INVESTIR DANS L'AVENIR DU CANADA

Consolider les bases de la recherche au pays

L'EXAMEN DU SOUTIEN FÉDÉRAL AUX SCIENCES

2017

10 avril 2017

L'honorable Kirsty Duncan
Ministre des Sciences
Gouvernement du Canada

Madame la Ministre,

Nous avons le plaisir de vous présenter le rapport final du Comité consultatif sur l'examen du soutien fédéral à la science fondamentale. Ce rapport n'aurait pas pu voir le jour si ce n'avait été du dévouement et de l'expertise d'un très grand nombre de personnes au gouvernement du Canada et ailleurs; nous les remercions dans une autre section. Le rapport s'inspire également de nos consultations avec divers intervenants et avec le public, ainsi que d'une revue bibliographique et d'analyses de documents numériques ou imprimés provenant d'une multitude de sources, notamment d'organismes internationaux de financement de la recherche. Toutefois, nos constatations et nos recommandations sont, en dernière analyse, le reflet de notre interprétation consensuelle des données probantes disponibles et de notre détermination, mûrement réfléchie, des mesures que le gouvernement du Canada devrait prendre pour renforcer les fondements de la recherche au Canada. Nous sommes reconnaissants de pouvoir vous fournir ces conseils, ainsi qu'aux membres de votre cabinet. En outre, nous sommes disposés à vous aider, au besoin, à interpréter le rapport et à vous conseiller sur sa mise en œuvre.

Veuillez agréer, Madame la Ministre, l'expression de notre considération distinguée,

C. David Naylor, *professeur de médecine,* Université de Toronto (président)

Robert J Birgeneau, *professeur de physique et de politique publique,* UC Berkeley

Martha Crago, *vice-rectrice, recherche, et professeure, troubles de la communication humaine,* Université Dalhousie

Mike Lazaridis, *fondateur et partenaire de gestion,* Quantum Valley Investments

Claudia Malacrida, *vice-rectrice associée de la recherche et professeure de sociologie,* Université de Lethbridge

Arthur B. McDonald, *professeur émérite,* Université Queen's

Martha C. Piper, *présidente émérite,* Université de Colombie-Britannique

Rémi Quirion, *scientifique en chef du Québec*

Anne Wilson, *professeure de psychologie,* Université Wilfrid Laurier

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS v
TERMINOLOGIE ET ABRÉVIATIONS vii
RESUMÉ xi
SOMMAIRE xiii
LISTE DES RECOMMANDATIONS xxvii

CHAPITRE 1. MANDAT DU COMITÉ CONSULTATIF, PORTÉE DE L'ÉTUDE ET PRINCIPES . . . 1

1.1 Mandat du Comité consultatif et mode de fonctionnement 1
1.1.1 Mandat 1
1.1.2 Consultations 2
1.1.3 Questions directrices 4

1.2 Portée de l'examen effectué par le Comité 5
1.2.1 Un spectre complet de disciplines 5
1.2.2. Programmes couverts et première recommandation 6

1.3 Bref historique : les piliers du financement fédéral de la recherche 8

1.4 Quelques principes directeurs 12

1.5 Saisir l'occasion d'être de grands leaders 15

Annexe : Détails supplémentaires et notes explicatives pour le tableau 1.2 17

CHAPITRE 2. DES ARGUMENTS EN FAVEUR DE LA SCIENCE ET DE LA RECHERCHE 19

2.1 Une activité typiquement humaine 20

2.2 Avantages sociaux et médicaux 22

2.3 Innovation et avantages économiques 26

2.4 Conclusion 30

CHAPITRE 3. LES ESSENTIELS : LE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE, LES EXTRANTS ET LE TALENT 33

3.1 Le financement 34
3.1.1 Dépenses intérieures brutes en recherche et développement : dépenses totales à la baisse. 34
3.1.2 Dépenses en R et D du secteur de l'enseignement supérieur : ressources et sources 37
3.1.3 Demande grandissante, budget restreint 39

3.2 Les indicateurs liés aux résultats 40
3.2.1 Sources et mises en garde 41
3.2.2 Publications et collaborations 42

3.2.3 Citations en tant qu'indicateurs de l'incidence 44
3.2.4 Nature Index 45
3.2.5 Secteurs émergents de la science fondamentale et appliquée et de la technologie 46

3.3 Le développement des talents 48
3.3.1 Taux d'obtention des diplômes et densité des chercheurs 48
3.3.2 Chercheurs les plus cités et prix 50

3.4 Quelques réflexions sur le rendement et les perspectives du Canada 53

Annexe : Tableaux de données 56

CHAPITRE 4. SUPERVISION, CONSEILS ET GOUVERNANCE : L'HEURE EST AUX RÉORIENTATIONS 59

4.1 Supervision et conseils à l'échelle du système fédéral 60
4.1.1 Historique 60
4.1.2 Rôle et fonction d'un conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation 62
4.1.3 Améliorer les processus d'évaluation 68
4.1.4 Rapports 68
4.1.5 Établissement des priorités 69
4.1.6 Relation entre le CCNRI et le conseiller scientifique en chef 71
4.1.7 Structure, composition et rattachements hiérarchiques du CCNRI 72
4.1.8 Formation d'un comité permanent sur les grandes installations de recherche 74
4.1.9 Coopération et coordination fédérales-provinciales-territoriales 75

4.2 Coordonner les quatre organismes ou les regrouper? 77
4.2.1 Contexte et analyse 78
4.2.2 Création d'un conseil de coordination 80

4.3 Gouvernance individuelle des organismes 82
4.3.1 Mandat et structure des organismes 83
4.3.2 Composition des conseils d'administration 84
4.3.3 Examen législatif des quatre organismes 86

4.4 Passons en première ligne 87

CHAPITRE 5. AFFECTATION DE FONDS ET PROCESSUS DE SÉLECTION : DÉFIS COMMUNS ET SOLUTIONS PROPOSÉES 89

5.1 Vue d'ensemble de la portée et des budgets des conseils subventionnaires 91
5.1.1 Mandats législatifs des conseils subventionnaires 91
5.1.2 Affectation de financement aux conseils subventionnaires 92

5.2 Affectation par programme et octroi des subventions 97
5.2.1 Affectation d'un financement aux chercheurs 97
5.2.2 Évaluation par les pairs 102

5.3 Réaliser le plein potentiel 105
5.3.1 Équité et diversité 105

5.3.2 Chercheurs en début de carrière 110
5.3.3 Recherche autochtone. 112

5.4 Prestation par tierce partie et programmes paritaires. 116
5.4.1 Les tierces parties et le défi du mandat. 116
5.4.2 Financement paritaire 119

5.5 De la conception et de l'évaluation à la prestation et aux budgets 120

CHAPITRE 6. FINANCEMENT DE L'ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE : TROIS INGRÉDIENTS CLÉS 125

6.1 Financement direct des projets 127
6.1.1 Bâtir l'excellence avec ambition et envergure. 133
6.1.2 Appui aux partenariats internationaux 137
6.1.3 Recherche multidisciplinaire 140
6.1.4 Aide à la recherche de projets à risques et très innovants. 142
6.1.5 Aide à la recherche pour des projets ponctuels et à intervention rapide. 144

6.2 Financement d'infrastructure et d'équipements liés à la recherche 145
6.2.1 Capital général pour la recherche : FCI 146
6.2.2 Infrastructure de recherche numérique 149

6.3 Coûts de fonctionnement de l'infrastructure. 151

CHAPITRE 7. FINANCEMENT DE L'ÉCOSYSTÈME DE LA RECHERCHE : DEUX AUTRES ÉLÉMENTS ET ANALYSES DES COÛTS 157

7.1 Subventions destinées au personnel. 157
7.1.1 Soutien à la formation des étudiants au doctorat et des stagiaires postdoctoraux. 158
7.1.2 Chaires de recherche pour chercheurs et scientifiques de pointe 164

7.2 La totalité des coûts de la recherche. 168

7.3 Budgets requis pour actualiser nos recommandations : un plan en quatre ans pour renouveler la recherche au Canada. 174
7.3.1 Financement direct des projets 174
7.3.2 Infrastructures. 176
7.3.3 Personnel 176
7.3.4 La totalité des coûts de la recherche. 177

7.4 Équilibre et échelle 178

CHAPITRE 8. QUESTIONS D'INTRODUCTION DE LA MINISTRE ET RÉFLEXIONS DE CLÔTURE DU COMITÉ. 181

8.1 Dix questions, trois thèmes. 181
8.1.1 Thème 1 : Financement de la recherche fondamentale 181
8.1.2 Thème 2 : Installations et équipement. 193
8.1.3 Thème 3 : Plateformes technologiques 195

8.2 Investissement dans l'avenir du Canada. 196

ANNEXE 1. LE SOUTIEN FÉDÉRAL DÉDIÉ À LA RECHERCHE ET AUX PROGRAMMES DE BOURSES 199

ANNEXE 2. RÉSUMÉ DU PROCESSUS DE CONSULTATION 223

ANNEXE 3. INNOVATION : MESURES ET RÉFLEXIONS. 245

ANNEXE 4. PROFILS DE DOMAINES DE RECHERCHE ÉMERGENTS 259

Investir dans le future du Canada

ISBN 978-0-9959243-1-4 (PDF)
ISBN 978-0-9959243-3-8 (Imprimé)

© 2017, Comité consultatif sur l'examen
du soutien fédéral à la science fondamentale

Available in English

REMERCIEMENTS

La rédaction d'un rapport semblable n'est possible qu'avec la forte participation d'une collectivité. Le Conseil consultatif pour l'examen du soutien fédéral à la science fondamentale a bénéficié de l'immense contribution de l'équipe dynamique et perspicace qui s'est ralliée à notre mandat. L'intérêt porté à notre travail par divers chercheurs, établissements, parties prenantes institutionnelles, et membres du grand public a été à la fois une source d'inspiration et un puissant rappel de l'importance de notre tâche.

Nous avons reçu 1275 communications écrites, pour la plupart d'une qualité exceptionnelle. Nous sommes reconnaissants à tous ceux et celles qui ont pris le temps de répondre à notre appel. Le Conseil a également beaucoup appris durant les rencontres avec des chercheurs qu'il a organisées d'un océan à l'autre. Quelque 230 personnes ont participé à ces rencontres (l'annexe 2 décrit le processus de consultation), et les discussions ont joué un rôle essentiel dans l'élaboration de nos perspectives. De nombreux participants ont pris des dispositions spéciales pour voyager à leurs frais afin de nous rencontrer. Nous avons exprimé notre profonde gratitude au cours de ces réunions et nous voulons simplement le réitérer ici.

Étant donné l'ampleur du mandat du Conseil et des délais d'exécution serrés, nous avons bénéficié de la pleine coopération des trois conseils subventionnaires, de la Fondation canadienne pour l'innovation et d'autres organismes qui nous ont rencontrés et ont répondu à nos questions. Nous tenons tout particulièrement à remercier messieurs Alain Beaudet des IRSC, Ted Hewitt du CRSH, Gilles Patry de la FCI et Mario Pinto du CRSNG, tous Ph. D., pour leur temps et leurs conseils ainsi que pour nous avoir facilité l'accès à leur personnel compétent et aux données dont ils disposaient.

Nos collègues à Innovation, Sciences et Développement économique Canada nous ont fourni un appui inestimable. Nous aimerions remercier plus particulièrement le sous-ministre d'ISDE, John Knubley, et le sous-ministre adjoint Lawrence Hanson, du Secteur science et innovation, qui nous ont donné un accès sans précédent au personnel, à l'information et au soutien administratif. Au risque d'en oublier certains, nous soulignons en particulier la contribution des personnes suivantes : Dianne Caldbick qui a habilement assemblé l'annexe 1 et nous a rendu un service immense en faisant une lecture préliminaire des chapitres du rapport; Brendan Haveman qui a traqué sans fléchir et de façon méticuleuse les données chiffrées; David Côté, un rédacteur talentueux qui a aidé à la rédaction et qui, avec Martin Achard, a mis beaucoup d'effort dans la version française du rapport. Nous sommes également redevables à Francis Boyer, Manal Bahubeshi, Benjamin Emond, Alison McDermott, François Rimbaud, Kelvin Wu et de bien d'autres employés d'ISDE. À toutes ces personnes et à tous ceux que nous aurions négligés par inadvertance, merci ! Nous n'aurions pas pu réaliser notre travail sans votre aide.

Un merci particulier revient à Simon Pratt, directeur des politiques et de l'analyse, et à Marny Scully, sous-chef des relations gouvernementales à l'Université de Toronto. Les analyses de M. Pratt ont grandement contribué à la préparation de notre analyse comparative des investissements et des résultats de la recherche ailleurs dans le monde. Leur contribution a beaucoup influencé le chapitre 3, éclairé l'annexe 3 et donné sa substance à l'annexe 4.

Le Conseil des académies canadiennes (CAC) a apporté une contribution considérable en nous donnant accès aux ébauches qu'il avait élaborées pour son rapport intitulé *Mise à jour préliminaire des données : rendement et réputation internationale de la recherche au Canada,* publié en décembre 2016. Nous nous sommes inspirés des analyses et des idées du CAC au chapitre 3. Pour leur collégialité et leur précieuse contribution à nos délibérations, nous remercions le président du CAS, M. Eric Meslin, Ph. D., le professeur Max Blouw, président du comité d'experts concerné au CAC, et le directeur du projet, Emmanuel Mongin.

Grâce à Internet, il est relativement facile d'accéder à de l'information sur les modèles internationaux de soutien à la science et à la recherche. Cependant, nous étions curieux d'en apprendre davantage sur les stratégies uniques et gagnantes de l'Allemagne. Nous sommes donc redevables à M. Max Vögler, Ph. D., directeur du bureau nord-américain de la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), qui a eu l'amabilité de venir à Toronto pour une journée durant laquelle nous avons beaucoup appris.

Enfin, nous sommes particulièrement redevables aux membres du secrétariat, qui nous ont apporté un soutien exceptionnel tout au long de nos travaux. Dirigé habilement par la directrice générale Jeannie Dempster, qui a su gérer une variété infinie de défis du début à la fin de nos travaux, le personnel du secrétariat a organisé nos consultations, cherché de l'information, et préparé les multiples itérations de mémoires qui ont appuyé nos discussions et fait office de versions préliminaires des sections clés du rapport. L'équipe comprenait, par ordre alphabétique, Aouled-Nasteh Djama (en stage d'été), Erica Hendry, Stephanie Hunter, Nadine Kolas, Valérie La Traverse, Marc Legault, Aaron Percival et Sreerekha Pillai. Affectées au secrétariat par divers organismes de la fonction publique du Canada, ces personnes ont apporté une énergie créatrice et une variété de perspectives qui nous ont rendu de grands services.

Bien que tous les membres du secrétariat aient apporté une contribution importante, nous voudrions remercier en particulier quelques personnes qui ont intégré l'équipe plus tard dans le processus et sont devenues indispensables pour nos travaux. La rédactrice et réviseure Clare Walker nous a offert un soutien et une orientation judicieux dans l'organisation du rapport et dans la clarté de notre message. M. Matthew Lucas, Ph. D., du CRSH nous a offert son expertise académique et ses connaissances en matière de politique scientifique à des moments critiques. M. Gregory Huyer, Ph. D., a apporté sa vaste expérience et son expertise sur les sujets auxquels nous nous intéressions, offrant constamment d'excellents conseils au moment de finaliser les ébauches et s'investissant sans compter pour faire avancer le rapport.

Nous souhaitons enfin exprimer notre gratitude collective à Robert Dunlop. M. Dunlop était un ancien employé de la fonction publique du Canada nouvellement à la retraite et heureux de l'être, quand le Conseil a décidé qu'un conseiller en politiques ayant une expérience pertinente au niveau des sous-ministres adjoints serait une ressource inestimable pour les membres du Conseil et le secrétariat. M. Dunlop a gracieusement accepté de devenir un entraîneur-joueur pour le secrétariat et a continué à apporter une contribution énorme à toutes les dimensions du travail du Conseil.

Le crédit pour les éléments positifs du rapport est entièrement partagé avec toutes les personnes susmentionnées et avec tous ceux et celles qui ont soumis leurs observations ou ont participé à nos consultations. La responsabilité des erreurs ou des omissions incombe au Conseil.

TERMINOLOGIE ET ABRÉVIATIONS

À propos de la terminologie

Dans l'ensemble du rapport, le Comité utilise différents termes qui doivent être brièvement définis dès le départ.

Nous employons l'expression « recherche » comme un thème générique qui englobe à la fois les « sciences » et l'« investigation savante ». Dans tous les cas, cette expression renvoie aux travaux réalisés pour générer de nouveaux savoirs ou de nouvelles intuitions en ayant recours à des méthodes de travail et des moyens de transmission des résultats qui peuvent faire l'objet d'un examen critique par des pairs spécialisés.

La distinction entre la science et d'autres formes d'investigation savante n'est pas simple, et le lecteur peut trouver des centaines de milliers de mots publiés à ce sujet. Comme notre but est d'être inclusifs, nous adoptons une démarche pragmatique : la science est réalisée par des scientifiques; l'investigation savante est menée par des personnes qui ont des motivations semblables et qui utilisent des méthodes souvent distinctes de celles qu'emploient les scientifiques. Dans le même but d'être inclusifs, le rapport se penche brièvement sur l'interrelation complexe entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée.

Un autre problème terminologique a trait à la description des différentes formes de subventions et bourses[i]. Le groupe le plus important de bourses, octroyées dans le cadre de programmes bien connus comme Découverte (CRSNG), les subventions Projet et Fondation (IRSC) et la subvention Savoir (CRSH), couvrent des coûts comme ceux du matériel de recherche, des petits équipements, des services professionnels, des déplacements, des ateliers et séminaires, et les allocations versées aux étudiants. Ces bourses sont couramment appelées des « subventions de recherche » ou des « subventions de fonctionnement pour la recherche ». Or, dans le présent rapport, nous parlons de « financement direct de projet » pour distinguer ces coûts des autres frais de fonctionnement que nous examinons, notamment les subventions pour achat d'équipement (immobilisations ou dépenses en capital), les coûts de fonctionnement des équipements, le personnel et les coûts de la recherche pour l'établissement où elle a lieu.

