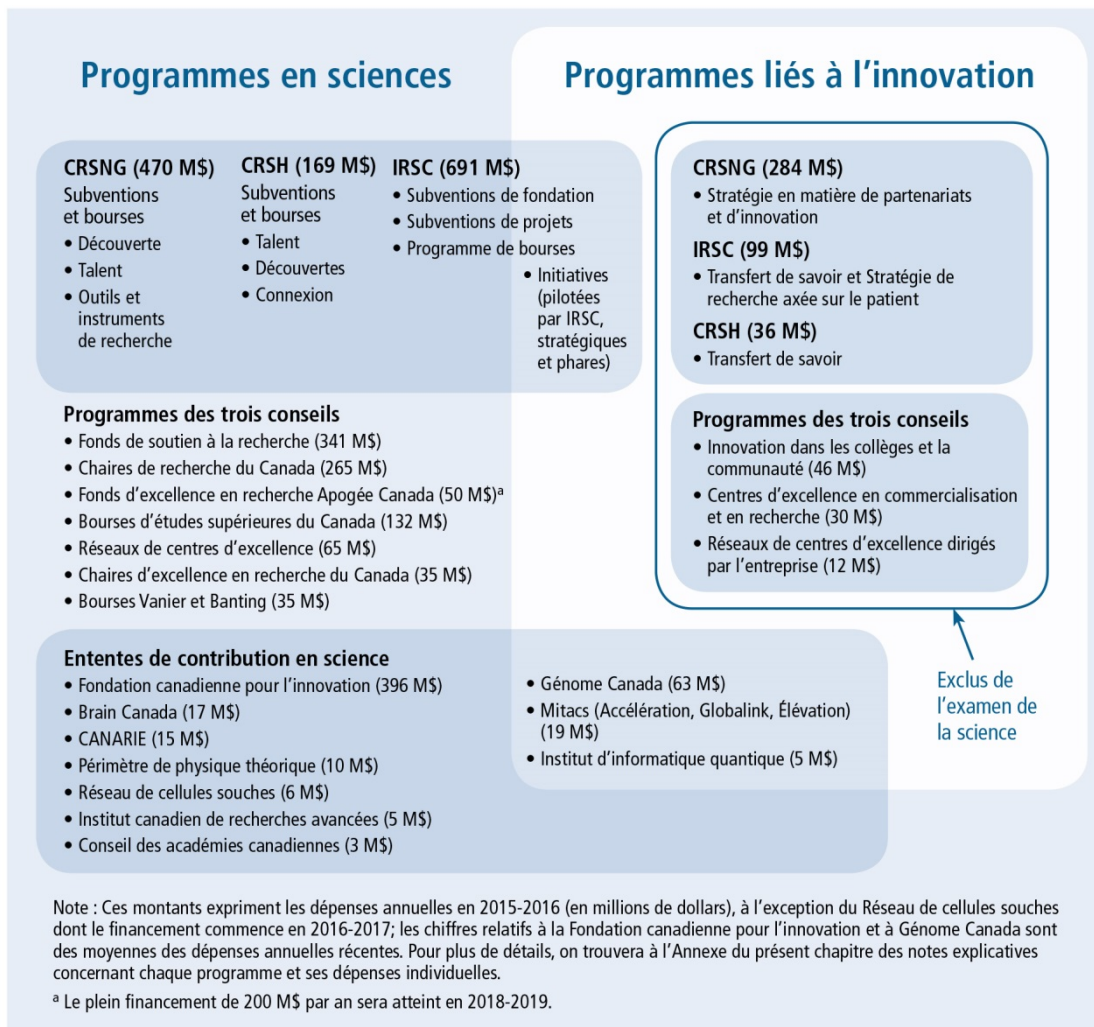


Recommandation 7.11

- Le gouvernement du Canada devrait exiger du conseil de coordination des quatre organismes de financement qu'il supervise la mise en place, au sein des trois conseils, d'un processus commun visant à revitaliser et à harmoniser les programmes de subventions et de bourses tout en rationalisant et en optimisant l'utilisation des programmes en place dans le but d'attirer des talents internationaux.

1.2

Tableau 1.2 : Écosystème canadien de la science et de l'innovation



3.4

Tableau 3.4 : Les 20 pays ayant produit le plus de publications scientifiques

Rang (2009– 2014)	Pays	Nombre de publications		Part des publications mondiales (%)		ICo		ICr	TC
		2009– 2014	2003– 2008	2009– 2014	2003– 2008	2009– 2014	2003– 2008	2003–2014	
1	États-Unis	3 136 910	2 633 098	24,3	29,2	1,00	0,89	0,80	1,15
2	Chine	2 600 858	1 207 471	20,1	13,4	0,48	0,46	1,50	2,15
3	Royaume-Uni	869 569	682 941	6,7	7,6	1,39	1,26	0,83	1,19
4	Allemagne	837 314	651 436	6,5	7,2	1,34	1,29	0,86	1,23
5	Japon	728 582	685 686	5,6	7,6	0,68	0,65	0,72	1,04
6	France	611 138	479 262	4,7	5,3	1,35	1,27	0,84	1,21
7	Inde	545 655	246 898	4,2	2,7	0,46	0,51	1,56	2,24
8	Italie	499 039	364 427	3,9	4,0	1,13	1,06	0,92	1,31
9	Canada	496 696	377 779	3,8	4,2	1,26	1,20	0,88	1,26
10	Espagne	431 204	281 290	3,3	3,1	1,14	1,01	1,01	1,46
11	Australie	398 375	252 189	3,1	2,8	1,22	1,09	1,03	1,49
12	République de Corée	388 387	234 694	3,0	2,6	0,69	0,71	1,15	1,64
13	Brésil	321 960	177 451	2,5	2,0	0,65	0,71	1,28	1,84
14	Pays-Bas	280 459	201 344	2,2	2,2	1,37	1,28	0,91	1,30
15	Russie	256 825	208 439	2,0	2,3	0,74	0,91	0,89	1,27
16	Iran	211 646	63 321	1,6	0,7	0,46	0,49	2,37	3,41
17	Suisse	207 018	146 791	1,6	1,6	1,59	1,53	0,91	1,31
18	Turquie	199 421	122 841	1,5	1,4	0,45	0,42	1,11	1,60
19	Pologne	194 570	140 014	1,5	1,6	0,72	0,81	0,98	1,41
20	Suède	180 825	137 728	1,4	1,5	1,38	1,28	0,83	1,19
	Monde	12 935 138	9 006 984	100	100			1,00	1,44

Source de données : Calculé par Science-Metrix avec la base de données Scopus (Elsevier).

3.5

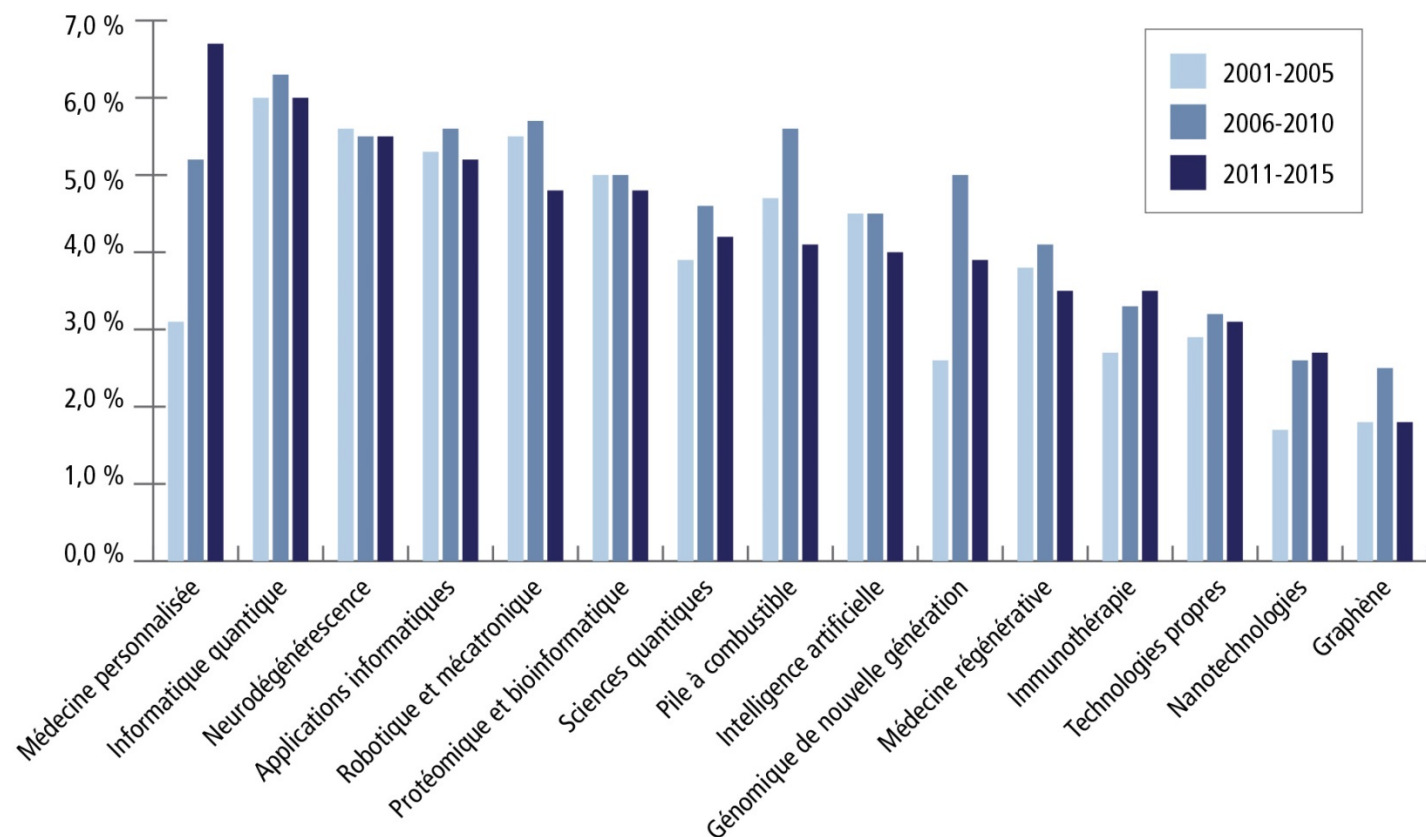
Tableau 3.5 : Taux de collaboration interprovinciaux et internationaux par province et territoire canadien, 2003 à 2014

Province	Taux de collaboration	
	Interprovinciaux	Internationaux
Alberta	24,5	42,5
Colombie-Britannique	23,0	48,2
Manitoba	33,5	39,7
Nouveau-Brunswick	35,7	38,0
Terre-Neuve-et-Labrador	33,6	38,7
Territoires du Nord-Ouest	86,9	32,5
Nouvelle-Écosse	34,7	40,9
Nunavut	85,7	34,5
Ontario	14,8	43,4
Île-du-Prince-Édouard	46,7	40,6
Québec	16,9	43,8
Saskatchewan	33,9	41,7
Yukon	79,4	39,0
Canada	9,8	43,7

Source : Le comité d'experts sur l'état de la science et de la technologie et de la recherche-développement industrielle au Canada. Mise à jour préliminaire des données : rendement et réputation internationale de la recherche au Canada. Ottawa : Conseil des académies canadiennes; 2016. Peut être consulté au : http://sciencepourlepublic.ca/uploads/fr/assessmentspublicationsnewsreleases/stird2016/st_interimdataupdate_fr_web.pdf.

3.6

Figure 3.6 : Part mondiale de publications du Canada dans les nouveaux domaines de recherche



Source : Clarivate Analytics, Web of Science.

3.7

Figure 3.7 : Analyse bibliométrique de la recherche en intelligence artificielle, 2011 à 2015

Cet ensemble de données comprend toutes les publications contenant les termes *Intelligence artificielle*, *Apprentissage automatique* et *Réseaux neuronaux* (uniquement pertinents aux systèmes non biologiques), combinés à tous les articles de revues concernant l'intelligence artificielle (telle que définie par la catégorie de sujets du *Web of Science*). Cette stratégie de recherche hybride comprend la recherche dans le domaine de l'intelligence artificielle et cible les sujets qui utilisent des techniques d'intelligence artificielle.

Principaux indicateurs de rendement :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
Chine	14 930	120 442	8,1	2 715	34 %
É.-U.	12 933	110 957	8,6	2 074	48 %
R.-U.	5 308	49 206	9,3	949	61 %
Espagne	4 872	33 524	6,9	700	47 %
France	3 492	27 563	7,9	494	53 %
Taiwan	3 790	24 460	6,5	476	16 %
Allemagne	3 009	24 852	8,3	455	57 %
Inde	2 724	17 434	6,4	332	24 %
Iran	2 751	17 621	6,4	403	43 %
Canada	2 766	21 446	7,8	401	52 %
Italie	2 650	17 074	6,4	359	51 %
Australie	2 303	22 754	9,9	376	46 %
Corée	2 201	12 580	5,7	253	36 %
Turquie	2 120	13 789	6,5	259	22 %
Japon	2 006	10 592	5,3	171	45 %
Hong Kong	1 821	19 316	10,6	377	37 %
Singapour	1 457	17 963	12,3	330	70 %
Pays-Bas	1 304	10 897	8,4	204	49 %
Brésil	1 270	6 504	5,1	141	32 %
Pologne	1 123	6 211	5,5	152	47 %

Source : Web of Science/InCites, fourni par Clarivate Analytics.