En outre, nous avons trouvé utile de diviser le financement direct de projet en deux grands groupes. Le premier comprend le soutien apporté à ce que l'on peut appeler « la recherche initiée par des chercheurs », également appelée recherche axée sur les découvertes, axée sur l'investigation ou simplement « recherche indépendante » — description concise que nous utilisons le plus souvent pour ce groupe. Dans cette catégorie, les concours d'octroi de subventions sont organisés de telle sorte que les décisions sur le sujet d'étude et la manière d'effectuer la recherche relèvent principalement des chercheurs.

Le second groupe est celui que nous appelons la « recherche axée sur des priorités ». Il comprend la recherche menée en partenariat avec le gouvernement, des entreprises et le secteur sans but lucratif, où le partenariat est une condition pré-établie plutôt que d'être choisi par les chercheurs comme mode privilégié pour explorer une piste de recherche. Cette catégorie comprend également les concours portant sur des domaines bien précis. Un organisme fédéral a classé les subventions pour la recherche de ce type dans la même catégorie que celles pour la recherche initiée par les chercheurs en faisant valoir que les chercheurs ont la latitude nécessaire pour suivre diverses pistes dans le domaine défini, mais le comité est d'avis qu'elles sont mieux classées séparément. Pour la même raison, cette catégorie comprend le financement direct

i Nous employons ces deux appellations de manière interchangeable, mais reconnaissons que, dans certaines circonstances, elles peuvent avoir un sens différent.

de projets reposant sur des réseaux formels et les subventions institutionnelles globales. Certains de ces concours comprennent à la fois des priorités hiérarchiquement imposées et des exigences de partenariats et de financement de contrepartie. La recherche axée sur des priorités inclut aussi des programmes fortement axés sur l'innovation ou sur l'application des connaissances. Toutefois, comme ces programmes débordent du mandat du Comité, nous ne les avons pas examinés en détail.

Le Comité est bien conscient du fait que le financement direct de projet dans la catégorie de la recherche « axée sur des priorités » peut générer d'importantes connaissances et intuitions nouvelles, en supposant que les chercheurs jouissent de l'autonomie nécessaire pour définir la méthodologie, interpréter les résultats et publier les rapports pertinents. En outre, comme on le verra, nous sommes d'avis qu'une certaine pluralité dans les ententes de financement est essentielle à la santé et à la résilience de tout écosystème de recherche. Néanmoins, une des raisons d'être du Comité était d'établir si les modalités de financement du gouvernement fédéral avaient changé au point de ne plus soutenir adéquatement la recherche indépendante. Ces distinctions, de même que la terminologie connexe, apparaîtront donc à plusieurs reprises dans le rapport.

Abréviations

AEEC	Application, exploitation et échange des connaissances
ASC	Agent scientifique en chef
BCP	Bureau du Conseil privé
BESC	Bourses d'études supérieures du Canada
BRP	Boursier de recherches posdoctorales (voir SPD)
CAC	Conseil des académies canadiennes
CCNRI	Conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation
CDC	Chercheur en début de carrière
CDIN	Conseil de direction pour l'infrastructure numérique
CECR	Centres d'excellence en commercialisation et en recherche
CERC	Chaires d'excellence en recherche du Canada
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
CP	Chercheur principal
CPM	Cabinet du Premier ministre
CRC	Chaires de recherche du Canada
CRMC	Conseil de recherches médicales du Canada
CRSHC	Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
CSEC	Conseiller scientifique en chef
CNS	Conseiller national des sciences
CSTI	Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation
CVC	CV commun
DIRD	Dépenses intérieures brutes en R-D

DIRDES	DIRD de l'enseignement supérieur
DRDE	Dépenses en recherche-développement des entreprises
EPS	Études postsecondaires
F-E	Fonctionnement et entretien
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
FEI	Fonds d'exploitation des infrastructures
FERAC	Fonds pour l'excellence en recherche Apogée Canada
FLJRE	Fonds de leadership John R. Evans
FONCER	Formation orientée vers la nouveauté, la collaboration et l'expérience en recherche
FPT	Fédéral-provincial-territorial
FSR	Fonds de soutien à la recherche
GIR	Grande installation de recherche
I et A	Installations et administration
ICC	Innovation dans les collèges et la communauté
ICRA	Institut canadien des recherches avancées
IRN	Infrastructure de recherche numérique
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
ISDE	Innovation, Sciences et Développement économique
ISM	Initiative scientifique majeure
NIH	National Institutes of Health (États-Unis)
NSF	National Science Foundation (États-Unis)
OIR	Outils et instruments de recherche
PHQ	Personnel hautement qualifié
PIS	Programme d'infrastructure du savoir
RCE	Réseaux de centres d'excellence
R-D	Recherche et développement
REGE	Risque élevé / gains élevés
SD	Subvention à la découverte
SIPEUC	Système d'information sur le personnel d'enseignement dans les universités et les collèges
SNG	Sciences naturelles et génie
SPD	Stagiaire postdoctoral (voir BPD)
SRAP	Stratégie de recherche axée sur le patient
SSH	Sciences sociales et humaines
STGM	Sciences, technologies, génie et mathématiques

RESUMÉ

Les réalisations du Canada dans le domaine de l'investigation scientifique et savante sont depuis longtemps une source de fierté nationale. Cependant, diverses mesures indiquent que la compétitivité du Canada en matière de recherche s'est érodée ces dernières années par rapport aux pays comparables. Ce changement a coïncidé avec une période de restrictions des dépenses engagées par le gouvernement fédéral par l'entremise des quatre grands organismes responsables du financement des chercheurs dans les universités, dans les collèges, dans les instituts et dans les hôpitaux universitaires. Pendant ces années, les fonds étaient aussi alloués de préférence à la recherche axée sur les priorités ou sur les partenariats, ce qui réduisait d'autant le soutien disponible pour les projets de recherche indépendants initiés par des chercheurs et par des intellectuels de premier rang.

La proportion fédérale du financement octroyé à la recherche a diminué. Le Canada occupe dans le monde un rang respectable en matière de dépenses relatives à la R-D de niveau universitaire exprimées en pourcentage du PIB, mais le fait que le financement de source fédérale représente moins de 25 % du total, alors que les établissements assument maintenant 50 % de ces coûts au détriment tant de la recherche que de l'enseignement, constitue un cas isolé.

Malgré le niveau élevé de talent, de compétence et d'engagement de tous ceux et celles qui travaillent pour les diverses parties de l'écosystème de recherche au niveau fédéral, tout porte à croire que la gouvernance globale de ce système doit être consolidée. La coordination et la collaboration entre les quatre organismes subventionnaires ne sont pas optimales : tant à l'interne qu'entre eux, on observe des variations en ce qui a trait à la gouvernance, aux pratiques administratives et aux priorités en matière de financement qui ne s'expliquent ni par des différences entre les disciplines ni par les besoins des milieux de recherche correspondants. Les investissements dans les infrastructures et les coûts de fonctionnement connexes ne sont pas harmonisés. De plus, le financement de secteurs tels que celui des partenariats internationaux ou de la recherche multidisciplinaire est inégal. Dans certaines disciplines, les chercheurs en début de carrière ont de la difficulté à obtenir du financement et il n'existe aucune stratégie de soutien des opérations ou du personnel de recherche. Par exemple, certains programmes phares qui financent l'embauche de personnel, par exemple Chaires de recherche du Canada, n'ont pas vu leur valeur augmenter depuis l'an 2000. Ni les niveaux de financement ni le nombre de bourses décernées aux étudiants et aux stagiaires postdoctoraux n'ont été ajustés pour tenir compte de l'inflation et de ce qui se passe dans des pays comparables au nôtre, ou du nombre de postulants.

Ce rapport définit les grandes lignes d'un programme complet visant à consolider les bases de la recherche extra-muros au Canada (recherche menée par des chercheurs ou des universitaires hors des ministères et des organismes fédéraux, provinciaux ou territoriaux). Il préconise la création par voie législative d'un conseil consultatif national indépendant sur la recherche et l'innovation (CCNRI). Ce nouvel organisme, qui travaillerait en collaboration étroite avec le nouveau Conseiller scientifique en chef (CSEC) du Canada, servirait à améliorer les processus en matière d'évaluation continue de l'ensemble des programmes. Le rapport recommande également que diverses améliorations soient apportées à la supervision des quatre organismes subventionnaires ainsi qu'à leur gouvernance, y compris la nomination d'un conseil de coordination présidé par le CSEC. D'autres changements viseraient à promouvoir la gestion du cycle de vie des installations de recherche d'envergure nationale ainsi qu'à améliorer les méthodes de création, de révision, de renouvellement ou de résiliation des ententes de contribution avec des organismes à but non lucratif œuvrant dans le secteur de la recherche.

Parallèlement à ces améliorations visant à accroître l'efficacité, la reddition de comptes et l'efficience des divers éléments du système, d'importants réinvestissements devraient être effectués sur une base pluriannuelle, ce qui permettrait d'allier la prévisibilité du financement à une meilleure planification. Il est recommandé de procéder à des augmentations ciblées basées sur une analyse comparative, qui s'appuiera la plupart du temps sur des plans d'amélioration des programmes établis de manière concertée par les organismes subventionnaires concernés. Ces nouvelles dépenses seraient réparties entre :

- les subventions de fonctionnement destinées à la recherche indépendante (première priorité);
- l'amélioration des programmes de soutien au personnel visant les chercheurs et les stagiaires à différents stades de leur carrière;
- les dépenses d'infrastructure ciblées, liées à l'exploitation et au fonctionnement du petit équipement comme des grandes installations scientifiques;
- l'amélioration de l'environnement scientifique et universitaire grâce à une meilleure prise en charge des frais indirects de la recherche engagés par les établissements.

L'augmentation de base cumulée ferait passer les budgets annuels réguliers des quatre organismes et des entités connexes de 3,5 à 4,8 milliards de dollars. Cette augmentation progressive nécessitera de consacrer 0,4 % de plus du budget annuel du gouvernement du Canada à un domaine de compétence partagé où le leadership du gouvernement fédéral est non seulement essentiel, mais aussi souhaité. Étant donné la concurrence mondiale, l'état actuel de l'écosystème et la nécessité de mener des études qui serviront de base à l'élaboration de politiques fondées sur des données probantes, ces investissements seront parmi les plus rentables que puisse réaliser un gouvernement pour l'avenir du Canada.

SOMMAIRE

1. Mandat et consultations

Le Comité consultatif sur l'examen du soutien fédéral à la science fondamentale a été formé en juin 2016. Notre mandat consistait à examiner le système fédéral de financement de la recherche extra-muros, définie comme la recherche menée par des chercheurs ou des universitaires hors des ministères et des organismes fédéraux, provinciaux ou territoriaux.

Ce mandat précisait aussi que nous devions nous pencher sur l'éventail complet des disciplines faisant l'objet de recherches ou d'études évaluées par des pairs, qu'elles soient fondamentales ou appliquées. Nous devions également nous concentrer sur les programmes de soutien à la génération de connaissances, par opposition à ceux qui visent principalement à soutenir les partenariats avec l'industrie ou la société civile ou a favoriser les transferts de savoirs, l'innovation et la commercialisation[i]. Nous avons principalement axé nos efforts sur les quatre grands organismes qui subventionnent l'écosystème de recherche extra-muros au Canada : les trois conseils subventionnaires — le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH), les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) — et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), l'organisme fédéral de financement de l'infrastructure.

Conformément à notre mandat, nous avons examiné les méthodes de financement en vigueur dans les pays comparables au nôtre. Nos évaluations ont été façonnées par les pratiques internationales de ces pays ainsi que par les principes d'organisation observés au sein des organismes et des programmes les plus efficaces, tant au Canada qu'à l'étranger. Ces principes peuvent être classés selon quelques grands thèmes : Leadership mondial, collaboration internationale, méritocratie, indépendance et responsabilité, coordination, équilibre, réactivité, accent sur le talent, diversité et équité, efficience et ouverture sur l'extérieur.

L'appel du Comité a permis de recevoir 1275 contributions écrites provenant de particuliers, d'associations et d'organismes. Nous avons également organisé dans cinq villes du Canada des tables rondes réunissant environ 230 chercheurs à divers stades de leur carrière et portant sur divers sujets. Nous avons relevé de nombreux points forts et quantité d'éléments louables.

Toutefois, notre mandat consistait à relever les lacunes et à répondre à des questions précises posées par la ministre des Sciences. Le chapitre final de notre rapport répond à chacune de ces questions. Ce sommaire vise plutôt à faire ressortir la logique qui sous-tend le rapport. Il débute par un survol du financement du système et de sa performance, puis résume nos recommandations articulées en trois volets.

2. Financement

Toutes sources de financement confondues, les dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) du Canada relativement à son PIB ont lentement diminué au cours des 15 dernières années, contrairement aux autres pays du G7 et aux principaux pays d'Asie orientale. À l'échelle mondiale, y compris dans les pays qui ne font pas partie de l'OCDE, nous ne faisons plus partie des 30 pays qui investissent le plus dans la recherche. Par rapport aux DIRDES, le sous-ensemble des DIRD qui regroupe les dépenses consacrées à

i Le Conseil consultatif en matière de croissance économique a récemment recommandé de mener une enquête de grande envergure sur l'aide fédérale à l'innovation. Nous avons appuyé cette recommandation (**R1.1**) et désigné des domaines de synergie dans nos autres recommandations.

la recherche extra-muros menée par des établissements d'enseignement supérieur (ES) et les institutions affiliées, le Canada se classait au septième rang parmi les pays de l'OCDE en 2014, mais au premier rang des pays du G7.

Cette bonne performance en termes de dépenses en R-D, souvent attribuée à l'augmentation des dépenses en recherche du gouvernement fédéral entamée en 2001, semble contredire les vives préoccupations exprimées par de nombreux scientifiques et intellectuels au sujet du financement. Le fait est qu'en 2015, plus de 50 % des DIRDES effectuées au Canada l'ont été par les universités et collèges mêmes, alors que les contributions du gouvernement fédéral ne comptaient que pour 23 %. Cette situation, hautement anormale à l'échelon international, a des incidences négatives, tant pour la recherche que pour l'enseignement partout au Canada.

En outre, la croissance des dépenses du gouvernement fédéral s'est accompagnée d'une augmentation du nombre des personnes engagées en tant que chercheurs par les collèges et universités du Canada. Ainsi, en dollars indexés, le financement total provenant des conseils subventionnaires, par chercheur, ne cesse de diminuer depuis 2008-2009. Après avoir examiné ce qui se passe dans divers pays comparables, nous n'avons trouvé aucune raison de penser qu'il y ait eu, spécifiquement au Canada, une croissance anormalement rapide ou que nous ayons actuellement affaire à un excédent de chercheurs universitaires extra-muros. En ce qui concerne les taux de diplomation au niveau doctoral, le Canada s'est classé en 2013 au 22e rang parmi les 35 pays de l'OCDE; contrairement à une impression très répandue, le taux croissant d'embauche de titulaires de doctorat par les entreprises canadiennes à but lucratif ou à but non lucratif est à peu près proportionnel à cette augmentation.

La période allant de l'exercice budgétaire 2006-2007 à celui de 2013-2014, a également été marquée par une diminution du financement de la recherche indépendante, fondamentale ou appliquée, qui permet aux personnes ou aux équipes de définir le sujet ou la structure de leurs collaborations de recherche. Nos estimations suggèrent que les universitaires, les scientifiques et les stagiaires souhaitant mener une recherche complètement indépendante ont vu les ressources réelles par chercheur baisser d'environ 35 % au cours de cette période.

3. Mesures du rendement

Parmi les nombreuses manières de mesurer la qualité et l'impact de la recherche fondamentale et scientifique, nous résumerons ici deux approches couramment utilisées : l'analyse bibliométrique du nombre de publications dans des revues indexées et le profil des prix et récompenses majeurs. Malgré la croissance du nombre de publications au Canada, le Conseil des académies canadiennes précisait dans sa mise à jour de décembre 2016 que : « La production de publications dans la plupart des domaines de recherche au Canada a progressé plus lentement que la moyenne mondiale de 2003 à 2014. Il s'agit d'un changement par rapport aux chiffres de 2012 qui montraient que les publications dans la moitié des domaines de recherche avait augmenté plus rapidement que la moyenne mondiale de 1999 à 2010. » En conséquence, le classement mondial du Canada dans la production de publications de recherche a également diminué, passant de la septième place entre 2005 et 2010 à la neuvième entre 2009 et 2014, alors que l'Italie et l'Inde nous dépassaient. Lorsque l'on examine le nombre de publications récentes dans Nature et dans Science, les deux revues phares de la recherche fondamentale, le Canada se place au huitième rang international, un seul établissement canadien se classant dans les 20 premiers, et 2 autres dans les 100 premiers.

Les citations, c'est-à-dire la mention d'une publication dans un article signé par d'autres auteurs scientifiques ou intellectuels, sont considérées comme des indicateurs d'impact des publications signées par des auteurs canadiens. Les articles d'auteurs canadiens ont été cités 43 % plus souvent que la moyenne mondiale entre 2009 et 2014, ce qui place le Canada au rang respectable de sixième au monde. Cependant, notre taux de croissance, classé 15e, montre que le Canada est de nouveau en retard par rapport à ses pairs. Si l'on calcule

par habitant le nombre de publications dans le centile ou le décile supérieur des publications les plus citées au monde, le Canada est dépassé par d'autres petits pays comme les Pays-Bas, la Suède et la Suisse.

La performance du Canada en matière de prix internationaux laisse également à désirer par rapport à celle des champions traditionnels que sont les États-Unis et le Royaume-Uni, mais aussi par rapport à celle de l'Australie, laquelle surpasse aujourd'hui le Canada selon plusieurs autres critères. Au cours des dernières décennies, deux fois plus de prix Nobel ont été décernés à des chercheurs canadiens travaillant aux États-Unis qu'à des chercheurs travaillant au Canada, qu'ils soient d'origine canadienne ou étrangère.

4. Conclusions et recommandations en bref

Nous soulignons que le présent résumé de nos constatations et de nos recommandations en constitue une version très abrégée. Il serait irresponsable de baser un autre résumé ou toute autre interprétation du présent rapport, et à plus forte raison toute initiative au niveau des politiques, uniquement sur ce sommaire plutôt qu'en se reportant soigneusement au texte intégral.

4.1 Supervision générale, évaluation rigoureuse

Sur la base des consultations qu'il a menées et de ses propres recherches, le Comité a conclu que, malgré ses nombreux points forts, l'écosystème de recherche fédéral canadien souffre d'une piètre coordination ainsi que d'un manque de cohésion en matière d'évaluation et de supervision. En outre, les liens entre les milieux de la recherche intra-muros (réalisée par des employés du gouvernement dans des installations gouvernementales) et ceux de la recherche extra-muros gagneraient à être renforcés, tout comme la collaboration fédérale-provinciale-territoriale (FPT). L'organisme consultatif externe actuel, le Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation (CSTI), ne dispose que d'un mandat disciplinaire restreint et n'a aucun pouvoir lui permettant de faire rapport de façon indépendante. La nomination imminente d'un nouveau Conseiller scientifique en chef (CSEC) du Canada constitue un grand pas en avant, mais il y a encore beaucoup à faire.

Nous recommandons **(R4.1)**[ii] que le gouvernement du Canada crée, par une loi du Parlement, un conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation (CCNRI) qui aurait la responsabilité d'exercer une supervision générale des écosystèmes fédéraux de recherche et d'innovation. Le CSTI devrait être démantelé parallèlement à la création du CCNRI **(R4.2)**.

Le CCNRI devrait compter entre 12 et 15 membres nommés par décret et comprenant des scientifiques et des intellectuels éminents appartenant à des disciplines diverses, ainsi que des innovateurs chevronnés reconnus faisant autorité et ayant une feuille de route impeccable au sein de la fonction publique, des affaires ou de la société civile. Les membres devraient être issus de toutes les régions du Canada et en refléter la diversité **(R4.3)**. La présidence du CCNRI devrait échoir à un membre recruté extra-muros, et sa vice-présidence au CSEC. Le CCNRI devrait bénéficier de son propre secrétariat intégré au groupe élargi d'experts soutenant le CSEC **(R4.4)**.

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 ou le 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 de l'Innovation, des Sciences et du Développement économique et d'interagir plus directement avec eux, le CCNRI devrait disposer de canaux de communication ouverts avec les ministres des principaux ministères concernés par la recherche intra-muros et extra-muros **(R4.6)**. Il serait particulièrement important d'assurer des liens avec des responsables des Finances afin de favoriser les contributions du CSEC et du CCNRI au sujet des budgets de recherche intra-muros et extra-muros.

ii Les mentions R4.1, etc. renvoient aux recommandations 4.1, etc. de notre rapport.

Parmi les responsabilités incombant au CCNRI, citons :

- conseiller le premier ministre et le Cabinet au sujet des investissements du gouvernement fédéral ainsi que des objectifs généraux et des priorités en matière de recherche et d'innovation;
- améliorer la coordination et l'alignement stratégique des divers éléments de l'aide fédérale apportée à la recherche et à l'innovation;
- évaluer le rendement général de l'effort de recherche extra-muros;
- rendre compte au public et le sensibiliser aux questions jugées pertinentes par le Conseil;
- à la demande du gouvernement du Canada, fournir des conseils publics ou privés concernant d'autres questions;
- exercer une fonction prospective en matière de recherche et d'innovation;
- de concert avec le CSEC, fournir des conseils sur (i) l'efficacité des organismes de recherche extra-muros et des groupes de recherche intra-muros, et (ii) la promotion de la collaboration entre ceux-ci et les divers milieux de recherche extra-muros;
- donner des conseils sur le soutien à la recherche débordant du mandat traditionnel des conseils subventionnaires et de la FCI;
- le cas échéant, assurer la liaison avec des organismes provinciaux, territoriaux et internationaux équivalents.

Un développement assez récent a été la croissance du nombre des « ententes de contribution » dans le cadre desquelles le gouvernement du Canada injecte des fonds destinés à la recherche, soit directement dans des organismes externes (comme Génome Canada ou Mitacs), soit par leur entremise. Bien que nous n'ayons examiné aucune instance particulière de façon détaillée, nous estimons qu'il faudrait procéder à des examens plus rigoureux avant le renouvellement de telles ententes. Le Comité recommande également **(R5.8)** que le CCNRI reçoive pour mandat, non seulement d'examiner les propositions de création de nouveaux organismes tiers de recherche, mais aussi d'orienter les processus d'évaluation périodique officiels de tous les organismes tiers déjà en place, en plus de conseiller le gouvernement du Canada sur la poursuite ou la modification de leurs ententes de contribution. Le Comité se réjouit également du succès de ces organismes en matière d'optimisation des fonds destinés à la recherche, mais recommande que les répercussions de la pratique consistant à assortir le financement de la recherche indépendante d'exigences de financement en contrepartie soient minutieusement évaluées (**R5.9**).

S'il importe d'assurer une meilleure interconnexion de l'univers de recherche intra-muros, c'est à la fois pour permettre la formulation de politiques cohérentes et pour favoriser la collaboration avec des chercheurs extra-muros. Le Comité recommande donc **(R4.5)** que le Bureau du Conseil privé, de concert avec les représentants des ministères et le CCNRI nouvellement désigné, examine 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.

De plus, un grand nombre de répondants ont suggéré au gouvernement fédéral de mieux coordonner les sommes investies dans de grands projets scientifiques. Le Comité abonde dans ce sens et recommande **(R4.7)** la formation par le CSEC d'un comité permanent sur les grandes installations de recherche (GIR), présidé par un scientifique éminent. Cette instance serait chargée de formuler durant tout le cycle de vie des GIR financées par le gouvernement fédéral des conseils allant de l'évaluation par des pairs de chaque décision concernant la création d'une GIR à son plan de déclassement, en passant par son budget, sa planification, sa construction et l'examen périodique de son efficacité. Notre rapport comprend des suggestions quant à la structure du comité, son rapport avec le CCNRI ainsi qu'une liste préliminaire d'initiatives scientifiques majeures (ISM) pouvant être considérées comme appartenant à la catégorie des GIR. L'existence de ce groupe d'experts permettrait également d'améliorer la prise de décisions concernant la participation du Canada à des initiatives scientifiques internationales.

Pour assurer la compétitivité du Canada sur la scène internationale, il est essentiel d'améliorer la collaboration FPT. En effet, le Comité a constaté que les interactions entre les fonctionnaires et ministres concernés sont sporadiques. Parmi les questions qui bénéficieraient d'un renforcement du dialogue, mentionnons l'exigence de financement en contrepartie, la planification des ressources humaines dans le domaine de la recherche et de l'innovation, ainsi que les frais de soutien à la recherche engagés par les établissements[iii]. Nous recommandons donc **(R4.8)** que le CSEC, conseillé par le CCNRI, joue un rôle principal dans la promotion d'un programme commun concernant les enjeux de portée nationale. Une interaction continuelle et des réunions en personne devraient être instaurées afin de renforcer les relations entre les ministères FPT ayant des engagements importants dans la recherche intra-muros ou extra-muros.

Cette année revêt une importance particulière pour le Canada. C'est dans cet esprit que nous recommandons au gouvernement du Canada (**R4.9**) de proposer et de commencer à préparer, pour 2017, une conférence des premiers ministres sur l'excellence en recherche afin de célébrer et de cimenter notre engagement collectif pour un leadership de calibre mondial en sciences et en investigations savantes à l'occasion des célébrations du 150e anniversaire du Canada.

4.2 Les quatre organismes : Renforcer la base, améliorer la coordination

Les conseils subventionnaires et la FCI apportent une contribution vitale à la recherche au Canada. Cependant, malgré la variété des autoévaluations réalisées, le Comité n'a trouvé aucune trace d'examen externe approfondi des organismes fédéraux ni de l'écosystème de recherche depuis les années 1970. Rien d'étonnant donc à ce que le Comité ait été informé, de vive voix comme par écrit, de préoccupations concernant leur coordination, leur gouvernance, leur stratégie, leur budget et leurs programmes. Par exemple, malgré la cohérence apparente des fondements conceptuels des programmes de subventions à la découverte (CRSNG), des subventions Savoir (CRSH) et des subventions Fondation (IRSC), leurs taux de réussite, leurs niveaux de financement et leurs pratiques d'évaluation par les pairs ont tous divergé à un point tel qu'il est difficile à expliquer uniquement par des différences entre disciplines.

En dépit d'efforts encourageants, quoiqu'éparpillés pour améliorer la coordination, promouvoir la collaboration et partager les meilleures pratiques, le manque de cohérence qui caractérise la gouvernance des différents organismes montre le rôle prépondérant des préférences de chacun de leurs présidents. Afin de remédier à cette situation, les ministres des Sciences et de la Santé devraient **(R4.10)** exiger la formation d'un conseil officiel de coordination des quatre organismes dont le président serait le CSEC et dont les membres comprendraient notamment les directeurs des organismes subventionnaires, des représentants des ministères ainsi que des experts externes. Ce nouveau conseil de coordination des quatre organismes subventionnaires relèverait des ministres des Sciences et de la Santé. Au cas où le CSEC et le CCNRI trouveraient trop lents les progrès réalisés en vertu d'un programme commun, la composition du conseil serait modifiée et son autorité renforcée de sorte que ses décisions auraient le statut de recommandations exécutoires pour la coordination entre les quatre organismes.

Le Comité a déterminé plusieurs aspects auxquels il serait judicieux que le nouveau conseil et les quatre organismes s'attaquent d'entrée de jeu. L'abolition de la retraite obligatoire a entraîné un vieillissement du corps professoral et risque de limiter les postes pour les chercheurs en début de carrière pendant une dizaine d'années. Les possibilités s'offrant aux chercheurs en début de carrière (CDC) varient d'un conseil subventionnaire à l'autre, ce qui, en plus de créer un déficit démographique, réduit les ouvertures pour les femmes et les groupes sous-représentés, dont le nombre est plus élevé chez la nouvelle génération (les Autochtones, les personnes handicapées et les minorités visibles). Les pratiques d'évaluation par les pairs sont divergentes, le menu des programmes est surchargé et les chercheurs ont relevé plusieurs inefficacités dans l'organisation et dans la gestion des programmes relatifs aux subventions.

iii Cet ensemble de coûts est parfois appelé (de manière inexacte) « coûts (ou frais) indirects »; nous sommes d'avis que l'appellation « coûts (ou frais) d'infrastructure et d'administration » (coût ou frais IA) rendrait mieux compte de leur véritable nature.

Nous recommandons par conséquent **(R5.2)** au gouvernement du Canada de donner au nouveau conseil le mandat d'élaborer et d'harmoniser des stratégies de financement pour l'ensemble des organismes, en appliquant une approche axée sur la vie du chercheur qui concilierait ses besoins à différentes phases de sa carrière et les possibilités s'offrant à lui. Les quatre organismes devraient examiner les pratiques exemplaires de soutien aux CDC, augmenter le soutien qui leur est offert à des niveaux cohérents d'une discipline à l'autre, assurer le suivi des résultats et en rendre compte publiquement **(R5.6)**. Le nouveau conseil devrait également (**R5.3**) créer un mécanisme permanent d'harmonisation, de surveillance et d'amélioration des pratiques d'évaluation par les pairs au sein des trois conseils et de la FCI, en commençant par un ensemble commun de valeurs ou de principes directeurs pour l'évaluation par les pairs.

Une autre de ses priorités devrait être (**R5.4**) l'élaboration de politiques cohérentes et coordonnées visant à atteindre de meilleurs résultats en matière d'équité et de diversité lors de l'affectation du financement pour la recherche, tout en faisant passer l'excellence au premier plan des critères de décision. Sur ce dernier point, afin de remédier au parti pris sexiste largement passé sous silence dans l'attribution des Chaires de recherche du Canada (CRC) comme dans celle des Chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC), les ministres fédéraux responsables devraient envisager de définir des quotas et des objectifs fermes d'équité dans les domaines où des écarts inexplicables persistent **(R5.5)**.

Environ 1,5 million de Canadiens et de Canadiennes ont des racines autochtones, mais la participation de cette communauté à la science et à l'investigation savante reste limitée. Étant peu peuplé, le Canada ne peut pas défendre sa compétitivité mondiale, dans quelque domaine que ce soit, sans compter sur la forte participation de toutes ses communautés. Les trois conseils subventionnaires devraient donc **(R5.7)** élaborer conjointement un plan stratégique complet visant à promouvoir la recherche autochtone et à lui apporter un soutien à long terme, dans le but d'améliorer la recherche et la formation par et avec les chercheurs et les collectivités autochtones. Un tel plan devrait se fonder principalement sur les recommandations de la Commission de vérité et de réconciliation concernant la recherche.

Le Comité s'est également penché sur l'historique législatif, la gouvernance, et le mandat de chacun des quatre organismes. La FCI fonctionne comme un organisme indépendant à but non lucratif, dont le président est tenu de rendre compte à son conseil d'administration et dont le fonctionnement dépend entièrement d'une entente de contribution. Si son financement passait de contributions intermittentes à un budget ordinaire de services votés comme nous le recommandons plus loin, sa gouvernance devrait être modifiée. Pour leur part, le CRSH, le CRSNG et les IRSC sont trois organismes relevant d'un ministère et dotées d'un conseil consultatif. Contrairement au mandat officiel très générique du CRSH et du CRSNG, la *Loi sur les Instituts de recherche en santé du Canada* confère aux IRSC un mandat étendu et détaillé. Quant aux responsabilités des présidents des trois conseils, elles sont tout sauf claires.

Le gouvernement du Canada devrait **(R4.11)** amorcer 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 clarifierait les responsabilités et les processus de sélection du conseil et du président de chaque organisme, faciliterait une bonne gouvernance et des pratiques exemplaires d'évaluation par les pairs, et donnerait priorité à la collaboration et à la coordination entre les organismes. À cet égard, le but devrait être de renforcer les liens unissant les organismes, et non les silos qui les séparent. La création d'un conseil de coordination des quatre organismes devrait précéder tout examen législatif.

Enfin, le Comité s'est penché sur l'épineuse question de la répartition des fonds entre les trois conseils subventionnaires. Bien que nous n'ayons détecté aucun principe logique expliquant leur répartition actuelle, il est clair qu'ils reçoivent actuellement tous les trois un financement insuffisant. Le très large mandat des IRSC n'est pas soutenu adéquatement; en effet, leur budget est nettement inférieur par habitant à celui des *National Institutes of Health* (NIH), leurs homologues aux États-Unis, même en tenant compte des différences entre les normes de financement des organismes américains et canadiens. Le CRSNG accorde plus d'importance aux programmes axés sur l'innovation ou sur des sujets prioritaires. Bien qu'il bénéficie d'un taux d'approbation beaucoup plus élevé que les autres conseils grâce à son programme phare

de subventions à la découverte, ce sont surtout des contraintes budgétaires qui sont responsables du niveau nettement insuffisant de la valeur moyenne de ces subventions depuis 15 ans. Malgré l'application supposée d'une formule de répartition de 40-40-20 des fonds entre les conseils, la part du CRSH se situe en dessous de 15 % depuis trois décennies. C'est pourtant lui qui compte le plus de chercheurs au niveau facultaire, mais plus de la moitié du financement qu'il accorde est consacré à des bourses d'études supérieures. Et sa part du financement total des trois conseils devrait encore baisser en raison de sa participation minimale à l'ambitieux Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada (communément appelé FERAC) établi en 2015.

Le Comité estime que la période de réinvestissement constitue le moment idéal pour un examen par le CCNRI de l'affectation de nouveaux fonds aux conseils subventionnaires, examen qui serait suivi de recommandations au sujet des changements appropriés **(R5.1)**. Il faudrait porter une attention particulière aux indices montrant que la structure des programmes interconseils a eu des effets néfastes sur les possibilités de financement des chercheurs dans le domaine des sciences humaines.

4.3 Clarté stratégique et plan de renouveau pluriannuel

La conclusion générale du Comité est que la recherche scientifique indépendante et les investigations savantes sont restées sous-financées pendant la majeure partie de la dernière décennie, et que le gouvernement fédéral a concentré ses ressources sur des programmes axés sur l'innovation ou les priorités. Nous sommes parvenus à cette conclusion en tenant compte de la part restreinte et décroissante des DIRD attribuables au gouvernement fédéral, de la dépendance anormale du Canada envers les subventions institutionnelles pour le soutien aux entreprises de recherche extra-muros et du déclin, selon plusieurs indicateurs, de notre rendement dans le domaine de la recherche, par rapport non seulement à des champions traditionnels, mais aussi à des pays plus petits comme l'Australie ou les Pays-Bas. Nous avons comparé les tendances temporelles en matière de financement par chercheur, les données démographiques concernant le milieu de la recherche, la densité des chercheurs à temps plein et des chercheurs stagiaires de niveau avancé au Canada et, dernier point, mais non le moindre, la faiblesse inquiétante des taux de réussite (IRSC) et la persistance du faible niveau de financement (CRSH, CRSNG) des concours relatifs aux subventions qui soutiennent la recherche indépendante. Nous n'avons aucun doute sur l'urgence du besoin d'augmenter considérablement le financement de l'écosystème, en raison des pénuries touchant les subventions de fonctionnement, les bourses de personnel, le remboursement des frais engagés par les établissements, ainsi que le fonctionnement et l'entretien de certains types d'installations.