Remarques : Voir l'Annexe A de l'Annexe 4 pour les sources de données, la méthodologie et les définitions des indicateurs, et l'Annexe B de l'Annexe 4 pour les mots clés et la syntaxe de recherche.

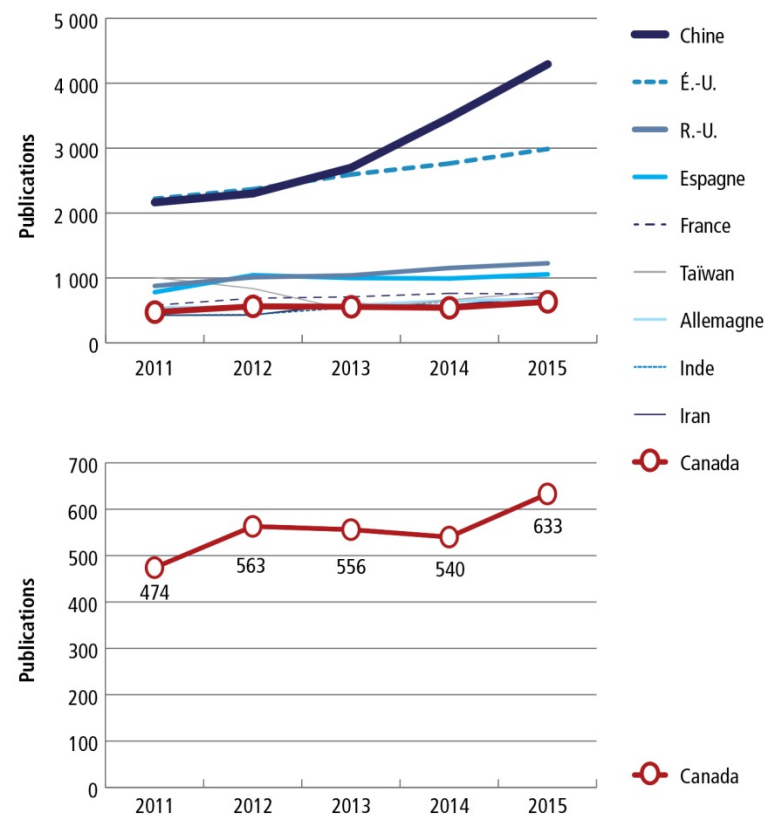
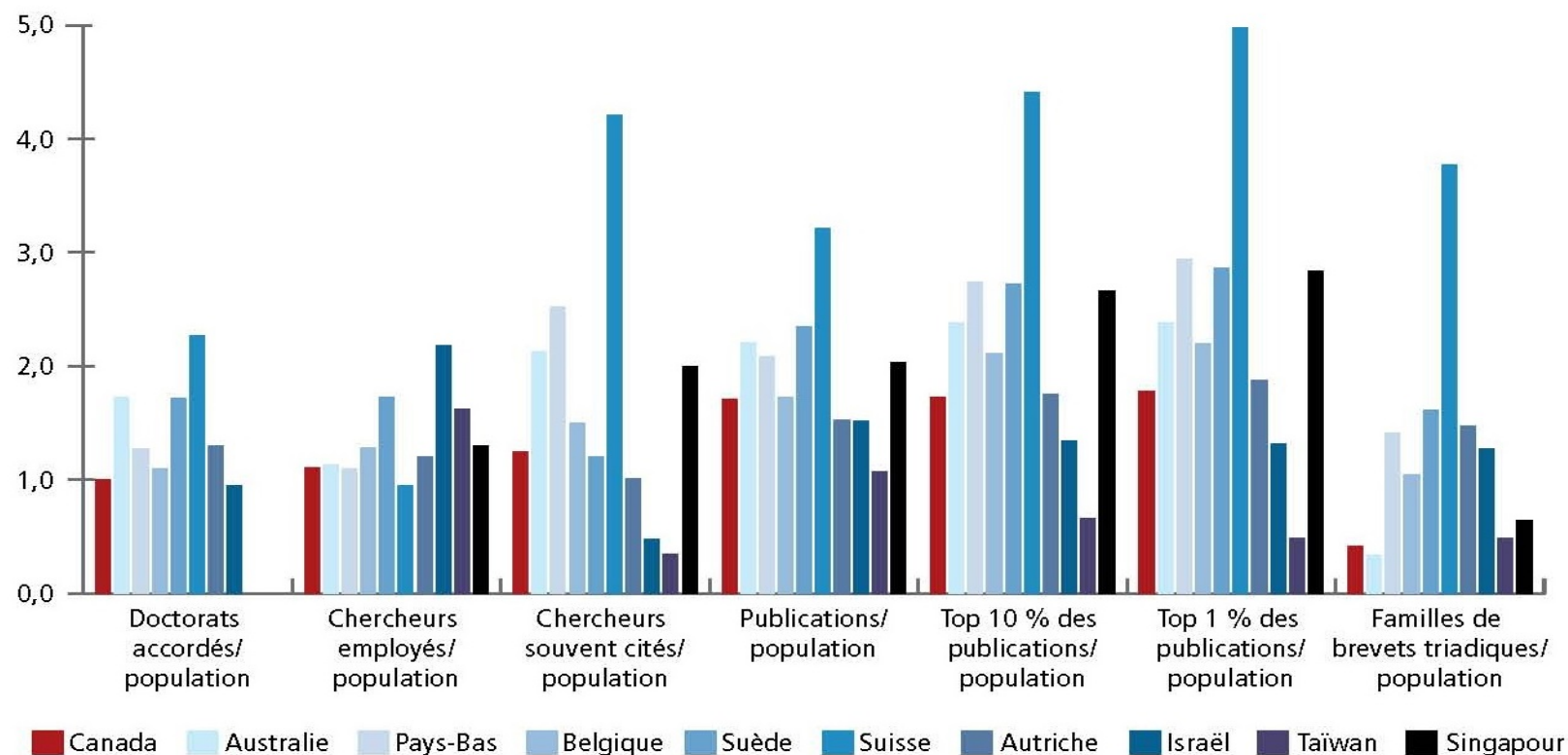




Figure 3.8 : Capacité, activités et résultats de recherche (données normalisées aux moyennes de l'OCDE)

B. Le Canada comparé à d'autres petits pays comparables au nôtre



Remarque : Dans la plupart des cas, ces données représentent l'année 2013; pour plus de détails, de valeurs et de sources, voir l'annexe du présent chapitre. Ces données ont été normalisées par rapport aux moyennes de l'OCDE, établies à 1,0. Les données pour les doctorats accordés ne sont pas disponibles pour la Chine, Taïwan et Singapour. Les données bibliométriques proviennent de Clarivate Analytics / InCites; voir l'annexe de ce chapitre pour une liste complète des sources.

4.1

Tableau 4.1 : Avis scientifiques : Sources gouvernementales et institutionnelles canadiennes d'avis scientifiques au fil du temps

Année/période	Sources d'avis scientifiques
1882–	Société royale du Canada
1916–	Conseil national de recherches (Conseil consultatif honoraire de recherches scientifiques et industrielles)
1964–1971	Secrétariat des sciences du Bureau du Conseil privé
1964–1992	Conseil des sciences du Canada
1987–1996	Conseil consultatif national des sciences et de la technologie
1988–1993	Forum national des conseils des sciences et de la technologie
1996–2007	Conseil consultatif des sciences et de la technologie
1996–2007	Conseil d'experts en sciences et en technologie
2003–2008	Conseiller national des sciences auprès du premier ministre
2005–	Conseil des académies canadiennes (anciennement Académies canadiennes des sciences)
2007–	Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation
2017–	Conseiller scientifique en chef, gouvernement du Canada

4.3

Tableau 4.3 : Priorités fédérales en matière de sciences, de technologie et d'innovation, 2014

Priorités de recherche	Domaines d'intérêt
Environnement et agriculture	Eau : Santé, énergie, sécurité Biotechnologie Aquiculture Méthodes durables d'accès aux ressources énergétiques et minérales de sources non conventionnelles Alimentation et systèmes alimentaires Recherche sur le changement climatique et technologie connexe Atténuation des catastrophes
Santé et sciences de la vie	Neurosciences et santé mentale Médecine régénératrice Santé chez une population vieillissante Génie biomédical et technologies médicales
Ressources naturelles et énergie	Arctique : Exploitation et surveillance responsables Bioénergie, piles à combustible et énergie nucléaire Bioproduits Sécurité des pipelines
Technologies de l'information et des communications	Nouveaux médias, animation et jeux Réseaux et services de communication Cybersécurité Analyse et capacités avancées de gestion de données Systèmes machine à machine Informatique quantique
Fabrication de pointe	Automatisation (notamment la robotique) Matériaux légers et technologies connexes Fabrication additive Matériaux quantiques Nanotechnologie Aérospatiale Secteur de l'automobile

4.4

Tableau 4.4 : Sommaire du mandat du conseiller scientifique en chef (CSEC)

Structure hiérarchique et bureau

- Rend compte au premier ministre et à la ministre des Sciences sur des sujets d'ordre scientifique à l'échelle du gouvernement
- Bureau du CSEC au sein d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE)

Mandat

- Examiner le rôle et le fonctionnement des organismes scientifiques consultatifs existants à l'échelle du gouvernement;
- Entreprendre une évaluation des avantages potentiels d'un réseau de conseillers scientifiques en chef ministériels, évaluation sur laquelle sera fondée une décision à suivre;
- Jouer un rôle de consultation et de coordination et non pas un rôle de gouvernance et de prise de décision;
- Fournir des conseils sur l'élaboration et la mise en œuvre de lignes directrices visant à assurer que les résultats des activités scientifiques gouvernementales soient entièrement disponibles au public, et que les scientifiques soient libres de parler de leur travail;
- Offrir des conseils et mettre en œuvre des processus visant à assurer que des analyses scientifiques servent à informer le processus décisionnel du gouvernement;
- Évaluer et recommander des approches permettant au gouvernement de mieux soutenir la recherche scientifique de qualité au sein du système fédéral;
- Préparer des rapports annuels sur l'état des activités scientifiques fédérales;
- Offrir des conseils éclairés à la ministre des Sciences et au Cabinet au sujet d'enjeux scientifiques clés, y compris des rapports de recherche et de prévision qui seront diffusés au grand public;
- Favoriser un dialogue entre les scientifiques fédéraux et les universités, au Canada et à l'étranger, et sensibiliser la population canadienne à des enjeux scientifiques.

Source : Compilé par le secrétariat basé sur les informations de l'ISED.

4.5

Tableau 4.5 : Caractéristiques des principaux programmes de soutien à la recherche menée à l’initiative des chercheurs

	Nom du programme	Demandes (par année) ^a	Subventions accordées (par année) ^a	Taux de réussite ^a	Subventions actives ^b	Valeur moyenne annuelle d’une subvention ^b
CRSH	Subventions de développement Savoir et Subventions Savoir	3 112	778	25,0 %	2 529	37 701 \$
CRSNG	Subventions à la découverte	3 214	2 039	63,4 %	10 315	34 876 \$
IRSC	Programme ouvert de subventions de fonctionnement, volets Fondation et Projet	4 681	688	14,7 %	3 468	143 514 \$

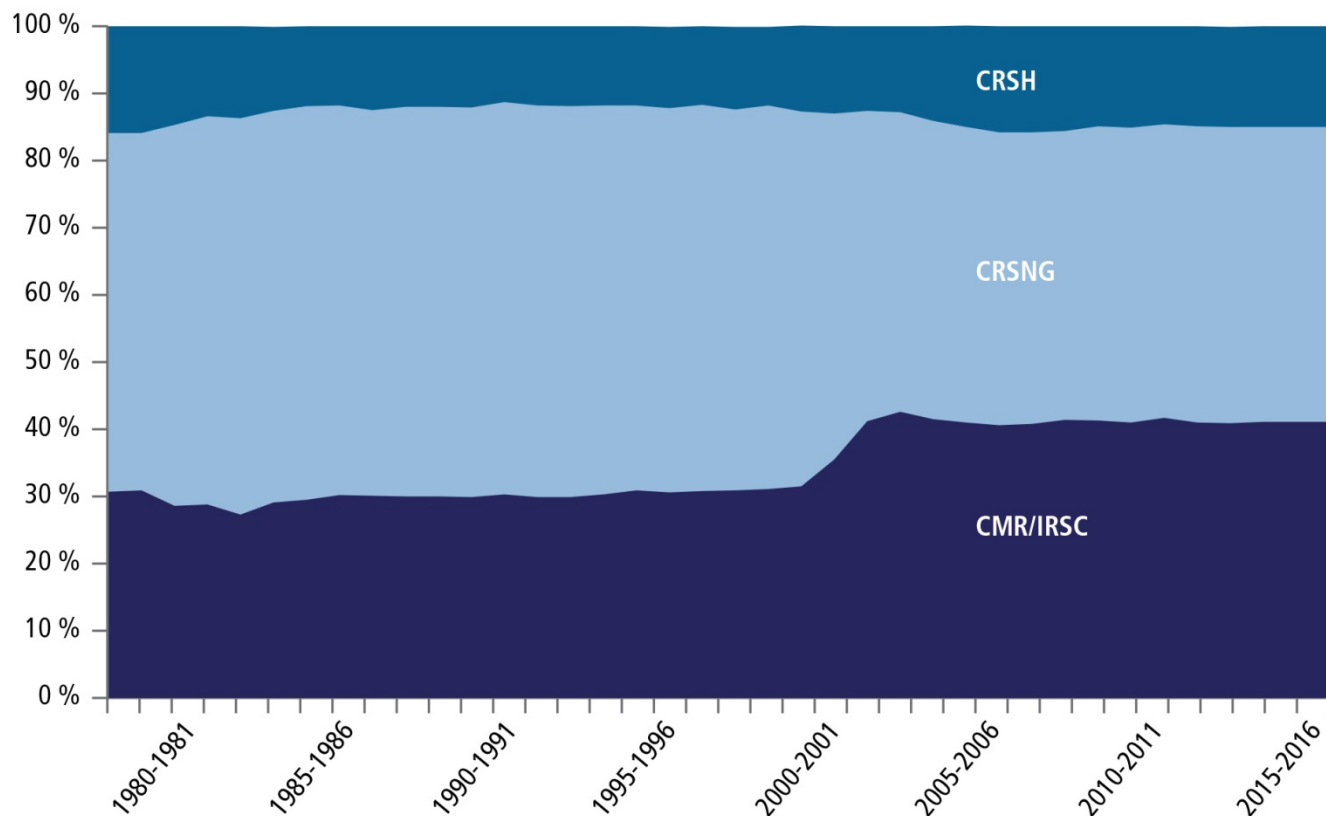
^a Moyenne calculée sur une période de quatre ans (2012-2013 à 2015-2016).

^b Ces données ne concernent que sur l’exercice 2015-2016.

Source : Calculs effectués par le Secrétariat d’après les dépenses de programmes détaillées fournies par les conseils subventionnaires.

5.1

Figure 5.1 : Dépenses des conseils subventionnaires en pourcentage des dépenses totales

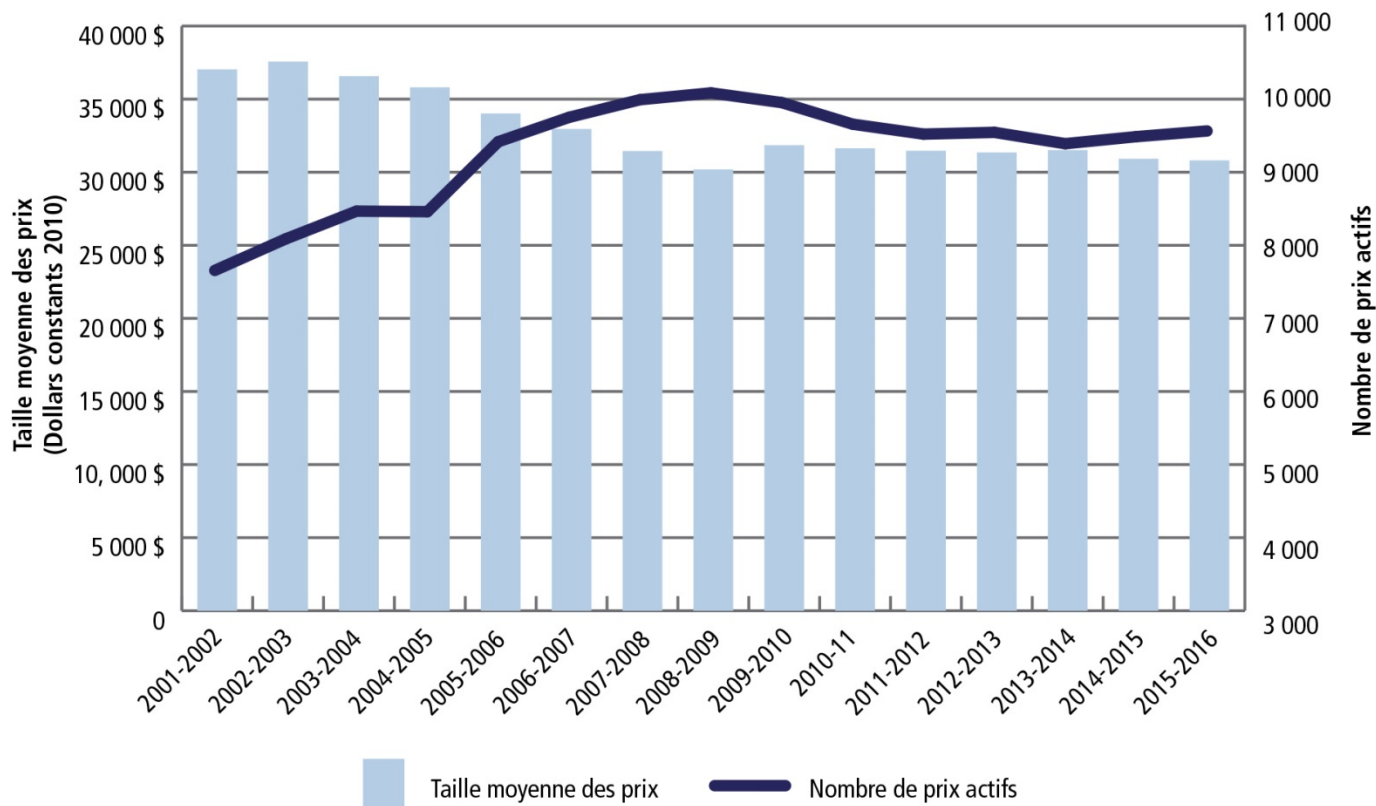


Remarque : Cette analyse du financement de la recherche exclut le Fonds de soutien à la recherche (FSR), anciennement Programme des coûts indirects, étant donné qu'il n'appuie pas directement les chercheurs, mais fournit plutôt du financement aux établissements de recherche pour contribuer à couvrir les coûts associés à l'administration de la recherche financée par les trois conseils subventionnaires (p. ex. électricité et soutien administratif).

Source : ISDE.

5.4

Figure 5.4 : Programme de subventions à la découverte du CRSNG – Individuelles, de 2001-2002 à 2015-2016



Source : Compilation effectuée par le secrétariat à partir des estimations du CRSNG, octobre 2016.

5.5

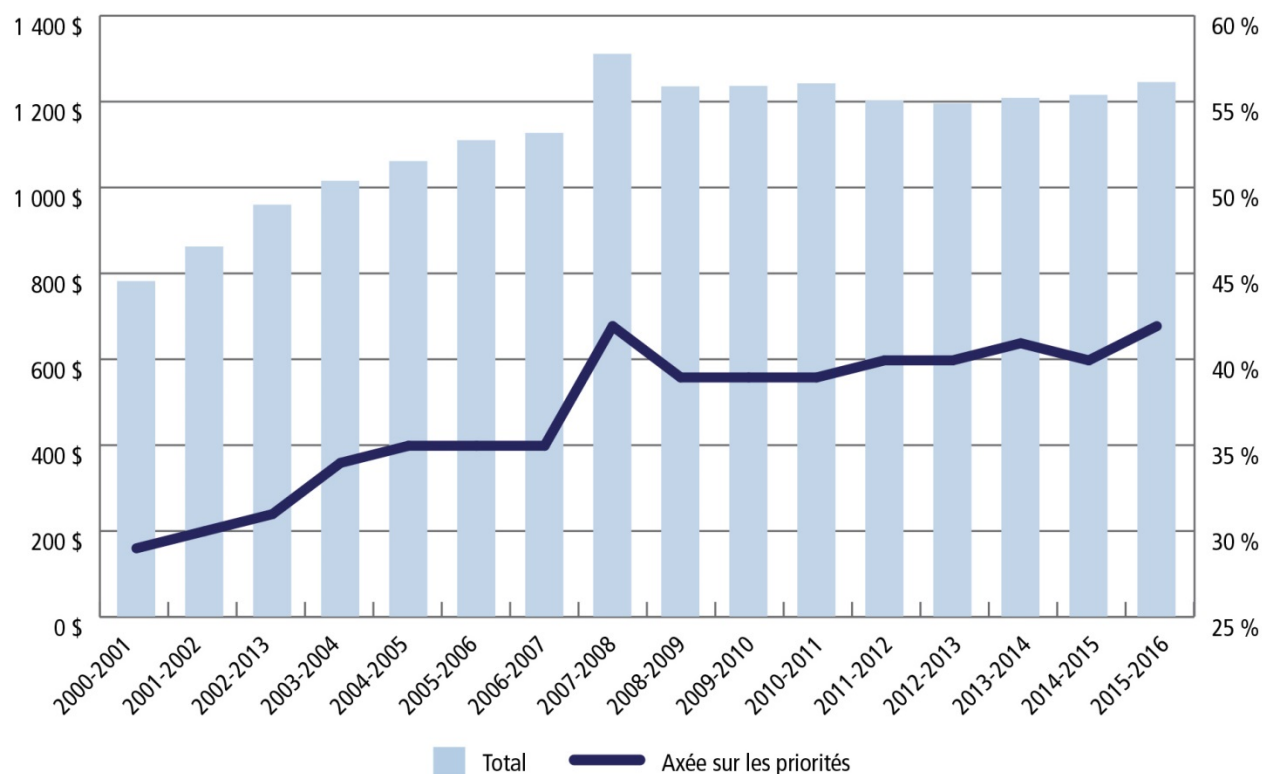
Tableau 5.5 : Répartition des enseignants universitaires à temps plein, selon le rang académique et le sexe

Rang	Sexe	1970	1980	1990	2000	2010
Tous les rangs combinés	Hommes	87,2 %	85,4 %	80,4 %	72,0 %	63,4 %
	Femmes	12,8 %	14,6 %	19,6 %	28,0 %	36,6 %
Professeur titulaire	Hommes	96,6 %	95,2 %	92,4 %	84,8 %	76,6 %
	Femmes	3,4 %	4,8 %	7,6 %	15,2 %	23,4 %
Professeur agrégé	Hommes	91,9 %	87,4 %	80,5 %	68,3 %	61,7 %
	Femmes	8,1 %	12,6 %	19,5 %	31,7 %	38,3 %
Professeur adjoint	Hommes	86,2 %	76,5 %	66,8 %	58,8 %	53,6 %
	Femmes	13,8 %	23,5 %	33,2 %	41,2 %	46,4 %
Autres	Hommes	72,0 %	64,8 %	56,1 %	48,5 %	46,9 %
	Femmes	28,0 %	35,2 %	43,9 %	51,5 %	53,1 %

Source : Calculs effectués par le secrétariat d'après les données de Statistique Canada, Tableau CANSIM 477-0017.

6.1

Figure 6.1 : Financement général de la recherche par les conseils subventionnaires, et proportion réservée à la recherche axée sur les priorités (en millions de dollars [dollars constants de 2000])

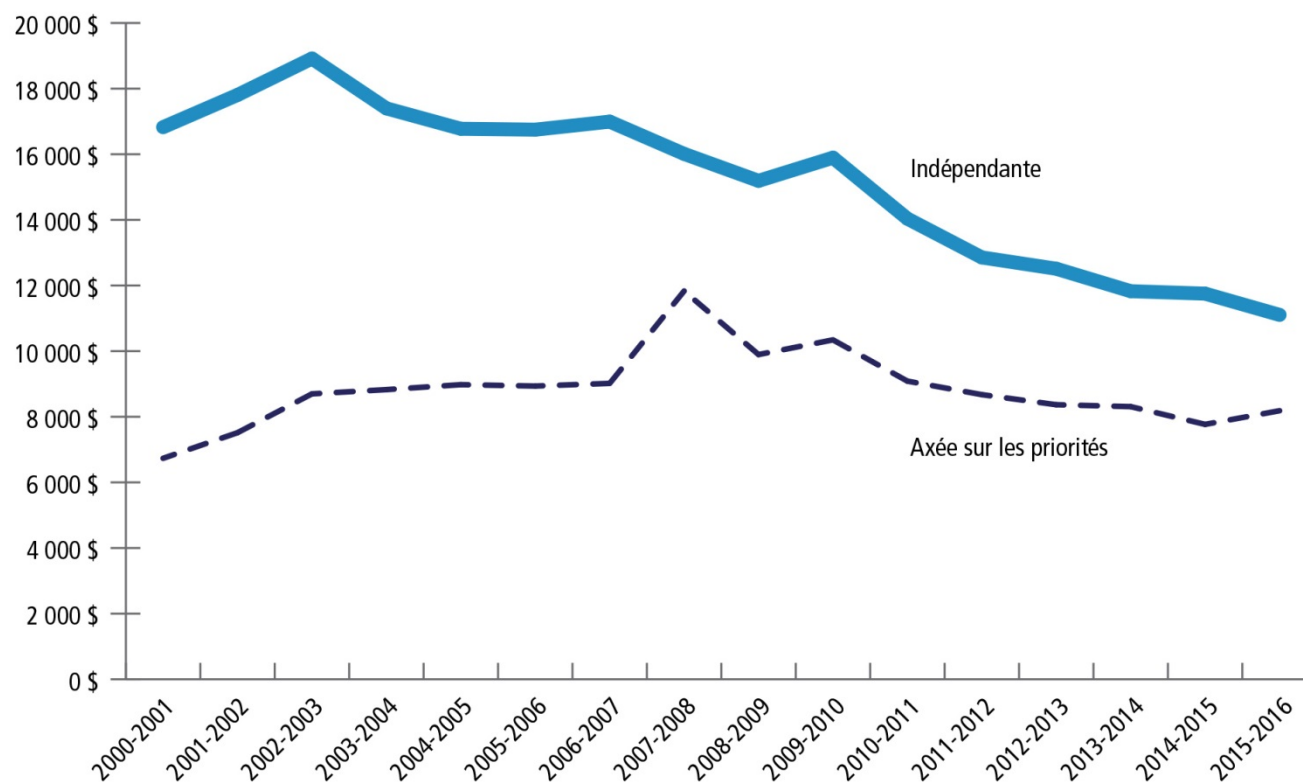


Remarque : Le financement total de la recherche (en ordonnée) est la somme des dépenses du conseil subventionnaire pour la recherche indépendante et la recherche axée sur les priorités.