4.3.1 Financement direct des projets : Subventions de fonctionnement à la recherche

La recommandation la plus importante formulée par le Comité (**R6.1**) est celle qui conseille au gouvernement fédéral d'augmenter rapidement son investissement dans la recherche indépendante afin de redresser le déséquilibre causé par ses investissements différentiels favorisant la recherche axée sur les priorités durant la dernière décennie. Le réinvestissement recommandé est une augmentation de base de 485 millions échelonnée sur quatre ans et destinée au financement de la recherche indépendante. Cela représente une augmentation d'environ 30 % de l'enveloppe de 1,66 milliard de dollars actuellement consacrée au financement direct de projets tant en recherche axée sur les priorités qu'en recherche indépendante. La répartition des fonds de cette enveloppe se rapprocherait alors de nouveau de manière significative du rapport 70:30 qui prévalait au début des années 2000 en faveur de la recherche indépendante. La part du lion de cette augmentation, soit 405 millions par an, serait consacrée aux programmes de subventions « ouverts » des conseils subventionnaires. Tout en consacrant le reste des fonds à la recherche indépendante, on les utiliserait de manière à favoriser l'émergence d'un écosystème de recherche plus dynamique en encourageant les collaborations internationales, les projets multidisciplinaires, les initiatives à risque élevé et les projets dictés par les situations d'urgence. Nous y reviendrons plus loin.

Le Comité a également analysé la structure de deux programmes axés sur les priorités qui, bien que subissant plusieurs contraintes importantes, octroient des fonds de fonctionnement à des coalitions de chercheurs de première ligne et qui visent, chacun à sa manière, à créer une masse critique. L'élément « classique »

(62 millions de dollars par an) de l'ensemble de programmes des Réseaux de centres d'excellence (RCE) rassemble des chercheurs rattachés à plusieurs établissements. Il impose des exigences de transfert et de commercialisation des connaissances qui empêchent ou restreignent la création de réseaux nationaux de chercheurs indépendants, particulièrement ceux qui se consacrent à la recherche fondamentale et, dans une certaine mesure, aux sciences sociales et plus généralement aux sciences humaines. Le FERAC est un programme plus récent visant à encourager la spécialisation institutionnelle; son deuxième cycle de financement a vu émerger quelques réseaux interinstitutionnels limités, mais son objectif stratégique consiste à créer une masse critique au niveau local plutôt que national. Des fonds importants d'environ 200 millions de dollars y sont concentrés, puis alloués à un nombre restreint de centres à des fins de recherche dans des domaines bien précis, harmonisés avec les priorités scientifiques et technologiques du gouvernement précédent.

Le Comité considère ces stratégies comme complémentaires à long terme, mais recommande des améliorations dans un cas et une évaluation à mi-parcours dans l'autre. Plus particulièrement, le gouvernement du Canada devrait **(R6.2)** enjoindre au nouveau conseil de coordination des quatre organismes subventionnaires de modifier les conditions du programme des RCE pour qu'il contribue à renforcer la collaboration multicentrique dans toutes les disciplines de la recherche fondamentale. Entre autres, ces modifications comprendraient, entre autres, la suppression des clauses exigeant le transfert et l'exploitation des connaissances ou l'autosuffisance financière pour certains concours. En ce qui concerne le FERAC, le Comité recommande (**R6.3**) une évaluation intermédiaire avant sa troisième et dernière ronde de versements. Le CSEC et le CCNRI devraient participer à la conception de cette révision.

Il existe également quatre secteurs dans lesquels des subventions de fonctionnement sont allouées au cas par cas. Le Comité estime que ces secteurs nécessitent une approche plus systémique et mieux coordonnée, soutenue par des fonds réservés.

En premier lieu, la collaboration internationale est aujourd'hui la norme dans la recherche. Un mécanisme plus robuste est requis pour le financement de projets collaboratifs d'envergure modeste ou moyenne afin de permettre aux organismes et aux chercheurs canadiens de devenir des partenaires et des participants plus efficaces dans le domaine des sciences et des investigations savantes (**R6.4**).

En deuxième lieu, la recherche multidisciplinaire continue à être de plus en plus répandue et à prendre de l'importance. Bien que les conseils aient pris des mesures visant à soutenir certaines initiatives conjointes, le Comité est d'avis qu'il reste encore beaucoup à faire, non seulement pour accueillir les propositions multidisciplinaires et les évaluer équitablement, mais aussi pour veiller à ce que les personnes œuvrant dans des domaines convergents (tels que le droit de la santé ou l'anthropologie médicale) ne soient pas laissées-pour-compte **(R6.5)**.

En troisième lieu, les conseils devraient **(R6.6)** élaborer une stratégie coordonnée visant à encourager et à appuyer la recherche à risque élevé et à haut rendement (R^2). D'autres pays ont des programmes R^2 couronnés de succès dont le Canada gagnerait à s'inspirer.

Enfin, en quatrième lieu, il se peut qu'une crise ou un problème urgent nécessite une réaction rapide de la part du milieu de la recherche. Ces besoins ont été comblés au cas par cas au cours des dernières années, mais il conviendrait aujourd'hui de mettre en place une procédure plus officielle faisant intervenir le CSEC (**R6.7**).

Les fonds nécessaires au financement de ces quatre secteurs pourraient sans doute être regroupés dans une ou deux réserves de prévoyance. Compte tenu des pressions financières et des lacunes des conseils subventionnaires au niveau de la gouvernance et de la surveillance, nous recommendons d'assigner à cette fin une partie de l'augmentation de base de 485 millions, en commençant au cours de la première année par un financement de base initial de 20 millions qui augmenterait progressivement pour atteindre, en quatre ans, un niveau stable de 80 millions par an, et de donner initialement la priorité au renforcement de la collaboration internationale.

4.3.2 Infrastructure

En dépolitisant la prise de décisions concernant les infrastructures de recherche, la FCI confère de nets avantages stratégiques à la recherche canadienne. Bien que fonctionnant comme un organisme de base, elle est régie par des ententes de contribution et possède une structure organisationnelle distincte, sans but lucratif, car à l'origine, elle recevait et retenait les fonds non dépensés en fin d'exercice. Depuis que le gouvernement fédéral a aboli cette pratique, la FCI reçoit son financement sous forme d'importantes allocations ponctuelles et intermittentes qu'elle déploie sur plusieurs années. Ce financement en dents de scie nuit à la planification et à la coordination. Un financement continu assuré par des services votés la rendrait budgétairement neutre[iv]. Le Comité recommande au gouvernement du Canada **(R6.8)** de faire passer la FCI à un budget annuel stable équivalant au minimum à son engagement de capital annuel récent (qui se chiffre actuellement à environ 300 millions de dollars par an). Dans le cadre de ce changement, des modifications devraient sans doute être apportées à sa gouvernance, modifications qui émaneront de l'examen des quatre organismes recommandé ci-dessus **(R4.11)**.

Le besoin d'expansion du fonds de capital de la FCI devrait être surveillé. Le Comité observe cependant que les secteurs concernés ont bénéficié à la fois du Programme d'infrastructure du savoir (2009-2011) et du Fonds d'investissement stratégique pour les établissements postsecondaires (2016-2018).

Le financement, par la FCI, de frais de fonctionnement et d'entretien (F-E) institutionnels via son Fonds d'exploitation des infrastructures, est ajusté en fonction des montants récemment attribués en subventions d'équipement. Ces allocation ponctuelles sont davantage utilisées comme une réserve de fonds pour couvrir des coûts de démarrage que comme une couverture régulière des frais engagés par les établissements pour la recherche. Nous reviendrons sur ces responsabilités.

En contraste avec le soutien ponctuel accordé aux dépenses F-E des institutions, la FCI alloue depuis 2010 à un certain nombre d'ISM un financement permanent en contrepartie réparti dans les proportions 40:60 qu'elle utilise pour calculer les coûts F-E admissibles. Plusieurs ISM d'envergure nationale peine à satisfaire à ce ratio. Nous avons recommandé ci-dessus **(R4.7)** qu'une surveillance supplémentaire de ces GIR soit exercée afin de prévenir certains problèmes, mais malheureusement, ces installations nationales sont actuellement menacées. Nous recommandons, par conséquent **(R6.10)**, que le gouvernement fédéral demande à la FCI d'augmenter sa part de fonds de contrepartie destinés aux grandes installations de recherche d'envergure nationale pour l'établir à 60 % au lieu de 40 %, et lui fournisse le financement nécessaire. Le coût annuel de cette mesure est estimé à 35 millions de dollars.

Un autre élément relatif aux infrastructures ayant retenu notre attention est le secteur de la recherche numérique. Ce secteur attire de nombreux intervenants et des efforts sont en cours pour élaborer un plan coordonné par l'entremise du Conseil du leadership sur l'infrastructure numérique. Les deux principaux organismes de ce secteur qui reçoivent du financement fédéral sont CANARIE et Calcul Canada. Nous recommandons au gouvernement du Canada **(R6.9)** de fusionner ces deux organismes, d'allouer à la nouvelle entité ainsi formée un financement unifié à long terme et de lui confier la responsabilité de peaufiner et de mettre en oeuvre une stratégie nationale relative aux infrastructures de recherche numérique (IRN).

4.3.3 Personnel

Soutien accordé aux étudiants de troisième cycle et aux boursiers postdoctoraux

Les étudiants de troisième cycle, ainsi que les stagiaires postdoctoraux (SPD) font partie intégrante de la plupart des projets de recherche postsecondaire au Canada. L'augmentation recommandée du financement de la recherche indépendante initiée par des chercheurs aura pour effet d'accroître le soutien accordé

iv À l'heure actuelle, la FCI ne reçoit pas un financement continu assuré par des services votés, mais le ministère des Finances pourvoit à ses dépenses permanentes. Puisque nous recommandons que les dépenses en capital de la FCI se poursuivent au niveau actuel de ses activités, cette recommandation est budgétairement neutre.

sous forme d'allocations, ce qui améliorera le milieu de formation des étudiants des cycles supérieurs et des SPD dans l'ensemble de l'écosystème. Cependant, bien que cette source de financement et d'autres (institutionnelles, provinciales, industrielles et charitables) permettent d'assumer les coûts d'une certaine partie des salaires et autres paiements concernés, nous estimons qu'au Canada, environ 6000 étudiants de troisième cycle et 1400 SPD reçoivent directement des bourses fédérales, lesquelles font office de normes de financement et de qualité.

Le nombre de ces bourses de base (Bourses d'études supérieures du Canada) n'a pas augmenté depuis 2007 malgré une importante augmentation du mombre d'étudiants inscrits. En outre, la valeur des bourses d'études supérieures n'a pas changé depuis 2003, et le montant des bourses offertes aux SPD laisse aussi à désirer, surtout si on les compare aux statistiques américaines. Il existe également un curieux mélange de bourses décernées soit par un seul conseil subventionnaire, soit par les trois, avec des divergences de valeur, de durée et de transférabilité internationale. Cette complexité a encore été renforcée en 2008 et 2010 par l'introduction d'un nombre plus restreint de bourses mieux dotées réservées respectivement aux étudiants au doctorat (Vanier) et aux SPD (Banting). Celles-ci obéissent à des critères flexibles de recrutement d'étudiants étrangers ou de placement à l'étranger d'étudiants canadiens, mais leur nombre est limité. Il faut mettre en place une stratégie claire facilitant le recrutement international d'étudiants des cycles supérieurs et de SPD de haut niveau, et veiller à ce qu'un plus grand nombre d'étudiants et de stagiaires canadiens aient la possibilité d'étudier à l'étranger auprès d'éminents scientifiques et intellectuels.

Nous recommandons **(R7.1)** au gouvernement qu'il mandate le conseil de coordination des quatre organismes afin d'établir un processus commun aux trois conseils pour harmoniser les programmes de bourses et de subventions destinées aux SPD, et pour rationaliser la gestion de ces programmes pour attirer des candidats talentueux sur la scène internationale. Bien qu'il ne soit sans doute ni réalisable ni désirable d'appliquer une stricte uniformité, le financement actuel doit être rendu plus cohérent et, dans de nombreux cas, plus généreux, tant en valeur qu'en durée. Nous avons procédé à une analyse comparative afin d'évaluer les répercussions financières d'une harmonisation, d'une amélioration et d'une utilisation plus stratégique du système de soutien aux étudiants des cycles supérieurs et aux SPD. Cette analyse nous amène à recommander une augmentation de base totale de 140 millions de dollars échelonnée sur quatre ans par tranches égales de 35 millions de dollars par an.

Chaires d'excellence en recherche pour intellectuels et scientifiques de premier rang

Les principales sources de financement fédéral sous forme d'aide salariale aux chercheurs sont les programmes CRC et CERC. Lancé en l'an 2000, le programme CRC visait à « attirer et retenir certains des esprits les plus brillants et les plus prometteurs au monde » en créant 2000 chaires de recherche réparties dans tout le Canada. Les chaires sont attribuées aux établissements en fonction du montant de subventions reçu des trois conseils. Les chaires de niveau 1, dotées de 200 000 $ par an, d'une durée de sept ans et renouvelables, sont destinées à des chercheurs reconnus comme des chefs de file mondiaux dans leur domaine. Les chaires de niveau 2, d'une durée de cinq ans et renouvelables une seule fois, sont dotées de 100 000 $ par an et sont destinées à de nouveaux chercheurs exceptionnels. Ces montants n'ont pas changé depuis 17 ans.

Le programme CERC a été instauré en 2008 pour « aider les universités canadiennes à consolider la réputation du Canada comme chef de file mondial en recherche et en innovation ». Il offre à des universités jusqu'à 10 millions de dollars répartis sur sept ans afin qu'elles mettent sur pied d'ambitieux programmes de recherche dans des universités canadiennes. Les 27 CERC non renouvelables attribuées jusqu'ici reposent sur un financement de contrepartie à parts égales provenant des établissements hôtes. Tous les titulaires de CERC ont été recrutés à l'étranger et, jusqu'à la ronde de recrutement la plus récente, ils étaient tenus de respecter les priorités du gouvernement en matière de science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM), ce qui en limitait l'accès aux intellectuels et aux scientifiques oeuvrant dans des disciplines soutenues par le CRSH.

Une évaluation du programme CRC effectuée en 2016 a permis d'observer qu'un nombre croissant de titulaires de chaires étaient issus de leur établissement hôte et que 14,4 % d'entre eux avaient été recrutés

dans un autre établissement canadien. Pour la période 2010-2014, la proportion de recrues internationales n'atteignait que 13 % chez les nouveaux titulaires de chaires de niveau 1, et 15 % pour celles de niveau 2, alors qu'entre 2005 et 2009 ces moyennes s'élevaient respectivement à 32 % et 31 %.

La rotation des postes et les délais dans les nominations de titulaires font en sorte qu'en tout temps environ 10 % à 15 % des chaires sont vacantes. En conséquence, le budget du programme CRC s'est vu amputé de 35 millions de dollars en 2012, ce qui, de façon prévisible, a empiré la situation, de sorte qu'en décembre 2016, le nombre de chaires de recherche occupées a atteint un creux historique avec seulement 1612 chaires, soit 80,6 % des chaires initialement prévues.

Ce programme phare d'une importance vitale pour le Canada nécessite un renouvellement en profondeur. Nous recommandons **(R7.2)** que ce renouvellement se fasse en trois étapes. En premier lieu, le financement global du programme devrait être rétabli à son niveau de 2012 (engagement de base de 35 millions de dollars), mais seulement après la production, par les conseils subventionnaires et le Secrétariat des chaires, d'un plan approuvé (i) d'allocation asymétrique des nouvelles chaires favorisant les chaires de niveau 2 afin de mieux soutenir les CDC et (ii) d'amélioration de la logistique de gestion du nombre de chaires et de réduction des délais d'attribution afin d'optimiser l'utilisation des fonds disponibles.

En deuxième lieu, il faudrait demander aux conseils subventionnaires de plafonner le nombre de renouvellements des chaires de niveau 1 et d'élaborer, de concert avec les universités et la FCI, un plan visant à redynamiser le recrutement international et le maintien en poste des titulaires.

En troisième lieu, après la révision de ce plan par le CCNRI et son approbation par le gouvernement, la valeur des CRC devrait être ajustée pour compenser leur perte de valeur en raison de l'inflation depuis l'an 2000 (coût estimé : 105 millions de dollars). Étalé sur deux ou trois ans, le coût total serait d'environ 140 millions de dollars.

La répartition par discipline des CRC octroyées devrait être réexaminée parallèlement à l'examen faisant l'objet de la recommandation **R5.1**. Un examen minutieux du processus régissant les nominations internes est requis afin de veiller à ce qu'il respecte les priorités établies au sujet du maintien en poste. Nous sommes également favorables à l'établissement d'objectifs de recrutement international précis, conformément aux recommandations de l'évaluation récente des CRC.

Enfin, le Comité a été informé de nombreuses préoccupations au sujet des montants relatifs alloués aux CERC et de l'incertitude entourant la viabilité de programmes allouant des ressources aussi importantes à une seule recrue internationale. Le Comité reconnaît la qualité des titulaires actuels des CERC et l'importance d'offrir des bourses de grande valeur afin d'attirer les chercheurs les plus talentueux au monde. Toutefois leur évaluation est inadéquate sous sa forme actuelle. Un examen comparatif détaillé du rapport coûts-avantages des programmes CERC et CRC devrait être entamé en 2017 afin de déterminer où les investissements devraient être dirigés pour en maximiser les retombées.

Si le renouvellement du programme CRC ne suffit pas à lui seul à améliorer le recrutement international, le modifier spécifiquement à cette fin pourrait être une stratégie plus viable que celle du CERC dans son état actuel.

4.3.4 Établissements et fonctionnement

Le Fonds d'exploitation des infrastructures (FEI) de la FCI accorde un paiement unique représentant 12 % du capital total, ce qui contraste avec le financement partiel des coûts de fonctionnement permanents assuré dans le cas des ISM. L'importante carence du financement des frais de soutien de la recherche engagés par les établissements signifie que ces fonds ne sont pas toujours accessibles aux chercheurs individuels ou en équipes qui utilisent principalement du petit matériel, ce qui entraîne une perte de productivité. Le gouvernement du Canada devrait donc **(R6.11)** confier à la FCI, avec financement à l'avenant, le mandat de répondre aux besoins individuels de fonds de fonctionnement chez les chercheurs ayant reçu de petites

subventions d'immobilisation. Après avoir évalué ces besoins, nous estimons qu'une réserve annuelle d'environ 30 millions de dollars par an suffirait à assurer la continuité des opérations des bénéficiaires concernés. Dans le but de faciliter une mise à exécution rapide de la présente recommandation, ce montant devrait provenir des augmentations recommandées du Fonds de soutien à la recherche (FSR) de manière à ce que cette mesure ne coûte rien de plus au gouvernement fédéral.

Un problème bien plus vaste est celui du renforcement général du tissu institutionnel de la recherche au Canada. En effet, toute la recherche postsecondaire repose sur l'entretien de l'équipement courant, le respect des normes réglementaires, la mise à niveau régulière des services informatiques des établissements, la gestion d'inventaire des bibliothèques, le nettoyage, l'éclairage et le chauffage des laboratoires et des locaux de recherche et, enfin, l'administration des bourses et subventions. Des coûts supplémentaires sont engendrés par la protection de la propriété intellectuelle et la commercialisation des technologies découlant de la recherche. Deux programmes (le CRC et le FERAC) permettent d'utiliser les subventions de recherche pour financer une partie de ces coûts. Mais la grande majorité des subventions de fonctionnement à la recherche n'admettent aucune ligne budgétaire pour des coûts É-A; ces derniers relèvent plutôt d'un programme distinct, le FSR, qui n'offre qu'un remboursement partiel. Le niveau de remboursement actuel atteint en moyenne 21,6 % des coûts de fonctionnement directs admissibles, et est calculé selon une formule rigide et arbitraire. Aux États-Unis, par contre, les taux de remboursements des coûts É-A, fondés sur les coûts réels vérifiés, sont généralement de l'ordre de 40 % à 60 %. Les établissements canadiens qui soumettent des dépenses É-A détaillées à des bailleurs de fonds américains reçoivent en moyenne un remboursement de 49,3 %. Au Canada, à titre d'exemple supplémentaire, le gouvernement du Québec, qui s'est doté d'un système élaboré de subventions de recherche provincial, couvre 60 % des frais engagés pour les disciplines de recherche lourdes (comme la médecine, le génie ou la chimie) et 45 % pour les disciplines légères (comme l'histoire, la psychologie ou les communications).

Les établissements d'enseignement supérieur absorbent les coûts É-A en puisant dans les frais de scolarité et dans les subventions provinciales qui devraient plutôt être réservées à leur mission d'enseignement et de recherche. Plus une institution réussit à obtenir de financement fédéral pour la recherche, plus les pressions budgétaires qui s'exercent sur sa mission d'enseignement et de recherche augmentent, situation pour le moins contre-productive.

Le sous-financement des coûts É-A par le gouvernement fédéral peut également expliquer les plaintes reçues par le Comité de la part de chercheurs à propos de la difficulté de maintenir leurs équipements en parfait état de fonctionnement et de recevoir l'assistance nécessaire pour administrer leurs subventions de recherche. En outre, pour bien jouer leur rôle de partenaires en matière d'innovation, les universités doivent participer au transfert des connaissances, gérer la propriété intellectuelle et collaborer avec des entreprises à but lucratif et à but non lucratif. Sans un niveau comparable de remboursement de leurs coûts É-A, les établissements canadiens ne seront jamais en mesure d'être concurrentiels par rapport aux universités américaines en matière de transfert technologique.

Un autre sujet de préoccupation est lié au fait que le FSR utilise un modèle inversé d'impôt sur le revenu qui fait en sorte que les établissements de plus petite taille sont remboursés les premiers à des taux compris entre 40 % et 80 %, le reste des fonds étant distribué à parts égales entre ceux qui reçoivent plus de 7 millions de dollars par an en fonds de recherche. Cette manière de procéder aide les petits établissements à faire face à leurs coûts É-A proportionnellement plus élevés en raison des déséconomies d'échelle. Les préoccupations exprimées à ce sujet concernent principalement le fait que les établissements de taille plus importante sont injustement pénalisés pour leur réussite. En réalité, cependant, la baisse des remboursements se produit plus rapidement dans le cas des universités de taille plus modeste, dont la phase de croissance se situe entre 7 et 30 millions de dollars. Dans son état actuel, le FSR pénalise donc les établissements dynamiques où les activités de recherche ont l'avenir le plus prometteur.

Le gouvernement fédéral rembourse actuellement, par l'entremise du FSR, environ 369 millions de dollars par an, sur un total de subventions admissibles de 1,708 milliard de dollars (21,6 %). Pour faire passer

cette proportion à 30 %, il faudrait ajouter environ 143 millions de dollars à la base de financement des trois conseils. Les montants correspondant à des taux de remboursement de 35 % et de 40 % sont de 229 et 314 millions de dollars respectivement.

Le gouvernement du Canada devrait prendre des mesures immédiates pour réduire ce manque à gagner cumulatif croissant et mieux rentabiliser ses investissements dans la recherche. Compte tenu de l'importance de ce déficit et de la priorité devant être accordée aux nouvelles subventions de fonctionnement pour la recherche indépendante, il faudrait adopter une approche progressive de majoration des taux de remboursement des coûts É-A, qu'il s'agisse de subventions admissibles existantes ou de nouvelles subventions. L'objectif recommandé **(R7.3)** est un taux de remboursement de 40 % pour tous les établissements recevant plus de sept millions de dollars de financement admissible par an. En ce qui concerne les établissements de taille plus modeste, les seuils actuels devraient être maintenus pour que leur taux de remboursement reste le plus élevé. L'augmentation de l'enveloppe des subventions de fonctionnement admissibles par le FSR devrait être accompagnée d'une augmentation proportionnelle du financement du FSR de manière à pouvoir maintenir la croissance du taux de remboursement des coûts É-A sur une trajectoire conduisant à l'objectif de 40 %.

À mesure que le programme progressera vers des niveaux de remboursement plus appropriés, il faudra exercer une surveillance plus étroite assortie de rapports. Une croissance par phases des taux de remboursement aurait l'avantage de laisser aux conseils subventionnaires, à la FCI et au secrétariat du FSR le temps nécessaire pour élaborer, de concert avec les universités et les établissements de recherche, des mécanismes pour garantir une transparence totale au sujet de l'utilisation des fonds, la priorité étant accordée aux dépenses améliorant au quotidien la productivité et le succès continu des scientifiques et des intellectuels du Canada.

Enfin, la stratégie employée par le gouvernement fédéral dans le cas du FSR est un exemple d'opportunisme rationnel. Les subventions fédérales sont très recherchées et bien accueillies par les chercheurs; depuis plusieurs décennies, les établissements, les provinces, des mécènes et les étudiants universitaires qui paient des frais de scolarité contribuent à financer les efforts de recherche du gouvernement fédéral. Bien que cette situation lui permette de maintenir son leadership en assurant un financement partiel dans un domaine de compétence partagée, elle nuit au soutien de la mission d'enseignement et de recherche des universités canadiennes et à la qualité de l'environnement de recherche de nos intellectuels et de nos scientifiques. Nous sommes conscients du rôle essentiel joué par le leadership du gouvernement fédéral, mais nous estimons qu'avec un taux de 23 % des dépenses DIRDES totales, la part de financement du gouvernement fédéral a chuté pour s'établir à un niveau intenable. L'inaction dans ce dossier pendant que le financement direct des subventions de fonctionnement serait à la hausse, aurait pour effet, pour les raisons précitées, d'aggraver considérablement la situation. En bref, l'augmentation des taux de remboursement des coûts É-A constitue un élément essentiel de notre plan.

5. Conclusion

Nous concluons que la récente érosion de la compétitivité du Canada en matière de recherche est liée à des changements apportés au soutien fédéral à la recherche extra-muros qui ont eu pour effet non seulement de limiter le financement total par chercheur, mais aussi d'allouer de préférence les fonds à la recherche axée sur les priorités ou sur les partenariats. Cette situation a été exacerbée par un changement de politique en faveur de nouveaux programmes visant à concentrer les ressources sur un nombre restreint de personnes et d'établissements, sans réinvestissement équivalent dans un soutien plus général à la recherche de première ligne ou au maintien de la valeur du financement des programmes déjà en place. Malgré la proportion des DIRDES au Canada, les sources de financement fédéral comptent pour moins de 25 % du total des dépenses, et la mesure dans laquelle nos établissements assument les coûts de la recherche nous place actuellement dans une situation unique défavorable par rapport aux autres pays.

Ces difficultés sont aggravées par une coordination et une collaboration sous-optimales entre les quatre principaux organismes subventionnaires. Les variations observées en ce qui a trait à la gouvernance, aux pratiques administratives et aux priorités en matière de financement, tant au sein de chaque organisme qu'entre eux, ne s'espliquent ni par des différences entre disciplines ni par les besoins des milieux de recherche concernés.

Nous avons donc recommandé des améliorations substantielles au niveau de la gouvernance, de la supervision et de la formulation de conseils, y compris la création par voie législative d'un conseil consultatif national indépendant sur la recherche et l'innovation. Le CCNRI, de concert avec le nouveau CSEC du Canada, formulerait des conseils au sujet de l'évaluation de tous les programmes touchant à la fois les sphères de la recherche et de l'innovation, notamment au sujet des propositions de nouvelles ententes avec des organismes externes ou de renouvellement d'ententes existantes. Un groupe d'experts externe devrait être mis sur pied par le CSEC afin d'améliorer la supervision des ISM d'envergure nationale. Le Comité recommande également un vaste éventail d'améliorations de la supervision des quatre organismes subventionnaires ainsi que de leur gouvernance, y compris la nomination d'un conseil de coordination de ces quatre organismes présidé par le CSEC. En surveillant particulièrement l'efficacité, la reddition des comptes, l'efficience et l'équité des divers éléments du système, ce conseil de coordination jouerait un rôle essentiel dans l'application des priorités établies dans le rapport.

Parallèlement aux changements en matière de gouvernance et aux améliorations relatives à la reddition de comptes, d'importants réinvestissements sont requis de toute urgence. Nous envisageons une période d'introduction de quatre ans se traduisant en moyenne par une augmentation de base annuelle de 9 %. Plusieurs augmentations spécifiques sont sujettes à l'approbation de plans visant à garantir une utilisation efficace des nouveaux fonds. Ces nouvelles dépenses seraient réparties entre :

- les subventions de fonctionnement destinées à la recherche indépendante (le plus haut niveau de priorité);
- l'amélioration des programmes de soutien du personnel destinés aux chercheurs et aux stagiaires à différents stades de leur carrière;
- les dépenses ciblées relatives aux coûts de démarrage liés à l'infrastructure (petits équipements) et aux coûts de fonctionnement (grands établissements scientifiques);
- l'amélioration de l'environnement de l'investigation scientifique et savante grâce à une meilleure prise en charge des frais de soutien de la recherche engagés par les établissements.

Cette augmentation de base cumulée ferait passer, une fois en place, les dépenses annuelles totales des quatre organismes et des entités connexes d'environ 3,5 milliards de dollars à 4,8 milliards de dollars. L'augmentation totale de la base atteindrait au bout de quatre ans 0,4 % du budget annuel du gouvernement du Canada. Cet engagement permettrait non seulement au gouvernement fédéral d'affirmer un leadership renouvelé, mais également de consolider considérablement les bases de la recherche au Canada. Compte tenu de la concurrence mondiale, du rôle de la recherche à l'appui de l'innovation et de la formation des innovateurs, du besoin de données probantes pour éclairer l'élaboration des politiques, et de l'instabilité qui règne actuellement dans l'écosystème de recherche, le Comité croit fermement que ces investissements seront parmi les plus rentables que puisse réaliser un gouvernement pour l'avenir du Canada.

LISTE DES RECOMMANDATIONS

La présente liste de recommandations est tirée directement du texte du rapport. Le premier chiffre fait référence au chapitre où figure la recommandation et le second à l'ordre de la recommandation dans ledit chapitre. Nous insistons sur le fait que les recommandations devraient être examinées et interprétées dans leur contexte. Chaque recommandation est accompagnée d'une justification dans le texte du rapport. Dans la plupart des cas, la recommandation est suivie d'un texte supplémentaire qui donne des précisions. Par conséquent, pour faciliter le renvoi au contexte et aux précisions, le titre de chaque recommandation contient un hyperlien vers la page du rapport où figure la recommandation.

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 4.1

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'intéragir 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-cinquantenaire 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 priorisées 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 7.1

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.

Recommandation 7.2

Le gouvernement du Canada devrait renouveler le programme des CRC sur une base stratégique en trois :

1. Le financement du programme devrait être rétabli à son niveau de 2012 une fois que les conseils subventionnaires auront déposé un plan pour assigner les nouvelles chaires de manière asymétrique en privilégiant les chaires de niveau 2 et l'utilisation des fonds disponibles devrait être optimisée en améliorant la logistique de gestion du nombre de chaires et de réduction des délais d'attribution;
2. il faudrait exiger des conseils subventionnaires qu'ils établissent un plafond pour le nombre de renouvellements des chaires de niveau 1 et collaborent avec les universités et la FCI à la préparation d'un plan de revitalisation du recrutement international et du maintien en poste pour les chaires de recherche qui serait examiné par le Conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation (CCNRI) et approuvé par le gouvernement;
3. une fois ce plan approuvé, les montants affectés aux CRC devraient être ajustés pour compenser leur perte de valeur à cause de l'inflation depuis l'an 2000.

Recommandation 7.3

Le gouvernement du Canada devrait progressivement augmenter le financement du FSR jusqu'à ce que le taux de remboursement atteigne 40 % des frais indirects pour tous les établissements recevant plus de 7 millions de dollars de subventions admissibles par an. Les tranches de remboursement actuelles devraient être maintenues pour permettre aux établissements plus modestes de bénéficier d'un taux de remboursement plus élevé. L'augmentation de l'enveloppe des subventions de fonctionnement admissibles par le FSR devrait être accompagnée d'une augmentation proportionnelle du financement du FSR de manière à pouvoir maintenir la croissance du taux de remboursement des frais indirects sur une trajectoire conduisant à l'objectif de 40 %.

CHAPITRE 1

MANDAT DU COMITÉ CONSULTATIF, PORTÉE DE L'ÉTUDE ET PRINCIPES

1.1 Mandat du Comité consultatif et mode de fonctionnement

1.1.1 Mandat

Le Comité consultatif sur l'examen du soutien fédéral à la science fondamentale (le Comité) a été officiellement mis sur pied le 13 juin 2016 par la ministre fédérale des Sciences, l'honorable Kirsty Duncan. La ministre a résumé les motifs du gouvernement en ces termes :

> Le gouvernement s'est engagé à soutenir la recherche d'excellence au Canada. Devant une concurrence internationale de plus en plus forte, il est nécessaire de s'arrêter pour évaluer quelles mesures s'imposent pour maintenir la position du Canada à l'échelle mondiale. Cet examen aidera à favoriser un soutien stratégique et efficace du gouvernement fédéral à la recherche, ainsi que l'optimisation des avantages dont bénéficieront le milieu de la recherche ainsi que les Canadiens et Canadiennes dont la vie est enrichie par les découvertes découlant de la recherche[1].

La manière dont le gouvernement a élaboré le mandat du Comité montre clairement que l'accent est mis sur ce que l'on appelle couramment le milieu de la « recherche extra-muros », c.-à-d. l'investigation scientifique et savante réalisée par des chercheurs en milieu universitaire et hospitalier ainsi que dans d'autres instituts (une vue d'ensemble des principaux organismes de financement est présentée à l'Annexe 1). Ces activités de recherche menées par des chercheurs qui ne sont pas des fonctionnaires se différencient de ce que l'on appelle généralement la recherche « intra-muros », qui est menée par des employés du gouvernement dans des installations gouvernementales[i]. Le mandat du Comité ne portait pas sur la recherche effectuée dans les ministères ou au Conseil national de recherches du Canada (CNRC), sauf dans la mesure où une collaboration entre des chercheurs intra-muros et extra-muros était perçue comme mutuellement avantageuse.

Notre mandat se résumait à deux questions assez générales :

1. *Existe-t-il des lacunes touchant l'ensemble des programmes de l'écosystème canadien de financement de la recherche fondamentale sur lesquelles il faut se pencher?*
2. *Y a-t-il dans d'autres pays des éléments ou des aspects de programmes qui pourraient servir d'exemple au gouvernement du Canada dans ses efforts visant à corriger ces lacunes?*

Ces deux questions sont revenues de façon récurrente tout au long des délibérations et des consultations du Comité et ont éclairé la recherche et les analyses effectuées pour le Comité par le secrétariat et par d'autres entités (voir la section Remerciements).

---

i En 2015-2016, le gouvernement fédéral a investi 5,34 milliards de dollars dans la recherche scientifique intra-muros et dans des activités scientifiques liées à la réglementation.

Nous sommes conscients que la manière dont ces questions étaient formulées a deux conséquences potentielles. La première est que le fait de mettre l'accent sur les lacunes peut être interprété comme un moyen de dicter une approche graduelle excluant tout changement structurel ou toute réforme sérieuse. Bien que nous soyons modérés dans la portée des modifications proposées, les professionnels de la recherche peuvent être assurés que nous avons bel et bien envisagé des réformes plus vastes comme nous l'expliquerons en temps et lieu.

La seconde conséquence est que le fait de mettre l'accent sur les lacunes risque de se traduire par un portrait trop critique de l'écosystème de financement de la recherche au Canada. Comme nous le verrons plus loin dans le présent chapitre, ce système a démontré de manière convaincante sa capacité d'appuyer des activités scientifiques et savantes de calibre mondial au cours d'une période relativement courte par rapport à ce qui existe ailleurs. De plus, le Comité a bénéficié d'une bonne coopération de la part des quatre organismes subventionnaires[ii] les plus ciblés par cette étude et qui sont parfois désignés comme les quatre piliers : le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH), les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Nous saluons la créativité et l'engagement de tous ceux qui œuvrent dans ces organismes ou d'autres entités faisant partie du système fédéral élargi de soutien à la recherche, au développement et à l'innovation. En effet, plusieurs des questions soulevées dans ce rapport, tout comme les lacunes qui y sont décrites, ont été recensées par les cadres supérieurs des organismes de financement eux-mêmes, ou par des responsables au sein des ministères, particulièrement à Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) et à Santé Canada.