Source : Compilations effectuées par le secrétariat d'après les données fournies par les conseils subventionnaires.

6.2

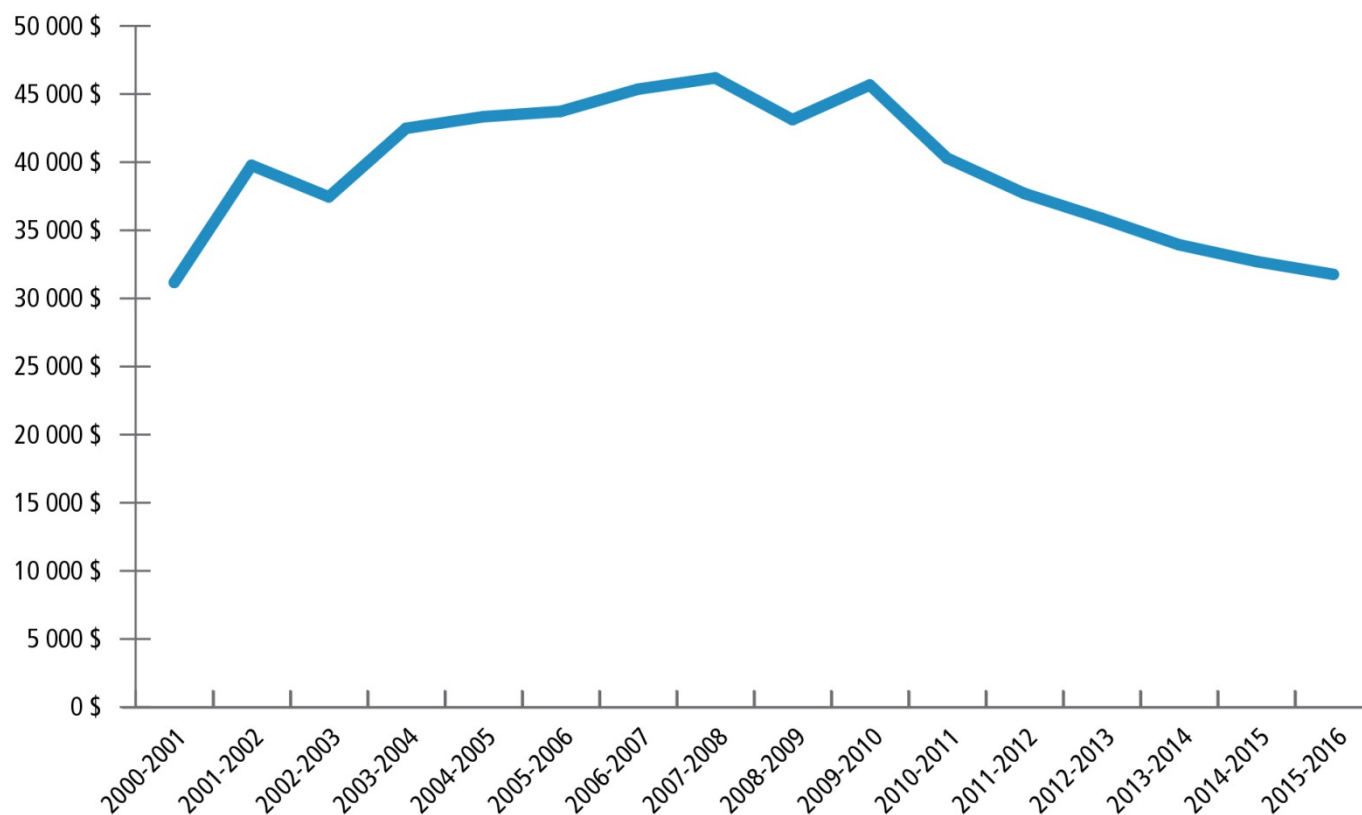
Figure 6.2 : Financement par les conseils subventionnaires, par chercheur, pour la recherche menée à l'initiative des chercheurs et la recherche axée sur les priorités (en dollars constants de 2000)



Source : Compilations effectuées par le secrétariat d'après les données fournies par les conseils subventionnaires. Le nombre de chercheurs pour les années 2014 à 2016 est extrapolé à partir des tendances relatives à la croissance des années antérieures.

6.3

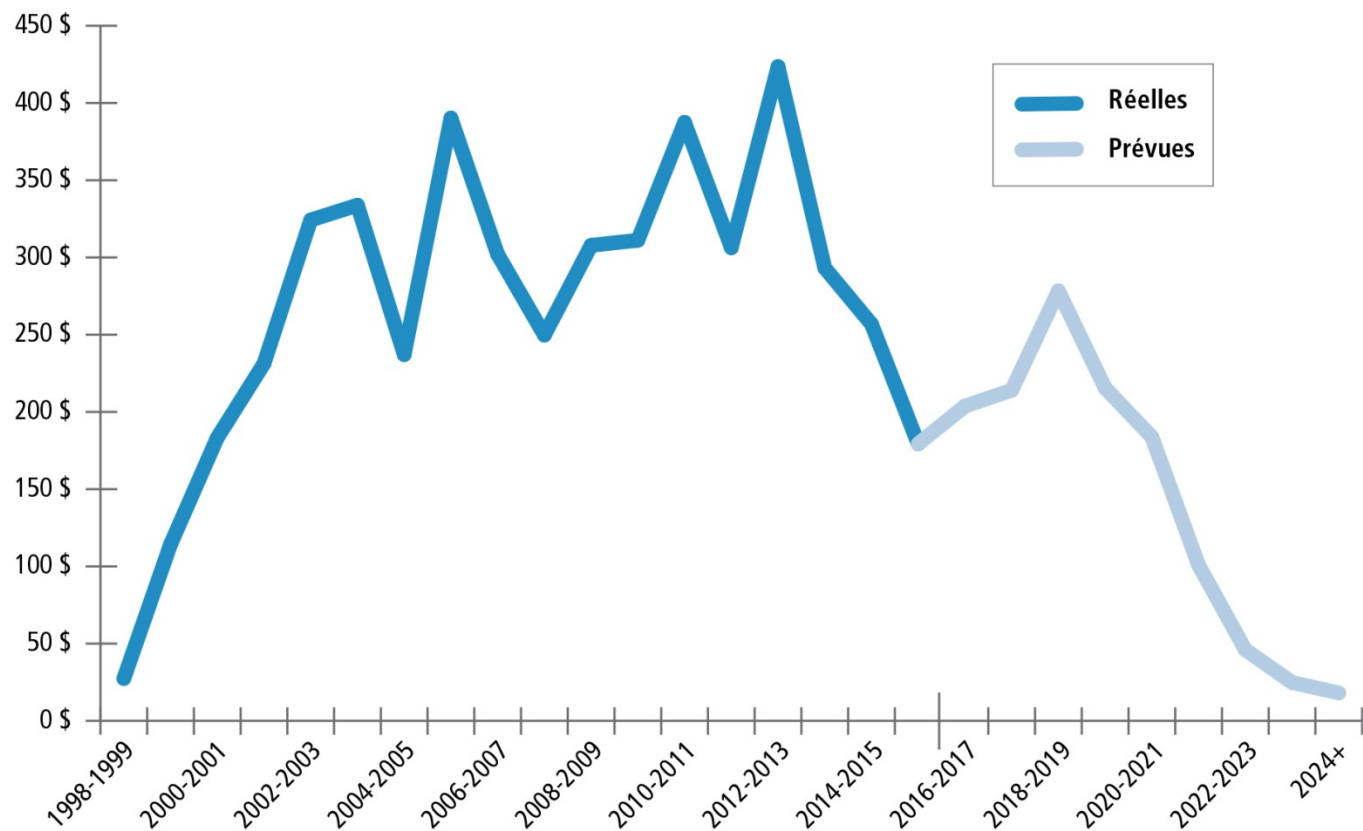
Figure 6.3 : Financement total par les conseils subventionnaires, par chercheur
(en dollars constants de 2000)



Source : Compilations effectuées par le secrétariat d'après les données fournies par les conseils subventionnaires. Le nombre de chercheurs pour les années 2014 à 2016 est extrapolé à partir des tendances relatives à la croissance des années antérieures.

6.5

Figure 6.5 : Dépenses de la FCI dans des projets d'immobilisations (en millions de dollars)



Source : Compilations effectuées par le secrétariat d'après les données fournies par la FCI.

6.6

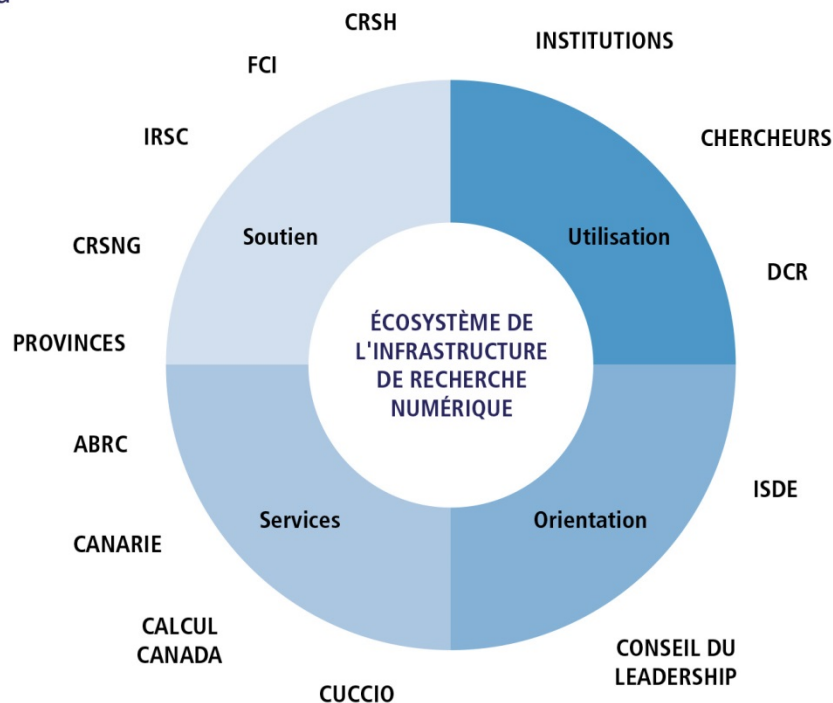
Tableau 6.6 : Comparaison entre les dépenses totales des conseils subventionnaires et les dépenses en immobilisations de la FCI (en millions de dollars)

	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	Moyenne
Conseils subventionnaires	2 258 \$	2 554 \$	2 550 \$	2 593 \$	2 656 \$	2 658 \$	2 632 \$	2 633 \$	2 684 \$	2 735 \$	2 595 \$
FCI	302 \$	250 \$	308 \$	311 \$	387 \$	306 \$	424 \$	293 \$	257 \$	179 \$	302 \$
Rapport du FCI aux conseils subventionnaires	13,4 %	9,8 %	12,1 %	12,0 %	14,6 %	11,5 %	16,1 %	11,1 %	9,6 %	6,5 %	11,6 %

Source : Compilations effectuées par le secrétariat d'après les données fournies par les conseils subventionnaires et la FCI.

6.7

Figure 6.7 : Acteurs dans l'écosystème de l'infrastructure de recherche numérique du Canada



Légende : ABRC, Association des bibliothèques de recherche du Canada; CUCCIO, Canadian University Council of Chief Information Officers (Regroupement des dirigeants des technologies de l'information de l'enseignement supérieur du Canada); DCR, Données de recherche Canada.

Source : Fondation canadienne pour l'innovation. *Élaborer la stratégie canadienne sur l'infrastructure de recherche numérique : point de vue de la FCI*. Ottawa, FCI; novembre 2015. Peut être consulté au : <https://www.innovation.ca/sites/default/files/Funds/cyber/elaborer-strategie-irn-pour-le-canada-nov6.pdf>.

 7.1**Tableau 7.1 : Comparaison entre les programmes de bourses doctorales**

Conseil subventionnaire ou programme	Nombre total de bourses (par an)	Valeur annuelle	Durée maximale	Portabilité
BESC-D	2500 (833)	35 000 \$	3 ans	Canada
IRSC	30 (10)	35 000 \$	3 ans	Étranger
CRSNG	environ 1200 (400)	21 000 \$	3 ans	Canada/étranger
CRSH	environ 2000 (500)	20 000 \$	4 ans	Canada/étranger

Source : Compilations effectuées par le secrétariat d'après les données fournies par les conseils subventionnaires.

7.2

Tableau 7.2 : Comparaison entre les programmes de bourses postdoctorales

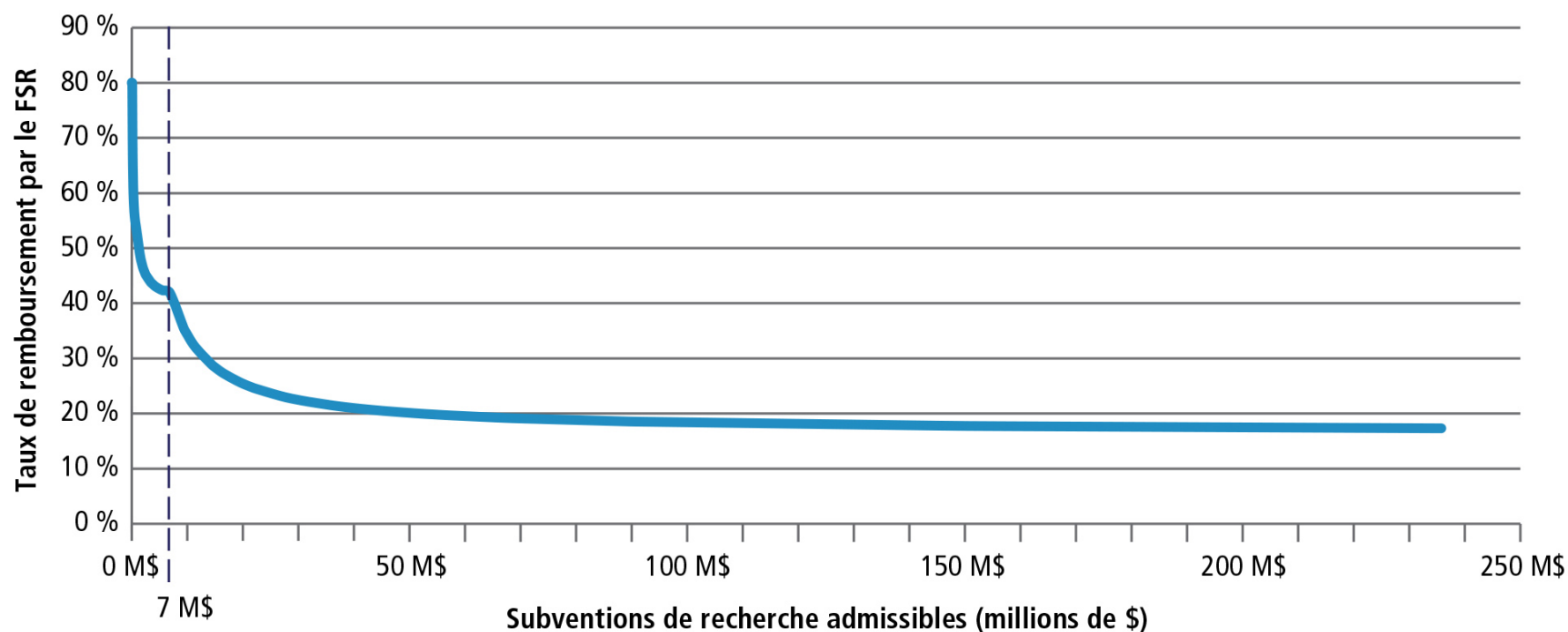
Conseil subventionnaire	Nombre total de bourses (par an)	Valeur annuelle	Durée maximale	Citoyenneté	Portabilité
IRSC	Environ 600 (170)	45 000 \$ à 60 000 \$ ^a	3 à 5 ans ^a	Canadiens ou étrangers	Canada/étranger
CRSNG	Environ 360 (180)	45 000 \$	2 ans	Canadiens	Canada/étranger
CRSH	Environ 360 (180)	40 500 \$	2 ans	Canadiens	Canada/étranger

^a La valeur et la durée des bourses varient en fonction du diplôme détenu par le candidat (PhD ou professionnels de la santé) et selon que le stage est effectué au Canada ou à l'étranger.

Source : Compilations effectuées par le secrétariat d'après les données fournies par les conseils subventionnaires.

7.3

Figure 7.3 : Remboursement du FSR en fonction du total des subventions de recherche admissibles



Source : Données extraites d'un chiffrier du Fonds de soutien à la recherche pour 2016-2017, fournies au secrétariat du Comité par le secrétariat du FSR.

7.4

Tableau 7.4 : Augmentations suggérées du FSR au-delà de son niveau actuel en tenant compte des recommandations du Comité au sujet du financement direct des projets (en millions de dollars)

	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
Base actuelle admissible pour financement direct de projets par le FSR	1708	1708	1708	1708
Financement actuel par le FSR	369	369	369	369
Augmentation pour rembourser 25 %	58	58	58	58
Augmentation pour rembourser 30 %	143	143	143	143
Augmentation pour rembourser 35 %	229	229	229	229
Augmentation pour rembourser 40 %	314	314	314	314
Augmentations du financement direct de projets recommandées par le Comité	155	310	465	485
Augmentation du FSR à 21,6 %^a	33	37	70	75
Augmentation du FSR à 25 %^a	38	48	86	91
Augmentation du FSR à 30 %^a	47	63	110	116
Augmentation du FSR à 35 %^a	54	79	133	140
Augmentation du FSR à 40 %^a	62	94	156	164
Augmentation totale proposée du FSR	96	206	362	478

^a À partir de la 2^e année, les montants indiqués ont été réduits de 30 millions de dollars par année pour tenir compte de l'augmentation de l'appui financier accordé par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) pour les frais de fonctionnement associés à des subventions d'immobilisation de faible valeur (R6.11).

7.5

Tableau 7.5 : Plan quadriennal visant à revitaliser la recherche au Canada
(en millions de dollars)

	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année
Financement direct de projets de recherche indépendante	135	270	405	405
Financement direct spécial de projets de recherche	20	40	60	80
Financement direct total de projets	155	310	465	485
Fonds de fonctionnement pour grandes installations de recherche	35	35	35	35
Fonds de fonctionnement pour petits projets d'immobilisation	30	30	30	30
Bourses	35	70	105	140
Chaires d'excellence en recherche pour intellectuels et scientifiques de premier rang	35	140	140	140
Coûts des installations et frais d'administration (Fonds de soutien à la recherche)	96	206	362	478
Total	386	791	1137	1308

A1.1

Tableau A1.1 : Processus de demande et d'attribution des subventions pour la recherche fondamentale

	Subventions à la découverte (CRSNG)	Subventions Savoir (CRSH)	Subventions Fondation (IRSC)
Concours par année	1	1	1
Taux de réussite	~60 %	~23 % (concours 2015-2016)	~13 % (concours 2015-2016)
Délai entre la demande et les résultats	6-7 mois	5-6 mois	9-10 mois
Processus de demande et d'évaluation	Avis d'intention de présenter une demande, soumis avant la demande complète, qui est évaluée en deux étapes : - des évaluateurs externes examinent les demandes et rédigent un rapport - des groupes d'évaluation évaluent les demandes en groupe, éclairés par les rapports des évaluateurs externes	Une demande soumise et évaluée en deux étapes : - des évaluateurs externes examinent les demandes et rédigent un rapport - des comités de sélection évaluent les demandes en groupe, éclairés par les rapports des évaluateurs externes	Processus à trois étapes, avec soumission d'une demande à la phase 1, d'une autre à la phase 2 par les candidats acceptés à la phase précédente : - demande à la phase 1 et évaluation axée sur le calibre du ou des candidats. Évaluation virtuelle par un expert, par Internet. Les candidats retenus sont invités à soumettre une demande pour la prochaine phase - demande à la phase 2 et évaluation axée sur la qualité du programme de recherche proposé. Évaluation virtuelle par un expert, par Internet. - évaluation de la phase 3 (étape finale de l'évaluation) pour intégrer les résultats des évaluations de la phase 2. Évaluation en personne réalisée par un comité multidisciplinaire.
Critères d'évaluation	Trois critères d'égale importance : - excellence scientifique ou technique du chercheur - mérite de la proposition - contributions à la formation du personnel hautement qualifié	Trois critères : - Défi : objectif et importance de l'activité de recherche (40 %) - Faisabilité : plan visant l'atteinte de l'excellence (20 %) - Capacité : potentiel de réussite (40 %)	Deux critères pour la phase 1 : - excellence du candidat (75 %) - vision et orientation du programme (25 %) Deux critères pour la phase 2 : - qualité du programme (50 %) - qualité de l'expertise, de l'expérience et des ressources (50 %)

Note: Les informations contenues ici ne correspondent pas parfaitement à celles du tableau 4.5 car elles couvrent différentes périodes.

Source : Compilations effectuées par le secrétariat d'après les renseignements fournis par les conseils subventionnaires.

A1.2

Tableau A1.2 : Autres accords de financement

Organisme	Rôle	Financement fédéral
Fondation Brain Canada	Organisme de bienfaisance enregistré qui finance des travaux de recherche sur le cerveau multidisciplinaires, en collaboration, à risque élevé et à haut rendement par l'entremise d'un processus ouvert et international d'évaluation par les pairs. Fondé par NeuroScience Canada en 1998.	2012 : Engagement de 100 millions de dollars sur six ans, avec financement de contrepartie égale par d'autres donateurs. Budget 2016 : Jusqu'à 20 millions de dollars sur trois ans, à partir de 2016-2017, pour la Fondation canadienne des tumeurs cérébrales. Financement de contrepartie par d'autres partenaires non gouvernementaux. Total : 120 millions de dollars
CANARIE	Société sans but lucratif fondée en 1993, qui procure une infrastructure de recherche numérique au Canada.	1993-2015 : total de 529,5 millions de dollars. Budget 2015 : 105 millions de dollars additionnels sur cinq ans. Total : 634,5 millions de dollars
Centre for Drug Research and Development (CDRD)	Société sans but lucratif fondée en 2007, qui concentre ses activités sur la transformation et la commercialisation en produits commercialisables des résultats des premières étapes de la recherche en santé réalisée dans des établissements universitaires et des PME canadiennes.	2008-2016 : total de 37,03 millions de dollars. Budget 2016 : Jusqu'à 32 millions sur deux ans, à compter de 2017-2018. Total : 69,03 millions de dollars
Institut canadien de recherches avancées (ICRA)	Organisme sans but lucratif fondé en 1982, qui finance les chercheurs canadiens et étrangers dont les travaux portent sur des questions scientifiques, sociales et économiques complexes.	1987-2015 : 109 millions de dollars de financement fédéral. Budget 2015 : 5 millions de dollars sur deux ans; expiration en mars 2017. Total : 119 millions de dollars
Institut de l'informatique quantique (IQC)	Mène des travaux de recherche expérimentale et théorique sur l'informatique quantique et entreprend des activités de sensibilisation aux sciences. L'IQC a été fondé en 2002.	2009-2014 : total de 68 millions de dollars. Budget 2014 : Annonce d'un ajout de 15 millions de dollars sur trois ans; expiration en mars 2017. Total : 83 millions de dollars
Mitacs	Organisme sans but lucratif fondé en 1999, qui finance les stages de recherche et des bourses postdoctorales dans l'industrie, en plus de mettre des étudiants étrangers et canadiens en contact avec des possibilités d'expertise de recherche, de formation et de réseautage.	1999-2016 : total de 115,8 millions de dollars 2016-2017 à 2020-2021 : 166,3 millions de dollars. Total : 282,1 millions de dollars
Institut national d'optique (INO)	Organisme sans but lucratif fondé en 1985, qui finance la recherche et offre une aide au développement aux entreprises œuvrant dans les domaines de l'optique et de la photonique.	2006-2015 : Financement fédéral moyen de 9 millions de dollars par année. Budget 2016 : 50 millions sur cinq ans, à compter de 2016-2017.
Institut Péricètre de physique théorique	Centre indépendant et sans but lucratif de recherche en physique théorique, fondé en 1999. Finance un important programme de sensibilisation. Grande renommée internationale.	2007-2016 : total de 140 millions de dollars. Budget 2016 : À partir de 2017-2018, financement fédéral de 50 millions de dollars sur cinq ans. Chaque dollar doit être jumelé à une contrepartie de deux dollars par d'autres partenaires du centre. Total : 190 millions de dollars
Réseau de cellules souches	Finance la recherche sur les cellules souches et la médecine régénératrice dans le but de transformer la recherche en produits commerciaux. Le Réseau de cellules souches a été fondé en 2001.	2001-2017 : 83,3 millions de dollars. Budget 2016 : Jusqu'à 12 millions sur deux ans, à compter de 2016-2017. Total : 95,3 millions de dollars