Le tableau 1.1 présente plus en détail les questions que la ministre des Sciences, l'honorable Kirsty Duncan, a posées au Comité. Ce rapport accorde la même importance à toutes ces questions et y répond plus directement dans le dernier chapitre.

1.1.2 Consultations

Tout en demandant des réponses à ses questions, la ministre a précisé ce qui suit :

> Le Comité devra mener de vastes consultations dans les milieux de la recherche et solliciter l'avis d'intervenants pertinents, y compris des universités, des collèges, des instituts polytechniques[iii], des hôpitaux de recherche, de l'industrie, de la société civile et du grand public, de manière à représenter la diversité des opinions de partout au Canada. Ces consultations et les mémoires reçus pourraient amener le Comité à soulever d'autres questions et à offrir d'autres conseils au gouvernement, qui accueillera avec plaisir de telles contributions[2].

Conformément à ces instructions, le Comité a mené de vastes consultations et, comme prévu, a reçu un volume important de contributions qui lui a permis de présenter des recommandations supplémentaires. Ces contributions ont été recueillies durant une période de plus de trois mois au moyen d'un portail en ligne. Le Comité et le secrétariat ont lancé de nombreuses invitations à commenter, invitations qui étaient tantôt générales et tantôt précises. Lors des invitations à commenter, le Comité renvoyait aux questions générales qui encadraient son mandat ainsi qu'aux questions plus précises décrites dans le tableau 1.1. Nous avons reçu 1275 contributions écrites provenant d'un grand nombre d'organismes, de centaines de chercheurs ainsi que du grand public. Pour plus de détails sur ces contributions, voir l'Annexe 2. Le Comité est très reconnaissant pour l'extraordinaire participation des milieux de la recherche à ce processus de consultation.

ii Nous utilisons indifféremment en français « organismes subventionnaires », « instances subventionnaires » ou « conseils subventionnaires » pour désigner le trio CRSNG, CRSH et IRSC, ainsi que la FCI.

iii Collèges et Instituts Canada ainsi que Polytechnics Canada ont communiqué avec le Comité pour l'informer que leur contribution mettrait l'accent sur la consultation relative à l'innovation. Nous avons reçu de solides contributions de ces deux associations ainsi que de certains collèges communautaires et de certaines écoles polytechniques au sujet du Programme d'innovation dans les collèges et la communauté qui relève du CRSNG, mais ce programme n'était pas couvert par notre mandat. Nous revenons brièvement sur leurs préoccupations au chapitre 4.

Tableau 1.1 : Détail des questions utilisées par le Comité consultatif sur la science fondamentale

Financement de la recherche fondamentale

La question centrale concernant l'efficacité et l'influence des conseils subventionnaires lorsqu'il s'agit de favoriser l'excellence de la recherche fondamentale consiste à savoir si leur approche, leur régime de gouvernance et leurs activités ont suivi l'évolution constante du contexte national et mondial de la recherche. Principales questions à soulever pour cet examen :

1. Les conseils subventionnaires sont-ils structurés et mis en corrélation de façon optimale pour répondre aux besoins des milieux de la recherche au Canada? Les programmes actuels constituent-ils les outils les plus efficaces pour aider ces organismes à atteindre leurs objectifs? Ces organismes sont-ils en mesure de suivre l'évolution de ce milieu à l'échelon international? Pour cet examen, le groupe devra prendre en compte les divers examens et évaluations exécutés au cours des dernières années sur des conseils et sur les milieux scientifique et universitaire au Canada.
2. Les étudiants, les stagiaires et les nouveaux chercheurs de toutes les disciplines font-ils face à des obstacles particuliers au sein du système actuel et, si tel est le cas, que peut-on faire pour éliminer ces obstacles?
3. Existe-t-il un équilibre convenable entre les éléments financés dans l'ensemble du système de la recherche : p. ex., entre les éléments humains et les autres coûts directs de la recherche, les coûts de fonctionnement, les coûts d'infrastructure et les coûts indirects? Quelles sont les pratiques exemplaires à appliquer pour évaluer et rectifier l'équilibre au fil du temps?
4. Les processus d'examen existants sont-ils rigoureux, équitables et efficaces lorsqu'il s'agit de favoriser l'excellence dans toutes les disciplines? Le sont-ils aussi pour ce qui est d'appuyer des recherches « plus risquées » et des propositions portant sur des domaines de recherche novateurs ou en devenir ou sur des domaines multidisciplinaires ou multinationaux?
5. Les programmes et les structures des conseils subventionnaires sont-ils assez souples pour s'adapter à l'internationalisation grandissante de la recherche et la refléter? Les programmes et les structures des conseils subventionnaires sont-ils ouverts à la gamme complète des domaines de recherche, à la recherche multidisciplinaire et aux nouvelles approches allant du savoir traditionnel, y compris la recherche autochtone, aux formes de recherche plus ouvertes et davantage axées sur la collaboration? Si tel n'est pas le cas, quelles mesures peut-on prendre pour y remédier?

Financement des installations et de l'équipement

1. La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) est-elle structurée de façon optimale pour répondre aux besoins des milieux de la recherche actuels au Canada? Quels sont les atouts et les faiblesses du modèle actuel lorsqu'il s'agit pour cet organisme d'atteindre ses objectifs, notamment en ce qui concerne sa capacité de travailler de façon complémentaire avec les conseils subventionnaires? Quel rôle devrait jouer le gouvernement fédéral dans le financement des coûts de fonctionnement des infrastructures, et à quel point les mécanismes actuels permettent-ils au gouvernement de jouer ce rôle?
2. Quelles sont les pratiques exemplaires (au Canada et ailleurs dans le monde) visant à soutenir les grands projets scientifiques (y compris, entre autres, les installations internationales et la collaboration internationale)?
3. De nombreuses demandes de soutien à la recherche qui sont adressées au gouvernement du Canada ne sont pas liées aux cycles des quatre grands organismes de recherches, mais ont une pertinence économique ou sur le plan de la compétitivité régionale et nationale, ou bénéficient d'un important appui financier non gouvernemental, ou ont une incidence sur le statut international du Canada en tant que participant actif à de grands projets scientifiques ou à des projets multi-institutionnels majeurs. Comment pouvons-nous faire en sorte que le gouvernement ait accès aux meilleurs conseils sur le financement des projets de ce type à l'avenir?

Financement des plateformes technologiques

1. Sur quels genres de critères et de considérations devraient reposer les décisions concernant la question de savoir si le gouvernement devrait créer un mécanisme de financement distinct pour les nouvelles plateformes technologiques et les domaines de recherche présentant un vaste intérêt stratégique et offrant de multiples applications sociales? Existe-t-il des technologies qui sembleraient répondre à de tels critères dans un avenir immédiat? Quand un financement distinct est justifié, comment doit-on harmoniser les démarches de financement?
2. Les plateformes technologiques émergentes d'aujourd'hui pourraient rapidement devenir des outils normalisés que des chercheurs de diverses disciplines pourraient utiliser à l'avenir. Si de telles technologies reçoivent au départ un soutien distinct par l'intermédiaire d'un programme ou d'un organisme exclusif, de quels facteurs faudrait-il tenir compte pour décider du moment où il conviendrait de redonner la responsabilité du financement aux conseils subventionnaires?

Afin de permettre des interactions personnelles directes entre les membres du Comité divisés en sous-groupes et les représentants des milieux de la recherche, le Comité a organisé une série de tables rondes. Douze tables rondes se sont tenues à Toronto, Montréal, Calgary, Ottawa, et Halifax. Elles ont permis de réunir des professionnels à divers stades de leur carrière, par exemple des étudiants récemment diplômés et des stagiaires postdoctoraux, des chercheurs en début et des chercheurs en milieu de carrière, ainsi que chercheurs émirite. Nous avons particulièrement tenu à rencontrer les responsables d'initiatives majeures portant sur les infrastructures scientifiques, des chercheurs œuvrant dans un vaste éventail de disciplines, et des intellectuels s'intéressant en particulier aux questions d'équité et de diversité, ou menant des recherches auxquelles participent les peuples autochtones. En tout, près de 230 chercheurs ont pris part à ces rencontres (voir la liste des participants à l'Annexe 2).

Les commentaires reçus en ligne et lors des tables rondes restaient généralement dans le cadre de notre mandat et portaient le plus souvent sur les lacunes observées dans le mode de fonctionnement des divers organismes et programmes de recherche et sur les possibilités d'y remédier. Nous avons, toutefois, pu constater sans l'ombre d'un doute la gratitude des chercheurs à l'égard des fonds publics qu'ils reçoivent pour soutenir leurs travaux, ainsi que le respect qu'ils ont pour les quatre organismes subventionnaires susmentionnés et les services similaires de financement de la recherche.

1.1.3 Questions directrices

Pour ce qui est de la structure du rapport, il était tentant d'adhérer à la grille des questions présentée dans le tableau 1.1. Le Comité est toutefois arrivé à la conclusion qu'il était préférable de répondre à ces questions selon un modèle logique. Ce modèle peut se résumer de manière simple, en commençant par le présent chapitre, dans lequel nous nous posons la question suivante : quel était notre mandat et comment l'avons-nous interprété?

Une autre série de questions façonne les divers chapitres du rapport, soit, dans l'ordre :

- Pourquoi la science et l'érudition sont-elles importantes en cette année où le Canada va célébrer son 150e anniversaire (chapitre 2)?
- À quel niveau se situe généralement le Canada sur le plan de la recherche si l'on se base, pour en juger, sur des intrants comme le niveau de financement, et sur des extrants comme les publications et le référencement ainsi que sur des paramètres critiques comme le développement des talents et le recrutement (chapitre 3)?

Nous nous penchons ensuite sur une série d'analyses visant à mettre en évidence les lacunes et les occasions de perfectionnement. Ces analyses reposent sur quelques principes directeurs décrits plus loin. Les quatre chapitres et les diverses recommandations qu'ils contiennent obéissent à la séquence suivante :

- Quels changements systémiques sont requis en matière de surveillance et de conseils liés à la gouvernance ainsi qu'en matière de gouvernance pour des organismes donnés (chapitre 4)?
- Quelles sont les problématiques transsectorielles ou générales qui affectent les quatre organismes subventionnaires qui sont les piliers du secteur de la recherche, et quelles mesures s'imposent pour y remédier (chapitre 5)?
- Quelles lacunes peut-on constater dans des programmes spécifiques de financement et comment peut-on y remédier? Le spectre des programmes concernés est si vaste qu'il a fallu consacrer deux chapitres aux questions les concernant (chapitres 6 et 7). Le chapitre 7 présente une quantification des coûts associés à nos recommandations de même qu'un plan de mise en œuvre étalé sur quatre ans.

Comme il est mentionné plus haut, le dernier chapitre (chapitre 8) reprend les questions précises liées à notre mandat, renvoie pour chacune d'elles aux sections correspondantes du rapport, et récapitule brièvement les réponses et les recommandations pertinentes. Ce dernier chapitre présente aussi notre

réflexion au sujet de l'écosystème de la recherche au Canada ainsi que notre souhait de voir des changements positifs découler de ces recommandations, avec les investissements à l'avenant.

1.2 Portée de l'examen effectué par le Comité

1.2.1 Un spectre complet de disciplines

Un des premiers défis que le Comité a dû relever a été l'interprétation potentiellement erronée de son titre et, par conséquent, celle de la portée de ses travaux. L'expression « science fondamentale » est apparue dans le budget fédéral de 2016, où était annoncée l'intention du gouvernement canadien d'entreprendre un examen semblable au nôtre[3]. Un examen de la terminologie employée a suivi. Certains, dans le milieu anglophone de la recherche, se montraient à juste titre inquiets de ce que le mandat du Comité ne porte pas sur les sciences appliquées dans plusieurs domaines ainsi que sur les sciences humaines. Les chercheurs francophones, étant plus habitués à entendre parler *des sciences sociales et humaines*, étaient plus optimistes.

La ministre des Sciences, l'honorable Kirsty Duncan, dont les compétences académiques comprennent les sciences naturelles, les sciences sociales et les sciences humaines, a d'emblée demandé clairement que le Comité se penche sur tout l'éventail des disciplines d'investigation scientifique et savante. Le secrétariat et les membres du Comité ont également souligné la vaste portée de notre étude. Nous avons donc été ravis de recevoir les contributions de nombreux chercheurs et organismes représentant des disciplines soutenues par les trois conseils subventionnaires, celles d'autres chercheurs qui, engagés dans des activités de recherche transdisciplinaires, se retrouvent parfois entre deux chaises, et celles aussi de chercheurs déçus d'avoir vu leur discipline rayée de la carte, faute de collaboration entre les organismes subventionnaires.

Une source de confusion persistante était le terme « fondamentale » qui est rarement utilisé dans les sciences humaines, même si une part importante de la recherche qui y est menée peut être considérée comme recherche de base ou conceptuelle. À cet égard, le Comité a, une fois de plus, fait preuve de pragmatisme. Notre mandat a été inspiré de manière significative par des inquiétudes concernant l'érosion de la capacité du Canada de générer de nouveaux savoirs stimulants. Nous avons, par conséquent, pris pour acquis qu'il était de notre ressort de nous pencher sur un éventail d'activités de recherche allant d'une part de la science de base, qui vise à faire des découvertes majeures, à la science appliquée dont les retombées technologiques sont importantes, et, d'autre part, des études philosophiques profondes aux évaluations rigoureuses des politiques et des programmes.

Le Comité souligne à cet égard que les sociétés n'ayant pas d'activités scientifiques et savantes majeures dans un vaste éventail de disciplines subissent un appauvrissement sur plusieurs plans. Les apports des sciences humaines couvrent un vaste éventail allant d'une meilleure compréhension de la complexité de la nature humaine et des structures sociales à l'expression personnelle empreinte de grâce, en passant par l'excellence et la beauté de la création artistique et des arts de la scène. Dans le cas des sciences naturelles et des sciences de la santé, ainsi que du génie, bien que l'on prête souvent davantage attention aux applications pratiques, la recherche de base conduit aux découvertes décisives qui modifient de manière fondamentale notre compréhension du monde naturel et du cosmos. Nous y reviendrons au chapitre 2.

Le Comité fait aussi remarquer que toutes ces caractérisations portent sur la recherche en tant qu'objet d'intérêt, alors qu'en pratique le centre d'intérêt vraiment important est peut-être la personne qui effectue la recherche. Lorsque les études supérieures sont enrichies par un contact avec la recherche de base, elles contribuent à répandre au sein de la population une manière de voir et des outils intellectuels extrêmement propices à l'innovation technologique et sociale. En effet, d'innombrables auteurs de thèses abstraites de maîtrise ou de doctorat ont vécu des vies d'engagement profond et productif avec des problèmes pratiques, apportant avec eux des perspectives qui reflètent un esprit interrogateur et critique acquis durant leurs études.

En bref, le Comité s'est principalement intéressé au domaine de la recherche extra-muros et, en particulier, aux mécanismes de soutien à la recherche dans les domaines choisis par les intellectuels et les scientifiques de toutes les disciplines selon des méthodologies qu'ils ont élaborées ou adaptées et qui font l'objet d'une évaluation par des pairs. Cette recherche peut aussi bien être de la recherche appliquée que de la recherche de base. Elle peut relever d'un projet ou d'un programme. Elle peut aussi déboucher rapidement sur une application ou n'avoir aucune retombée immédiate. Un critère essentiel n'en reste pas moins que le travail accompli soit d'un niveau d'excellence suffisant pour résister à un examen critique par des pairs et qu'il en découle un savoir susceptible, après une analyse suffisante, d'être largement diffusé pour contribuer au réservoir commun des savoirs et des idées dans le ou les domaines concernés.

1.2.2. Programmes couverts et première recommandation

Le tableau 1.2[iv] illustre de manière schématique la portée possible de cette étude. On y remarque de grandes différences d'échelle et de portée des entités représentées. En dépit de sa structure et de ses subventions ponctuelles échelonnées sur plusieurs années, la FCI peut clairement être classée avec le trio des conseils subventionnaires, en ce qui a trait à son budget et à la portée de ses activités. Ensemble, les quatre piliers du financement de la recherche couvrent toutes les disciplines dans l'ensemble du pays, et ils gèrent un budget annuel total dépassant largement les 3 milliards de dollars, dont 2,7 milliards étaient couverts par l'étude, abstraction faite des coûts administratifs des conseils subventionnaires. Si l'on fait exception de la FCI, le financement des autres organismes soutenus par la voie d'ententes de contribution correspondait à des montants annuels allant de 3 millions de dollars (Conseil des académies canadiennes, CAC) à 63 millions de dollars (Génome Canada), ce qui représente, en tout, des déboursés annuels de 146 millions de dollars. Le Comité a pu vérifier que le statut de ces ententes de contribution était variable, certaines ayant récemment fait l'objet d'un renouvellement pour une période de cinq ans et d'autres devant bientôt être passées en revue. Nous n'avions ni l'expertise pointue ni le temps nécessaire pour examiner en détail chacun de ces organismes d'envergure plus modeste, ce qui heureusement ne faisait pas partie de notre mandat. Au lieu de cela, les questions relevant de notre mandat (sous les rubriques « Financement des installations et de l'équipement », nº 3, et « Financement des plateformes technologiques », nº 1 et nº 2) portaient sur la manière dont de tels examens pourraient être menés et orientés au cours des années à venir. En revanche, comme le montre clairement le tableau 1.1, le Comité avait pour mandat d'examiner de manière beaucoup plus précise les quatre piliers du système subventionnaire et s'est acquitté de cette tâche.