 A2.1

Tableau A2.1 : Sommaire des commentaires en ligne

Source	Commentaires
En ligne (formulaire de commentaires libres) 12 juin au 12 août	374
En ligne (réponses de la communauté) 12 août au 30 septembre	753
Par courriel	148
Total	1275

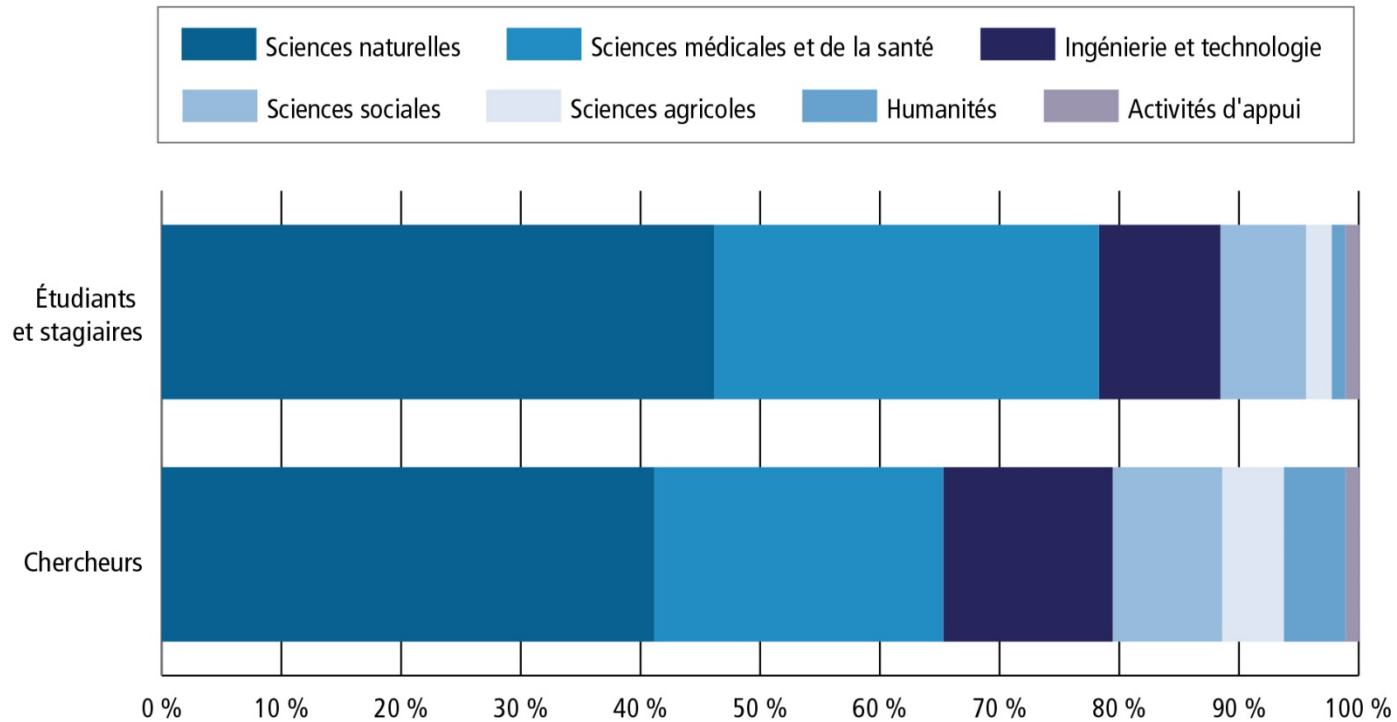
 A2.2**Tableau A2.2 : Sommaire des commentaires en ligne (réponses de la communauté)**

Communauté	Commentaires	Nbre de questions du sondage	Pourcentage moyen des questions ayant reçu une réponse
Chercheurs	523	22	63 %
Étudiants et stagiaires	111	17	61 %
Administrateurs	22	18	63 %
Établissements	60	18	38 %
Autres	37	S.O.	S.O.

A2.3 - A

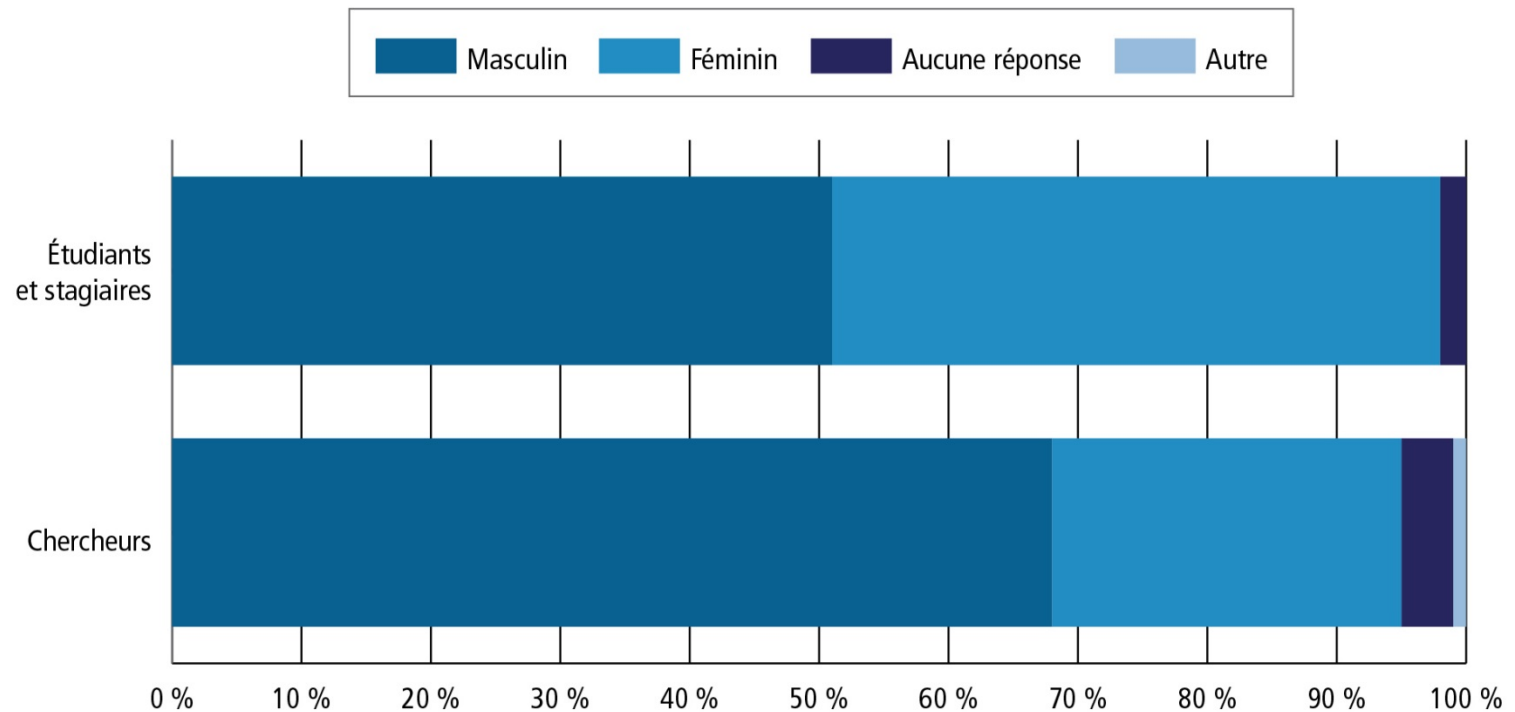
Figure A2.3 : Profil des répondants de la communauté

A. Réponses de la communauté : par discipline



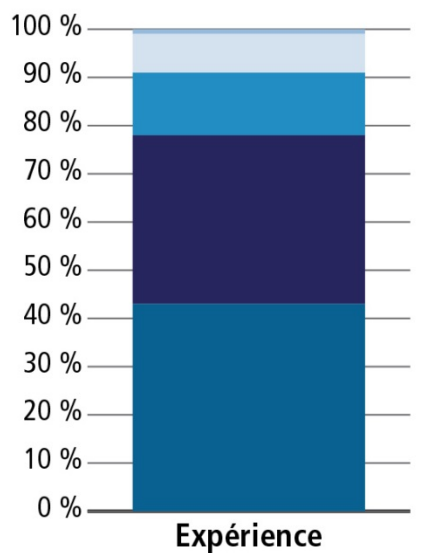
A2.3 - B

B. Réponses de la communauté : par sexe

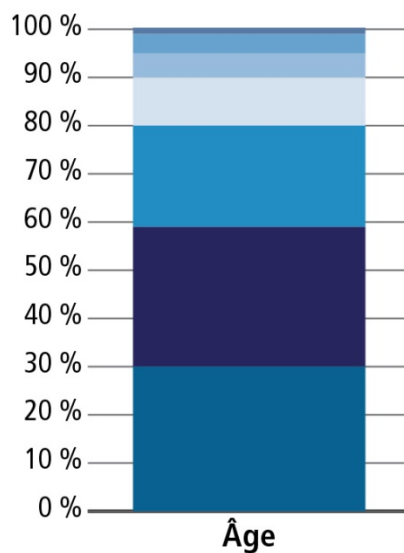


A2.3 - C

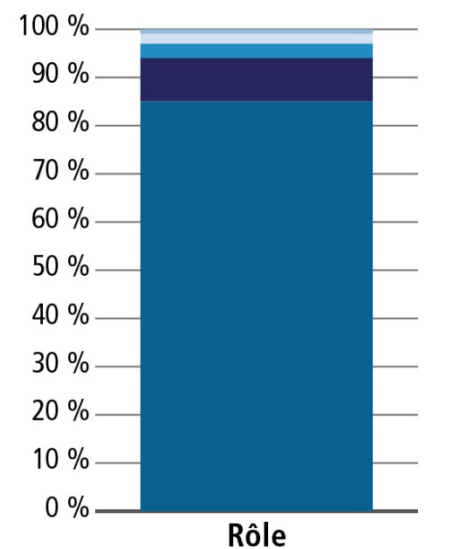
C. Réponses de la communauté : chercheurs



■ > 20 ans
 ■ 10–20 ans
 ■ 5–10 ans
 ■ < 5 ans
 ■ Aucune réponse



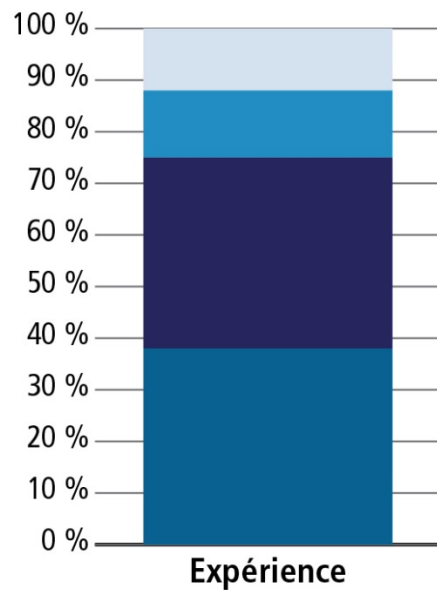
■ 45–54
 ■ 35–44
 ■ 55–64
 ■ 25–34
 ■ ≥ 75 ans
 ■ Aucune réponse



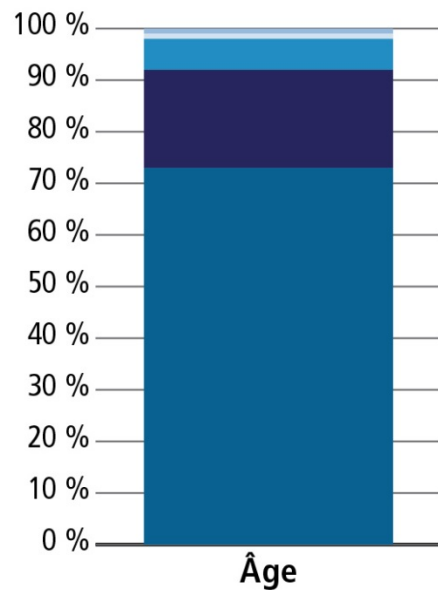
■ Chercheur actif
 ■ Ancien chercheur (Retraité)
 ■ Autre
 ■ Ancien Chercheur (Autre carrière)
 ■ Aucune réponse

A2.3 - D

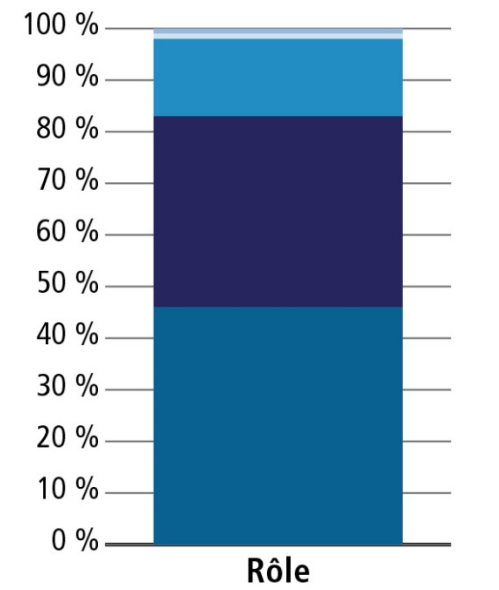
D. Réponses de la communauté : étudiants et stagiaires