Penchons-nous enfin sur les cas d'exclusion de notre mandat concernant le soutien de ce que, dans les années 1960, Zuckerman et Trend appelaient « la recherche appliquée opérationnelle » et « le développement »[4], ce qui, en jargon moderne, peut s'appeler « programmes d'innovation ». Les exclusions qui relèvent du trio des conseils subventionnaires sont énumérées dans le tableau 1.2, et représentent des coûts de quelque 507 millions de dollars par an. Un financement fédéral supplémentaire de la recherche, du développement et de l'innovation dans le domaine des affaires est fourni par un ensemble beaucoup plus vaste de programmes, non seulement à Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE), mais également dans plusieurs autres ministères (voir l'Annexe 3).

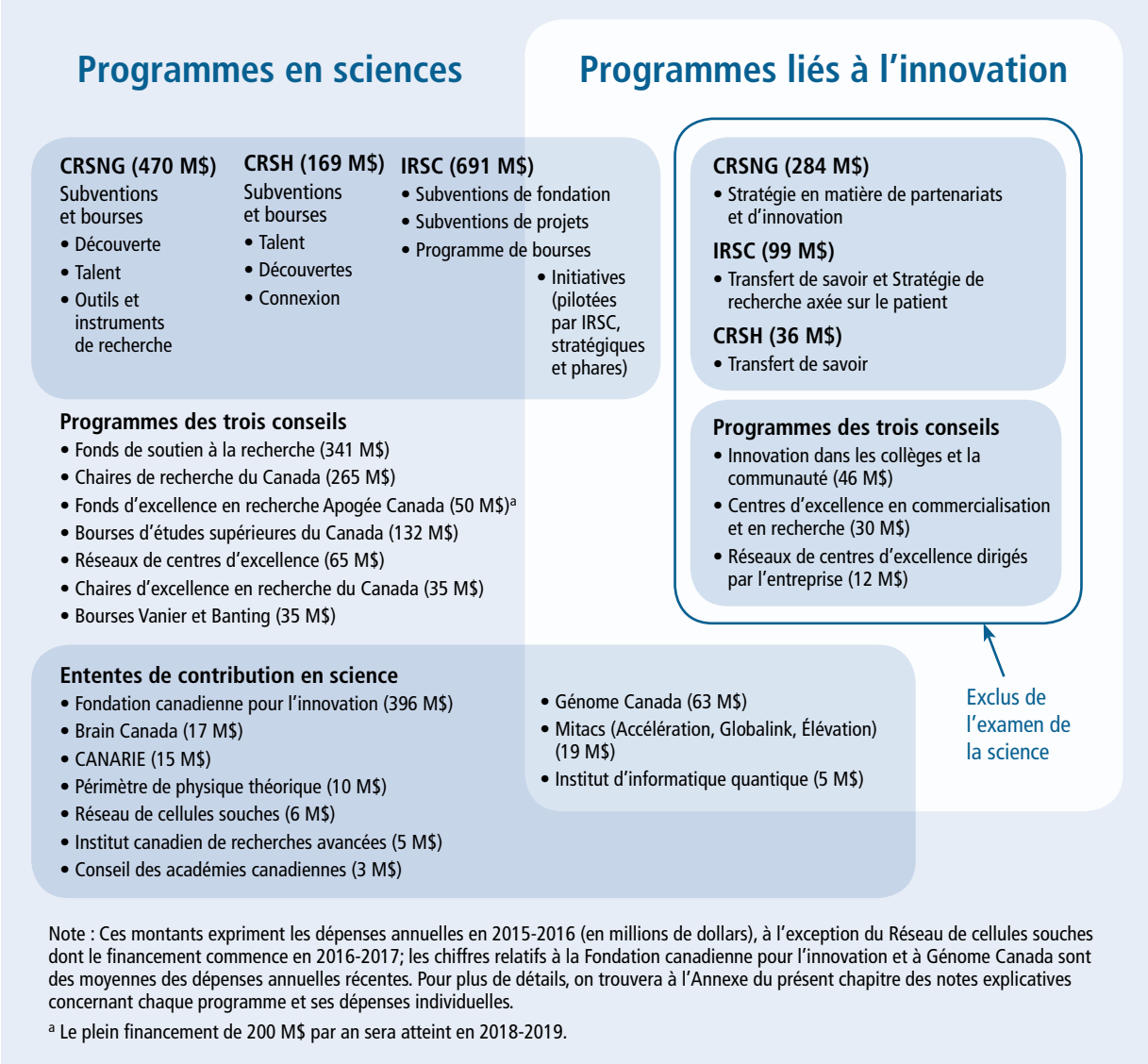
Le terme « innovation » est aujourd'hui un mot fourre-tout qui répond à plusieurs définitions et couvre plusieurs catégories d'activités. Une définition répandue est celle du Conseil des académies canadiennes (CAC) dans son rapport de 2009; elle est remarquable par sa concision, mais aussi très générale : l'innovation est « toute manière nouvelle ou améliorée de faire des choses auxquelles on attribue de la valeur. »[5] Le Conference Board du Canada définit, au contraire, l'innovation de manière beaucoup plus précise en disant qu'elle est [traduction] « le processus par lequel une valeur économique et sociale est

iv Ce tableau présente les éléments du financement fédéral de la science et de la recherche extra-muros qui sont couverts par cette étude et ceux qui ne le sont pas. Étant donné que plusieurs programmes ont à la fois des composantes de recherche de base et de recherche appliquée, nous avons eu recours à une estimation pour répartir les montants dans l'une ou l'autre de ces catégories. Pour ne pas surcharger le tableau, nous avons regroupé plusieurs programmes sous un titre général. Plusieurs des chiffres apparaissant dans ce graphique ne peuvent être comparés aux chiffres donnés dans d'autres parties du rapport.

dérivée d'un savoir grâce à la production d'idées, à leur développement et à leur mise en pratique dans des stratégies, des capacités, des produits, des services ou des procédures nouveaux ou améliorés. »[6] Dans ces deux définitions, la caractéristique spécifique de l'innovation est que l'accent n'est pas mis sur la production d'un nouveau savoir, mais sur l'utilisation ou l'application d'un savoir déjà acquis, qu'il s'agisse d'innovation commerciale, sociale, ou en matière de politiques gouvernementales.

Pendant que nous menions cette étude, deux initiatives parallèles du gouvernement du Canada portaient sur les deux champs d'activité connexes que sont l'innovation et le développement économique. La première de ces initiatives, placées sous l'égide du ministre d'ISDE, l'honorable Navdeep Bains, consistait en une vaste consultation visant à comprendre les préoccupations des innovateurs sur le plan social et dans le domaine des affaires partout au Canada[7]. La seconde, parrainée par le ministre des Finances, l'honorable Bill Morneau, visait à définir des stratégies pour accélérer la croissance économique[8]. Cette initiative a été menée par un groupe de volontaires formant le Conseil consultatif en matière de croissance économique (couramment appelé, en anglais, le « Growth Council ») présidé par M. Dominic Barton, directeur général associé de McKinsey & Company. Le mandat du Comité excluait donc les programmes fédéraux portant principalement sur l'innovation en matière de commercialisation ainsi que l'innovation liée à l'industrie ou à des aspects sociaux.

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



Note : Ces montants expriment les dépenses annuelles en 2015-2016 (en millions de dollars), à l'exception du Réseau de cellules souches dont le financement commence en 2016-2017; les chiffres relatifs à la Fondation canadienne pour l'innovation et à Génome Canada sont des moyennes des dépenses annuelles récentes. Pour plus de détails, on trouvera à l'Annexe du présent chapitre des notes explicatives concernant chaque programme et ses dépenses individuelles.

[a] Le plein financement de 200 M$ par an sera atteint en 2018-2019.

Nous avons respecté ces exclusions en nous permettant toutefois les trois réserves suivantes :

Premièrement, certains programmes de recherche, par exemple les réseaux de centres d'excellence (RCE), sont multimodaux dans la mesure où ils visent à établir des ponts entre la genèse et le transfert ou l'exploitation des résultats de la recherche. Nous avons exclu les RCE dirigés par l'entreprise (RCE-E) et avons inclus les autres dans notre examen. Comme le montre le tableau 1.2, d'autres programmes ont été classés comme mixtes, par exemple les programmes Connexion et Subventions de partenariat, ainsi que le programme de développement de partenariat du Conseil de recherche en sciences humaines (CRSH).

Deuxièmement, aucune étude comme celle qui fait l'objet de ce rapport ne saurait faire l'économie d'un examen de la mesure dans laquelle le gouvernement fédéral a réorienté son appui au cours des dernières années, délaissant la recherche indépendante au profit de programmes destinés à l'industrie et visant à promouvoir l'innovation et la croissance économique. Les conséquences de la réorientation du comportement des demandeurs de subventions induites par cette nouvelle redirection ont été maintes fois soulignées dans les soumissions reçues ou lors de conversations avec des chercheurs. Ces conséquences, y compris leur effet sur le niveau de ressources disponibles pour la recherche, seront prises en compte et décrites dans le rapport.

Troisièmement, comme cela a déjà été mentionné, les initiatives parallèles dont il est question ne tiennent pas compte du point de vue des chercheurs dans l'analyse des raisons d'être des programmes canadiens d'innovation, de leur architecture et de leurs résultats. Nous avons, par conséquent, évalué sommairement certaines caractéristiques des mécanismes de soutien à l'innovation et, avec l'accord du ministre des Sciences, nous avons formulé la recommandation qui suit en collaboration avec le Conseil consultatif en matière de croissance économique.

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.

Le Comité est d'avis qu'il faut s'assurer que cet examen cible non seulement les programmes qui relèvent des trois conseils et qui ont été exclus de notre étude, mais également ceux qui dépendent d'ententes de contribution externes, comme le réseau Mitacs, ainsi que les programmes d'innovation de Génome Canada. Si un nouveau conseiller scientifique en chef (voir les détails au chapitre 4) est nommé avant que cet examen ait lieu, il (ou elle) pourrait contribuer aux évaluations des organismes ayant le double mandat d'appuyer la recherche indépendante ainsi que la recherche qui répond aux priorités d'initiatives sociales ou commerciales.

Avant de passer en revue les principes qui ont orienté nos travaux, il peut être utile d'examiner brièvement d'abord l'historique des quatre piliers fédéraux du soutien à la recherche.

1.3 Bref historique : les piliers du financement fédéral de la recherche

Par rapport à de nombreux pays de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), le Canada a un système relativement jeune de soutien fédéral à la recherche intra et extra-muros. L'édification de ses traditions scientifiques et savantes s'échelonne donc sur des décennies plutôt que sur des siècles. En effet, les organismes de financement de la recherche les mieux connus du public canadien ont tous vu le jour durant la période d'après-guerre (voir le tableau 1.3).

Tableau 1.3 : Jalons concernant l'évolution de l'écosystème de la recherche au Canada

Année/période	Développement
1916	Le Conseil national de recherches du Canada (CNR) est mis sur pied pour entreprendre de la recherche industrielle et scientifique. Aucun progrès véritable ne se produira avant la fin de la Première Guerre mondiale.
1919	Un comité parlementaire spécial présidé par Hume Cronyn est nommé pour se pencher sur « le développement de la recherche scientifique au Canada ». Il recommande de faire de la recherche scientifique une priorité nationale et établit les grandes lignes du mandat du CNR : poids et mesures, conseil scientifique national, financement de la recherche universitaire afin d'établir un bassin de ressources humaines pour l'avenir et recherche interne sur des problèmes industriels.
Années 1920	Le CNR grandit lentement du fait de l'opposition des chercheurs intra-muros des ministères et d'une certaine ambivalence de la part des universités. Des tentatives de création de laboratoires nationaux sont bloquées en 1921 et en 1924. La construction d'un ensemble de laboratoires à Ottawa est approuvée en 1928 et les travaux terminés en 1932.
Années 1930	Le CNR cherche à déménager, à développer des laboratoires de recherche annexes et des programmes émanant des ministères, avec un succès mitigé.
1939–1945	Expansion massive du CNR sur plusieurs sites à des fins de recherche militaire et stratégique durant la Deuxième Guerre mondiale.
1951	La Commission Massey recommande d'améliorer les fonctions de conseil scientifique national et la coordination de la recherche intra et extra-muros, ainsi que la création d'un Conseil canadien pour la promotion des arts, des lettres, des sciences humaines et des sciences sociales. Elle met en garde contre un conflit d'intérêts d'ordre structurel provenant du fait que le CNR finance de la recherche extra-muros tout en étant en compétition avec les universités dans les mêmes champs d'activité.
1952–1962	Le CNR passe outre aux mises en garde de la Commissions Massey. Il intensifie les activités internes de recherche de base et augmente le financement de la recherche universitaire sous la présidence du Dr E.R. Steacie.
Années 1950	Le gouvernement du Canada cherche avec plus ou moins de succès à financer directement l'initiation par de grandes compagnies de projets de recherche intensifs, notamment le fameux projet Avro Arrow (chasseur à réaction canadien CF-105).
1957	Le Conseil des arts du Canada est créé et commence à gérer l'attribution de subventions.
1960	Le financement de la recherche médicale est transféré du CNR à un nouvel organisme indépendant, le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM). Le CRM est mis sur pied pour appuyer les écoles de médecine et la recherche biomédicale fondamentale.
1963	La Commission Glassco souligne l'absence de supervision et de coordination des activités en science et en recherche; elle recommande, en outre, la création d'un nouveau Conseil consultatif national des sciences. La Commission critique également l'accent mis par le CNR sur la recherche de base et estime que cela est en grande partie inefficace pour promouvoir la recherche industrielle.
1964–1971	Le Secrétariat des sciences est mis sur pied au sein du Bureau du Conseil privé. Il doit répondre aux questions soulevées par le Cabinet ou le gouvernement, mais il n'a aucun rôle de supervision. Son directeur devient, en 1968, principal conseiller scientifique auprès du Cabinet.
1966–1992	Le Conseil des sciences du Canada voit le jour en tant que société d'État indépendante où siègent plusieurs représentants des ministères, de l'industrie et des universités. Le premier rapport important soutient qu'« un échec majeur du secteur des sciences au Canada a été d'effectuer trop de recherche de base en délaissant la formation de jeunes scientifiques et d'effectuer trop de recherche appliquée en délaissant l'innovation ». Le Conseil demande à J.B. Macdonald d'examiner le soutien apporté par le gouvernement fédéral à la recherche dans les universités canadiennes, il rejettera ensuite sa recommandation de 1969 d'établir de nouveaux organismes subventionnaires pour la recherche extra-muros, et il diluera sa recommandation de couvrir les coûts indirects de la recherche (estimés à environ 35 cents pour chaque dollar de soutien direct à la recherche).

Tableau 1.3 : Jalons concernant l'évolution de l'écosystème de la recherche au Canada (suite)

Année/période	Développement
Années 1960	Le gouvernement réduit son niveau de sous-traitance avec l'industrie et augmente d'autres formes d'incitatifs destinés à l'industrie. Une multitude de programmes sont lancés afin de promouvoir la R et D dans l'industrie, allant de programmes ciblant des secteurs spécifiques à d'autres, plus génériques (p. ex., crédits d'impôts, subventions du CNR à des universités pour des centres de recherche orientés vers l'industrie, création par le ministère de l'Industrie d'instituts de recherche industrielle dans les universités).
1967–1973	Pendant plus de cinq ans, le Comité spécial du Sénat sur la politique scientifique, présidé par le sénateur Maurice Lamontagne, se livre à un examen exhaustif de l'histoire, de l'administration, de l'organisation, du financement et de la performance relative des organismes de recherche du Canada. Le premier rapport est déposé en 1970.
1971–1986	Le ministère d'État des Sciences et de la Technologie est créé; il aura 13 ministres de 1971 à 1986.
1972–1973	Les deux derniers rapports du Comité Lamontagne jettent les bases d'une réorganisation du CNR et du Conseil des arts du Canada, entérinant les prises de position du rapport Macdonald pour le Conseil des sciences, et la création de fondations pour la recherche en sciences humaines et pour la recherche en génie. Ils recommandent également d'étendre le mandat du CRM pour y inclure toutes les sciences du vivant et de mettre formellement en place un conseil canadien de la recherche afin de superviser et de renforcer la coordination entre les trois conseils subventionnaires.
1978	Entrée en vigueur de la loi établissant le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG).
1987–1996	Le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST) conseille le premier ministre au sujet des objectifs et des politiques en science et en technologie à l'échelle nationale et de leur application dans les différents secteurs de l'économie canadienne.
1990–1993	Nomination d'un ministre des Sciences.
1993–2003	Nomination de secrétaires d'État (Science, Recherche et Développement).
1994	Une étude du secteur des sciences et de la technologie est annoncée afin de déterminer la meilleure manière dont les investissements gouvernementaux en science et en technologie peuvent engendrer une croissance économique et des emplois dans le contexte d'un développement durable tout en améliorant la qualité de vie et en faisant progresser les savoirs.
1996–2008	Le Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST), par l'intermédiaire du ministre de l'Industrie, conseille de manière non partisane le premier ministre au sujet des objectifs et des politiques en science et en technologie (S et T) à l'échelle nationale et de leur application dans les différents secteurs de l'économie canadienne.
1997	La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) est établie, ce qui donne suite aux recommandations faites quatre décennies plus tôt de formaliser l'offre de soutien à l'infrastructure de recherche.
1998–2008	Le Conseil d'experts en sciences et en technologie (CEST) est créé pour fournir au gouvernement, par l'intermédiaire du Cabinet, des conseils indépendants au sujet de la gestion de la S et T fédérale en examinant les problématiques communes aux divers ministères et organismes à vocation scientifique. Le Comité consultatif canadien de la biotechnologie (CCCB) est mis sur pied afin de fournir des conseils d'experts au sujet des aspects éthiques, sociaux, réglementaires, économiques, scientifiques, environnementaux et sanitaires de la biotechnologie.
1999	Financement de Génome Canada en tant qu'organisme sans but lucratif visant à faire progresser la recherche en génomique et à transformer les savoirs de manière à améliorer les retombées de la génomique.
2000	La *Loi sur les Instituts de recherche en santé du Canada* est adoptée, elle concrétise une extension majeure du mandat du CRM et une intégration des soins de santé, de l'innovation et de la commercialisation au sein de la recherche en santé.
2003–2008	Un conseiller national des sciences (CNS) œuvrant à partir du Bureau du Conseil privé est nommé pour conseiller le premier ministre.
2003–2008	Le ministre de l'Industrie est responsable des dossiers concernant la science et la technologie (S et T).