1-3 ans < 1 an
 3-5 ans > 5 ans



25-34 45-54
 35-44 Aucune réponse
 18-24



Postdoc Autre
 Doctorant Étudiant du premier cycle
 Étudiant en Maîtrise

 A2.4

Tableau A2.4 : Nombre de réponses par communauté

Communauté représentée	Réponses
Administrateurs	4
Installations	22
Bailleurs de fonds	15
Établissements	52
Provinces et territoires	4
Chercheurs	35
Étudiants et stagiaires	4
Autres	12

A2.5

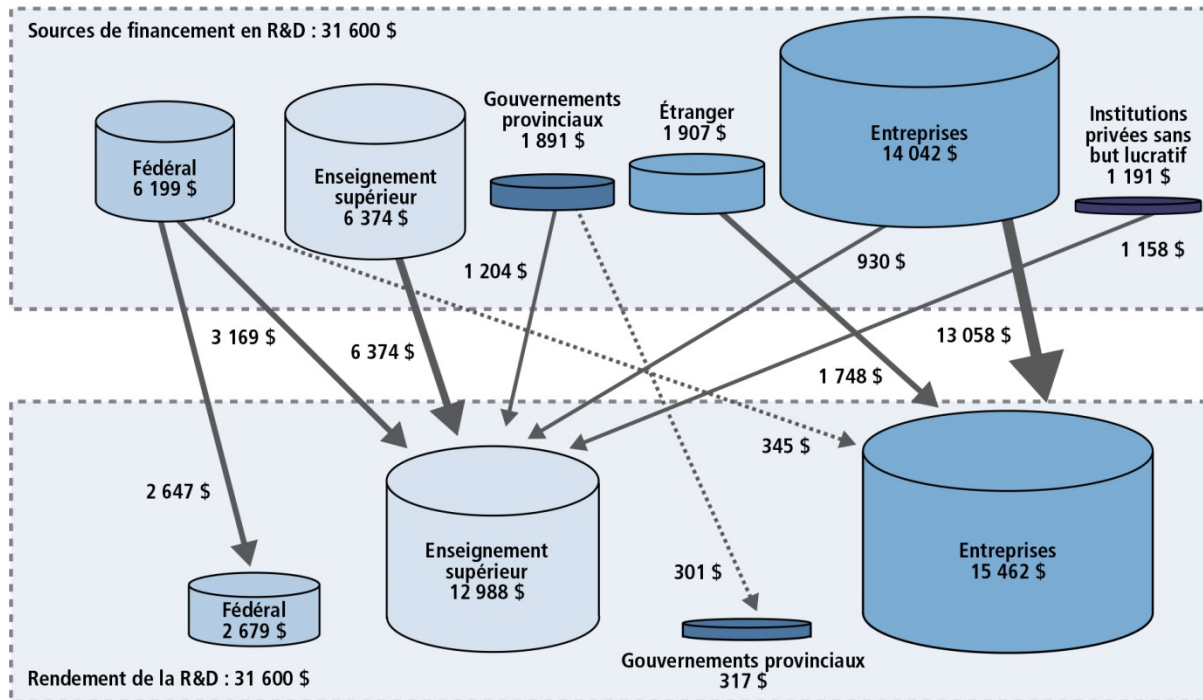
Tableau A2.5 : Tables rondes

Date	Emplacement	Sujet de la table ronde	Nbre de participants	Description
26 juill.	Toronto	Chercheurs et stagiaires en début de carrière	13	Obstacles particuliers auxquels font face les chercheurs en début de carrière.
15 sept.	Ottawa	Chercheurs au Canada	21	Discussion générale sur le financement de la recherche dirigée par les chercheurs au Canada.
29 sept.	Calgary	Chercheurs au Canada	13	Discussion générale sur le financement de la recherche dirigée par les chercheurs au Canada.
		Grands projets scientifiques – Infrastructures	20	Financement national des grandes installations de recherche au Canada; participation des Canadiens aux grands projets internationaux.
		Grands projets scientifiques – Problèmes ardu et plateformes technologiques	13	Financement gouvernemental dans les domaines comportant un intérêt stratégique général, une application sociale ou de nouvelles technologies.
11 oct.	Montréal	Chercheurs au Canada	24	Discussion générale sur le financement de la recherche dirigée par les chercheurs au Canada.
		Recherche internationale	26	Tendance croissante à la collaboration internationale, souplesse du financement de la collaboration internationale (notamment en matière de grandes infrastructures) et la voix du Canada sur la scène internationale.
		Sciences sociales, lettres et sciences humaines	23	Obstacles particuliers auxquels font face les milieux des sciences sociales, des lettres et des sciences humaines en ce qui a trait à la recherche dirigée par les chercheurs, notamment la collaboration interdisciplinaire.
17 oct.	Halifax	Chercheurs au Canada	16	Discussion générale sur le financement de la recherche dirigée par les chercheurs au Canada.
		Recherche multidisciplinaire	17	Tendance croissante à la recherche multidisciplinaire; capacité du système de financement canadien (c.-à-d. des conseils subventionnaires) à soutenir la recherche multidisciplinaire.
		Diversité	22	Obstacles uniques auxquels font face les femmes, les Autochtones et les autres groupes sous-représentés qui tentent d'obtenir le financement nécessaire à la recherche dirigée par les chercheurs.
24 oct.	Toronto	Chercheurs éminents	15	Discussion générale sur la recherche dirigée par les chercheurs au Canada avec un petit groupe de participants émérites.



A3.1

Tableau A3.1 : Tableau matriciel des DIRD – Provenance des principaux fonds, Canada (Millions de \$)



Remarque : Les données sont celles de 2015. Seuls les fonds supérieurs à 300 M\$ sont représentés.

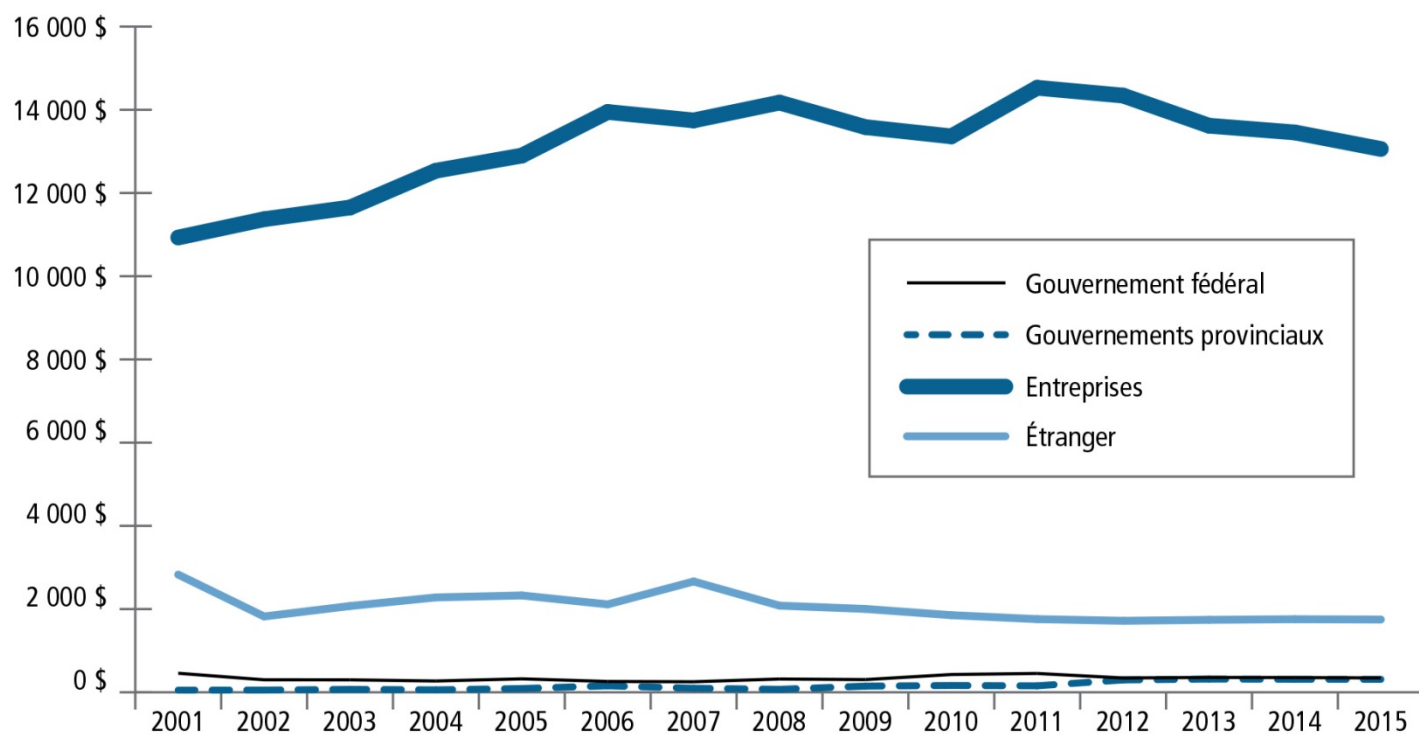
Source : Statistique Canada, Tableau CANSIM 358-0001. Les montants indiqués correspondent à des intentions et non à des dépenses finales.

A3.1

Secteur	Exécutants de R et D canadiens (en millions)		Sources de financement DIRD (en millions)	
	2011	2015	2011	2015
Gouvernement fédéral	2 649 \$	2 679 \$	6 220 \$	6 199 \$
Gouvernement provincial	300 \$	285 \$	1 788 \$	1 885 \$
Organismes de recherche provinciaux	32 \$	32 \$	4 \$	6 \$
Entreprises	16 894 \$	15 462 \$	15 586 \$	14 042 \$
Institutions privées sans but lucratif	127 \$	158 \$	1 153 \$	1 191 \$
Enseignement supérieur	11 832 \$	12 988 \$	5 193 \$	6 374 \$
Étranger	S.O.	S.O.	1 891 \$	1 907 \$

A3.2

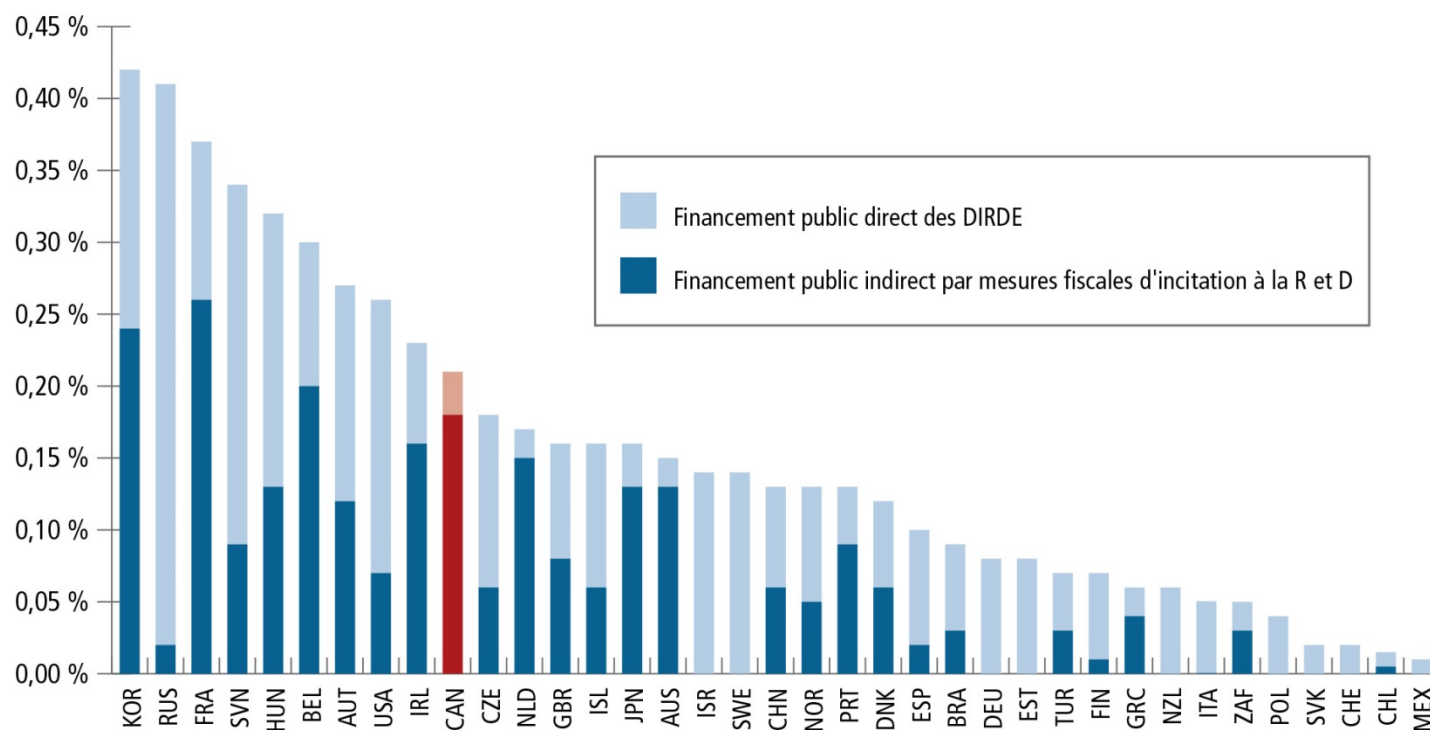
Figure A3.2 : Sources de financement en R et D alloué au secteur des entreprises, par secteur de financement, 2001 à 2015 (millions de dollars)



Source : Statistique Canada, Tableau CANSIM 358-0162.

A3.3

Figure A3.3 : Financement public direct de la R et D des entreprises et encouragements fiscaux à la R et D, 2013 (en pourcentage du PIB)



Remarque: Les données sur le soutien public direct à travers les incitatifs fiscaux de la R et D ne sont pas disponibles pour Israël et la Pologne.

Source : Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2015. Éditions OCDE, Paris. Peut être consulté au : http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/science-technologie-et-industrie-tableau-de-bord-de-l-ocde-2015_sti_scoreboard-2015-fr.

A3.4

Tableau A3.4 : Données sur les brevets triadiques, 2013

Pays	Familles de brevets triadiques
Canada	0,42
États-Unis	1,12
Australie	0,34
Royaume-Uni	0,68
Allemagne	1,71
France	0,96
Italie	0,28
Japon	3,17
République de Corée	1,54
Chine	0,03
Pays-Bas	1,41
Belgique	1,05
Suède	1,61
Suisse	3,77
Autriche	1,47
Israël	1,27
Taïwan	0,49
Singapour	0,64

Remarque : Ces données ont été normalisées selon la population et par rapport aux moyennes de l'OCDE, établies à 1,0.

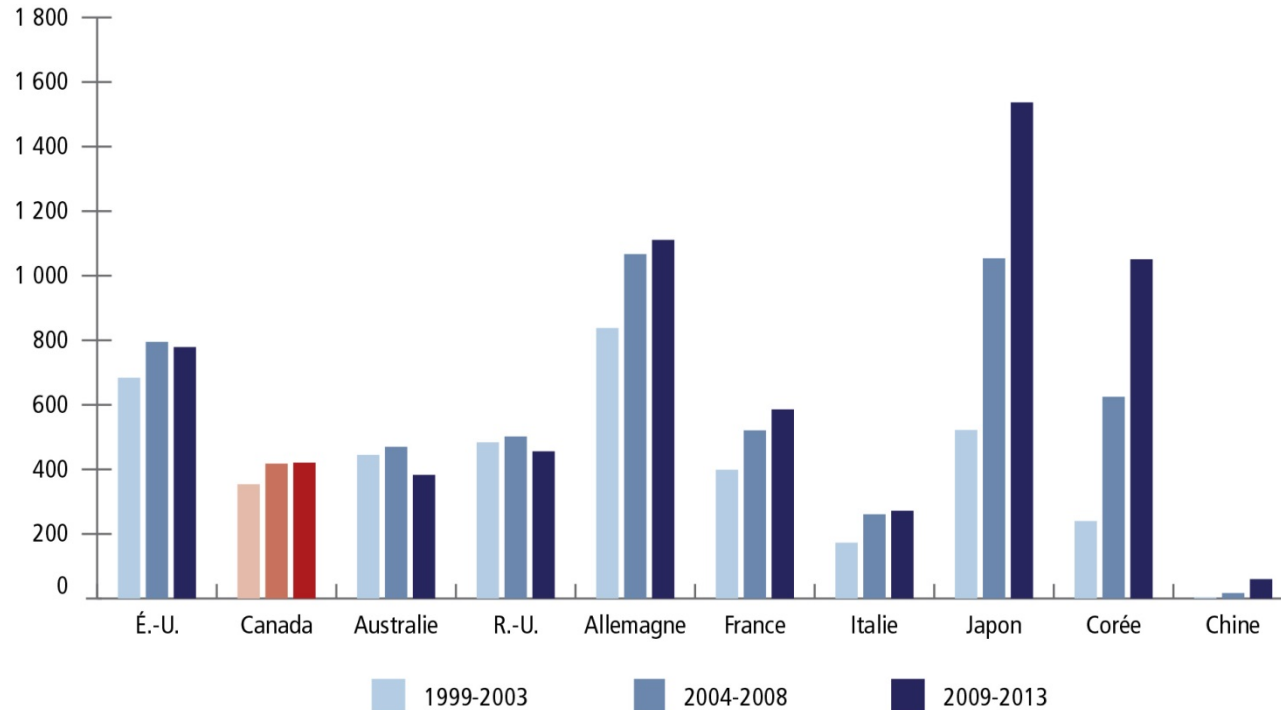
Sources : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2013. Peut être consulté au : <http://www.oecd.org/fr/science/inno/pist.htm>.

Complété avec des données tirées du Taiwan Statistical Data Book, Conseil pour le développement national. Peut être consulté au : <http://www.ndc.gov.tw/en/News.aspx?n=607ED34345641980&sms=B8A915763E3684AC>.

A3.5 - A

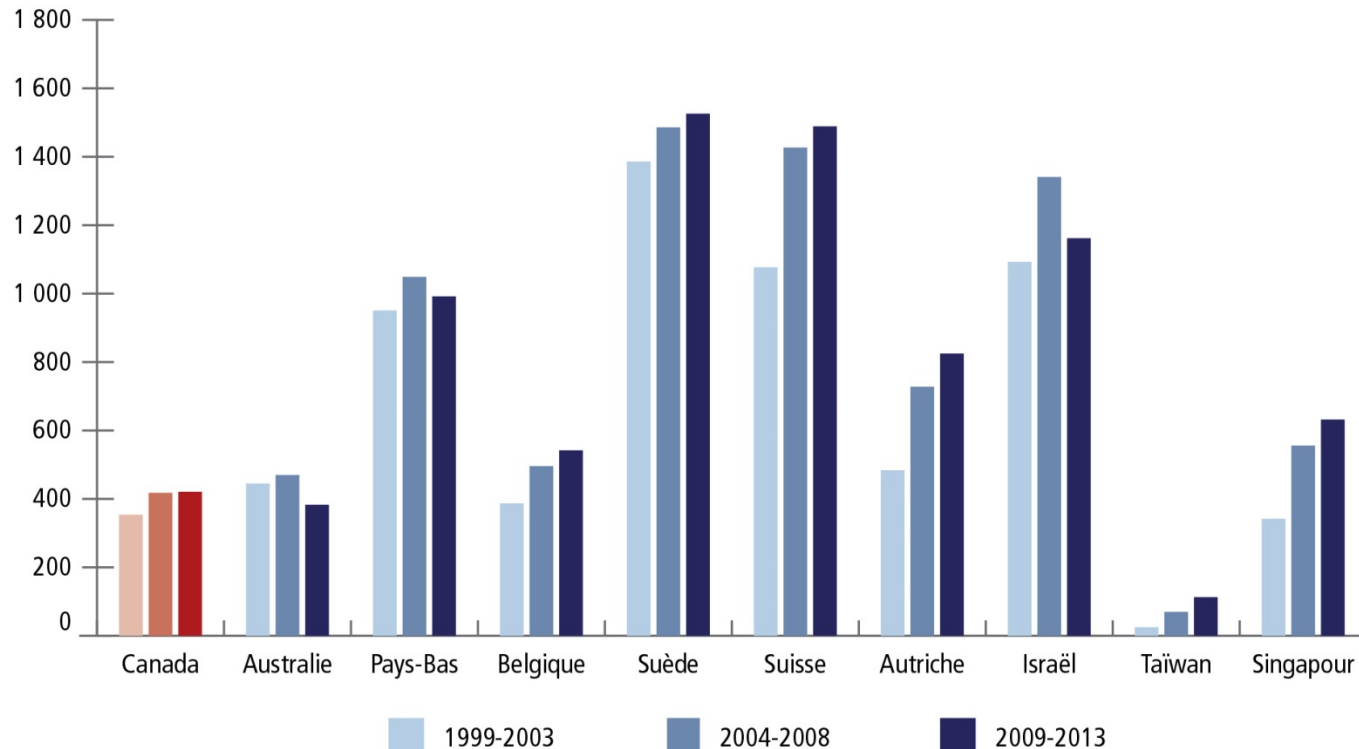
Figure A3.5 : Demandes de brevet PCT (Traité de coopération en matière de brevets)
par million d'habitants, par pays d'invention

A : Le Canada comparativement à certains pays du G7, à l'Australie et aux principaux pays
d'Asie orientale



A3.5 - B

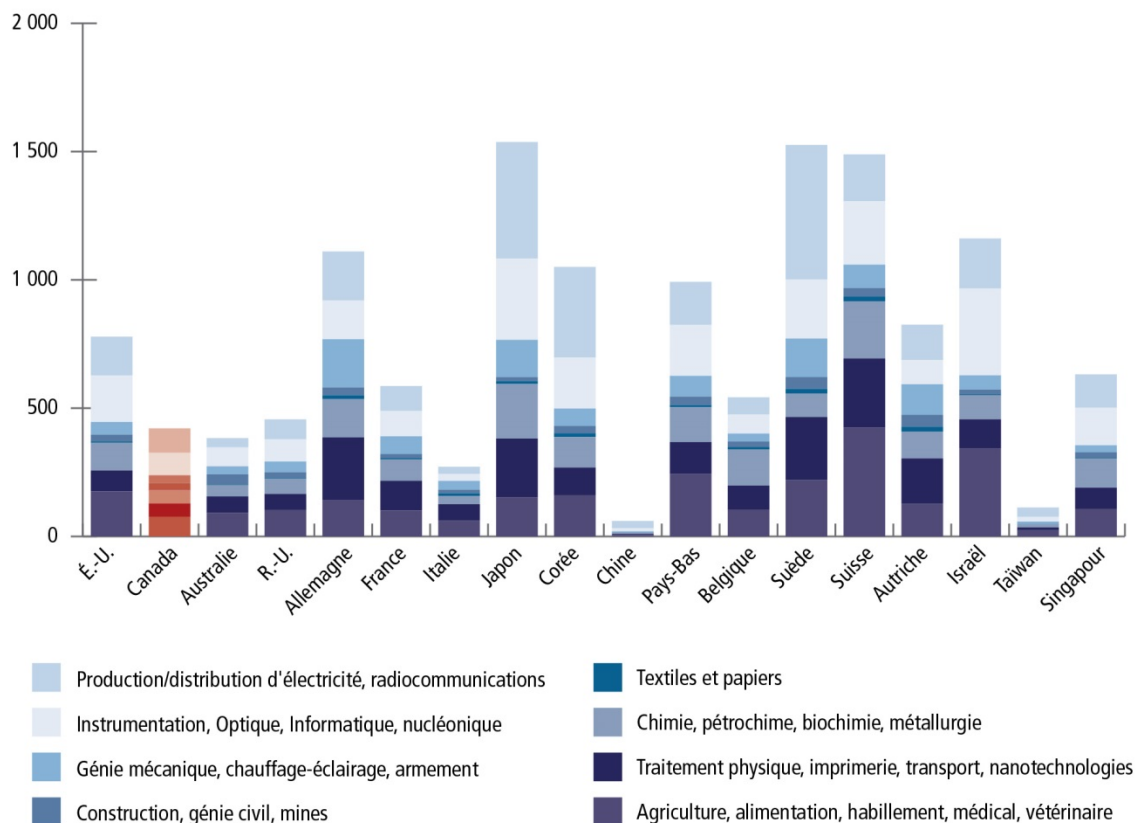
B : Le Canada comparativement à d'autres petits pays comparables au nôtre



Source : OCDE, Science, technologie et brevets, statistiques de brevets. Peut être consulté au : <http://stats.oecd.org>.
 Données démographiques du Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies. Peut être consulté au : <https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/>. Complété avec le *Taiwan Statistical Data Book*, Conseil pour le développement national. Peut être consulté au : <http://www.ndc.gov.tw/en/News.aspx?n=607ED34345641980&sms=B8A915763E3684AC>.

A3.6

Figure A3.6 : Demandes de brevet PCT par million d'habitants, par domaine technologique, 2009 à 2013



Source : OCDE, Science, technologie et brevets, statistiques de brevets. Peut être consulté au : <http://stats.oecd.org>.
Données démographiques du Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies.
Peut être consulté au : <https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/>. Complété avec le *Taiwan Statistical Data Book*,
Conseil pour le développement national. Peut être consulté au :
<http://www.ndc.gov.tw/en/News.aspx?n=607ED34345641980&sms=B8A915763E3684AC>. Pour plus de détails concernant la
Classification internationale des brevets, voir <http://web2.wipo.int/classifications/ipc/ipcpub/#refresh=lang&menulang=FR>.



INVESTIR DANS L'AVENIR DU CANADA

Consolider les bases de la recherche au pays



 L'EXAMEN DU SOUTIEN
FÉDÉRAL AUX SCIENCES
2017