Tableau 1.3 : Jalons concernant l'évolution de l'écosystème de la recherche au Canada (suite)

Année/période	Développement
2005	Le Conseil des académies canadiennes (CAC) est mis sur pied en tant qu'organisme indépendant et sans but lucratif dont le mandat est de fournir des évaluations fondées sur des données probantes permettant d'orienter les politiques gouvernementales.
2007	Le Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation (CSTI) est mis sur pied en tant que comité externe dont le mandat est de conseiller globalement et confidentiellement le ministre de l'Industrie sur les questions relatives aux politiques liées à la science, à la technologie et à l'innovation. Le CSTI remplace le CCNST, le CEST, le CCCB et le CNS.
2008–2015	Nomination de ministres d'État (Sciences et Technologie).
2015	Nomination d'une ministre des Sciences.
2016	Le gouvernement fédéral lance la recherche d'un conseiller scientifique en chef (CSEC) qui devra donner des avis scientifiques au premier ministre, à la ministre des Sciences, et aux membres du Cabinet.

Les subventions extra-muros pour la recherche de base ou la recherche appliquée en sciences naturelles et en sciences de la santé, ainsi que dans les diverses disciplines de génie, étaient accordées aux chercheurs universitaires sous l'égide du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) à un rythme qui s'est accéléré depuis les années 1920. Le Conseil de recherches médicales (CRM) et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) ne se sont respectivement détachés du CNRC qu'en 1960 et en 1978. La recherche entreprise par des universitaires dans le secteur des sciences humaines a, pour sa part, été orpheline pendant des décennies. Les chercheurs universitaires dans ces domaines ont bien reçu des subventions extra-muros du Conseil des arts du Canada (CAC) après sa création en 1957, mais l'accent était principalement mis sur les arts de la scène et les arts de la création, y compris sur la littérature. Un Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) distinct du Conseil des arts fut donc créé en même temps que le CRSNG, en 1978. Bien que le besoin d'une entité infrastructurelle ait été reconnu dès les années 1960, la FCI ne verra le jour qu'en 1997. De plus, il fallut attendre l'an 2000 pour que le CRM se voie assigner le mandat de superviser tout le spectre de la recherche en santé et devienne les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).

Un historique détaillé de l'évolution de l'écosystème de la recherche au Canada dépasserait le cadre de ce rapport. Nous ferons néanmoins sans attendre deux remarques découlant de notre compréhension de sa courte histoire.

La première est que les diverses instances (conseils, agences et programmes) de cet écosystème ont évidemment fait l'objet d'évaluations à intervalles réguliers. La plupart de ces évaluations ont toutefois été effectuées par les conseils et les agences concernées et, à notre connaissance, aucun examen multidimensionnel du type de celui qui fait l'objet du rapport n'a eu lieu depuis le dépôt, en 1973, du rapport du Comité du sénat sur la politique scientifique, présidé par le sénateur Maurice Lamontagne[9]. Il est difficile d'imaginer un autre pays développé qui laisserait s'écouler plus de 40 ans avant de se livrer à un examen intégré et intégrant de mécanismes ayant une importance nationale aussi évidente et mettant en jeu des milliards de dollars chaque année. Ce vide regrettable explique peut-être la raison pour laquelle le paysage que nous avons exploré révèle et encourage un professionnalisme et des réalisations extraordinaires, mais comprend aussi une foule de petits organismes et d'investissements ponctuels dans des installations et des programmes de recherche. Qui plus est, malgré des exemples de saines collaborations sur divers fronts, de nombreux exemples d'incohérence et de mauvaise coordination peuvent aussi être observés entre les quatre piliers subventionnaires. Ces questions sur lesquelles nous reviendrons dans ce rapport devraient être

considérées, non pas tant comme des problèmes à résoudre, que comme des occasions à saisir, c'est-à-dire des occasions de progrès rapide et de réalisations encore plus grandes au cours des années à venir.

Notre seconde remarque est que, compte tenu de la relative jeunesse du secteur des sciences et de l'érudition au Canada, notre performance nationale est impressionnante. D'autres nations émergentes font toutefois preuve d'excellence, les leaders en matière de science et d'exploration savante ne montrent aucun signe d'affaiblissement, et la Chine a fait un spectaculaire bond en avant au cours de la dernière décennie. La portée des investissements qui sont faits dans la recherche à l'échelon mondial montre clairement que le succès des sociétés modernes, c'est-à-dire leur prospérité économique, leur créativité et leur cohésion sociale, semble dépendre de plus en plus de la mise en pratique des résultats obtenus en sciences naturelles, des sciences sociales et en sciences humaines. Le Canada doit donc hausser la mise ou prendre du retard.

1.4 Quelques principes directeurs

Lors de son examen de la santé de l'écosystème de la recherche extra-muros au Canada et des quatre organismes qui en sont les piliers, le Comité a continuellement eu à l'esprit une série de principes. À cet égard, nos idées ont été influencées par notre analyse des systèmes de gestion de la recherche dans des pays qui excellent dans ce domaine, par nos échanges avec quelque 200 chercheurs à divers stades de leur carrière qui couvraient divers champs d'intérêt, et par les 1200 contributions et plus qu'a reçues le Comité.

Chef de file mondial ouvert à la collaboration globale :

Le Canada est un pays relativement riche, qui jouit historiquement d'une stabilité politique, d'un pluralisme culturel et d'une prospérité soutenue. Nos mécanismes de soutien des sciences et des activités savantes devraient donc être régis par des aspirations à atteindre une véritable excellence dans un vaste éventail de disciplines et à occuper le premier rang mondial dans un ensemble de domaines jugés stratégiquement essentiels pour l'avenir du Canada ou pour lesquels le Canada est relativement avantagé du fait de sa géographie, de ses ressources naturelles ou de sa démographie. Compte tenu de la taille assez modeste de notre population et de la concurrence internationale de plus en plus vive, ces objectifs ne sont pas réalisables si le Canada ne soutient pas la recherche indépendante par un niveau d'investissement par personne parmi les plus élevés au monde.

Ces investissements doivent comprendre le soutien d'une participation canadienne à des initiatives de recherche globale à tous les niveaux, allant du financement d'initiatives scientifiques majeures (ISM)[v] aux subventions à de petites équipes. De plus, il est nécessaire d'avoir une capacité de réaction adaptée ainsi que des accords de réciprocité entre les organismes subventionnaires de la recherche. Ces accords nécessiteront à leur tour que le Canada élargisse les concours pour l'obtention de financement afin de reconnaître et de soutenir un plus grand nombre de collaborateurs internationaux. Compte tenu de la mondialisation sans précédent de la science et des activités savantes, le Canada ne peut jouer un rôle de chef de file mondial s'il s'en tient à une approche étriquée ou protectionniste du financement de la recherche.

v Le Comité adopte l'appellation « initiatives scientifiques majeures » (ISM) utilisée par la FCI qui définit les ISM comme des installations de recherche nationales clés utilisées « par des chercheurs du Canada et de l'étranger ». Aux chapitres 4 et 6, le Comité fait une distinction entre les ISM qui répondent aux critères de base de la FCI et celles qui, du fait de leur échelle et de leur complexité et/ou de leur coût, répondent de manière plus précise à la définition qu'utilise la FCI pour une « installation de recherche nationale », c'est-à-dire une installation qui « a besoin de ressources dont l'affectation dépasse largement la capacité d'un seul établissement » et qui « est désignée ou reconnue précisément comme une installation qui répond à des besoins pancanadiens, et dont les structures de gouvernance et de gestion reflètent ce mandat ». Nous appelons ces installations des « installations de recherche majeures » (IRM) pour indiquer clairement que les installations dont l'inclusion est proposée répondent à l'évaluation initiale du Comité.

Méritocratie :

Si le Canada veut être reconnu mondialement pour son excellence en recherche, les procédures nationales d'octroi du financement doivent être rigoureuses et reposer, au besoin, sur des examens effectués par des pairs sur la scène internationale. À cet égard, en dépit de ses imperfections, l'examen par des pairs ayant l'expertise et l'expérience requises est encore la meilleure manière d'évaluer la pertinence de projets de recherche. Ce type d'examen doit non seulement être effectué de manière équitable, mais doit aussi être reconnu comme tel et soutenir les meilleurs projets. Dans le domaine de la recherche appliquée, l'examen des projets de recherche combineront inévitablement divers critères de pertinence et de contribution à la formation de réseaux et de partenariats. En général, la pierre angulaire de l'octroi devrait toutefois être la qualité de la question justifiant la recherche et celle des méthodes proposées pour y répondre en termes scientifiques et académiques. Quels que soient les critères employés, l'examen par des pairs donne parfois lieu à une prudence excessive. Dans les écosystèmes de recherche les plus porteurs, les chercheurs doivent être en mesure de mener, lorsque l'occasion se présente, des travaux comportant un niveau de risque élevé, mais ayant aussi un potentiel de retombées spectaculaires.

Indépendance, mais responsabilité :

Les systèmes les plus robustes sont caractérisés par un niveau d'indépendance élevé afin d'éviter une politisation de la recherche. Les instances subventionnaires doivent toutefois également rendre clairement compte de l'intégrité de leurs procédures et du succès des résultats obtenus. Nous imaginons un gouvernement fédéral déterminé à investir de manière soutenue dans la recherche extra-muros selon des critères internationaux et, en retour, ouvert à l'évaluation par des tiers des résultats obtenus par rapport aux objectifs fixés. Ces cibles devraient refléter les répercussions souhaitées à l'échelle nationale ainsi que les aspirations à exceller par rapport au reste du monde dans la poursuite de perspectives nouvelles et de percées ayant des retombées importantes. On devrait également évaluer si les divers responsables de la gestion et de l'orientation de ces systèmes contribuent à ce que le milieu de recherche soit dynamique, équitable et productif.

Coordination :

Que cela se fasse au moyen de regroupements ou de nouvelles structures d'établissement de ponts et de supervision, une solide coordination entre les divers organismes, programmes et champs de compétence est essentielle au succès de tout système de financement de la recherche. Cela devrait permettre une meilleure efficacité administrative, une meilleure gestion des initiatives de recherche inter et multidisciplinaire, et une couverture intégrale et continue qui fera en sorte qu'aucune sous-discipline ne soit laissée pour compte. La présence de mécanismes de coordination et de supervision est particulièrement importante dans la gestion du cycle de vie des ISM qui jouent un rôle vital à l'échelle régionale ou nationale. Dans le cas des ISM et, plus généralement, dans toute démarche de soutien de la recherche, il est urgent de mettre en place une coordination des instances de soutien à la recherche relevant du gouvernement fédéral, des provinces et des territoires.

Juste équilibre :

Il est important de trouver un juste équilibre entre le financement de programmes répondant à des sujets ou à des objectifs prédéterminés et celui de propositions de recherche, dites parfois « libres » ou « indépendantes », initiées ou définies par le chercheur. L'expérience globale montre que tout écosystème de recherche florissant implique un niveau significatif de création commune de savoirs à laquelle participent les collectivités, l'industrie ou d'autres partenaires. Toutefois, aucun écosystème de recherche extra-muros ne saurait prospérer s'il n'est solidement ancré dans une plateforme de recherche de base englobant toutes les disciplines et visant avant tout des découvertes d'avant-garde ou des perspectives tout à fait originales.

Tout comme dans la nature, les écosystèmes de recherche reposent sur un équilibre multidimensionnel. Les fonds disponibles sont limités et leur affectation doit donc être équilibrée à bien des égards, par exemple :

- entre les coûts d'immobilisation, les coûts d'exploitation et les coûts de personnel associés au soutien des stagiaires et des chercheurs à divers stades de leur carrière;
- entre les champs d'activité et les disciplines, y compris entre les organismes subventionnaires;
- entre des investissements ciblés de plusieurs millions de dollars accordés à des organismes et à des individus en particulier, et des programmes de subventions beaucoup plus modestes destinés à un nombre plus grand de chercheurs de pointe;
- entre le soutien direct d'individus et de projets, et celui d'installations et de frais de gestion (parfois appelés coûts indirects);
- entre le soutien d'ISM et de réseaux, et celui d'individus et d'équipes plus modestes;
- entre le financement de programmes thématiques multi ou transdisciplinaires et celui de plongées audacieuses dans des disciplines données;
- entre la recherche traditionnelle et les initiatives ou projets à haut risque.

Réceptivité au changement :

Les meilleurs écosystèmes de financement s'assurent de pouvoir s'adapter à d'éventuels changements de dynamique dans les milieux scientifiques et savants, d'être en mesure de répondre rapidement aux crises et d'avoir des priorités stratégiques leur permettant de progresser en toute circonstance. Ceux qui œuvrent dans ces écosystèmes peuvent librement établir des partenariats productifs avec la population, les collectivités, la société civile, l'industrie et les gouvernements afin de faire de la recherche appliquée ou même de base. De tels partenariats peuvent inclure la création commune de savoirs, accélérer les transferts de savoir et amplifier les retombées de ces transferts de façon excitante.

Priorité au talent :

Le talent pour la recherche n'a jamais été aussi mobile et autant en demande. La formation et la rétention d'étudiants, de stagiaires et de jeunes chercheurs doivent figurer en tête des listes de priorités de l'effort national en matière de recherche. De façon similaire, avec son niveau de population relativement faible, mais étant compensé par de nombreux autres avantages, le Canada doit redoubler d'efforts pour attirer les meilleurs talents du monde entier.

Diversité et équité :

En science comme dans toute activité savante, le mérite doit être à la base de toute affectation des précieux dollars réservés à la recherche. Ceci dit, le mérite et l'équité sont également menacés si les taux de réussite atteignent des niveaux trop bas ou varient radicalement d'une discipline à l'autre. D'autre part, tant que des normes sont respectées, les objectifs d'excellence, d'équité et de diversité se renforcent mutuellement. Dans cette optique, plusieurs instances de financement de la recherche dans d'autres pays organisent des concours spéciaux ou réservent certaines subventions à de jeunes universitaires et de jeunes scientifiques, veillent attentivement à l'équilibre hommes-femmes et à la diversité de représentation en général, et mettent soigneusement de l'avant des mesures de développement des capacités visant à permettre aux groupes sous-représentés de devenir pleinement compétitifs. Comme nous l'avons déjà mentionné, le développement des talents est essentiel et le Canada a un bassin de population assez limité. Nous nous menottons dans des compétitions et des collaborations internationales si notre financement de la recherche ne parvient pas à capitaliser sur les talents et les énergies de grands segments de notre population, qu'il s'agisse des femmes qui en constituent plus de 50 p. 100, ou du million et demi de Canadiens et Canadiennes de souche autochtone.

Efficience :

L'efficience des systèmes de financement de la recherche permet de réduire le gaspillage. De tels systèmes limitent les coûts administratifs, alignent les fonds destinés à la recherche sur ceux destinés à l'achat et au fonctionnement de l'équipement de recherche, et soumettent à des normes rigoureuses l'allocation des fonds aux demandeurs tout en évitant une chute coûteuse des taux de réussite. Le Comité est d'avis que le principe de simplicité devrait régir tous les programmes et tous les concours afin d'éviter de gaspiller les ressources non renouvelables les plus rares dont disposent les individus parmi les plus brillants du Canada : les heures de veille et de travail de nos scientifiques et de nos savants.

Ouverture :

Les meilleurs écosystèmes de soutien à la recherche favorisent l'ouverture vers le grand public, notamment, comme on l'a vu plus haut, par des efforts visant la participation des citoyens à la recherche. Ils tiennent compte de l'importance de communiquer à de vastes auditoires, surtout aux enfants et aux jeunes, une passion pour la science et pour la poursuite du savoir afin d'inspirer les futures générations de leaders dans le domaine de la recherche. Cette activité sera également au cœur de la transition que doit effectuer le Canada s'il aspire à accéder au rang de société la plus brillante et la plus prospère au monde.

1.5 Saisir l'occasion d'être de grands leaders

Comme nous l'avons souligné, la performance historique respectable du Canada en matière de recherche reflète les avantages substantiels dont nous jouissons au niveau des ressources naturelles, financières et humaines. Il découle de ces avantages un impératif moral pour le Canada de contribuer au réservoir des savoirs scientifiques et des percées intellectuelles, de participer au déchiffrage des mystères de la nature sous ses aspects humains et non humains, d'approfondir notre compréhension des diverses cultures et communautés et, de manière plus générale, de contribuer à relever les grands défis auxquels fait face l'humanité. Puisque des milliards d'individus vivent dans des conditions beaucoup moins favorables que nous, le Canada ne peut se contenter de contributions médiocres en se félicitant d'être particulièrement brillant compte tenu de sa population peu élevée. D'ailleurs, bien des pays moins riches sont en train d'augmenter leur capacité en recherche et plusieurs de nos partenaires de l'OCDE investissent massivement en recherche et en innovation. Dans un tel contexte de changement accéléré et de compétition de plus en plus vive, le Comité est convaincu que le Canada doit disposer d'un système de recherche extra-muros de calibre mondial s'il tient à rester une société harmonieuse et une nation souveraine prospère.

> L'examen de la situation de la recherche fondamentale par le gouvernement fédéral offre une formidable occasion d'élaborer une stratégie canadienne audacieuse et ambitieuse. En reconnaissant ses atouts et en faisant usage de ses forces actuelles, le Canada peut renforcer sa capacité d'exercer un leadership international et d'exceller dans un vaste éventail de domaines de recherche. Pour réaliser cette vision, nous devons nous mobiliser et investir dans les personnes et dans les idées qui font la richesse du Canada. Un Canada créatif, inclusif et prospère dépend du dynamisme et de l'excellence de l'écosystème de la recherche.
>
> – Universités Canada

Nous avons, par conséquent, entamé notre travail avec un sentiment d'urgence qui allait bien au-delà de celui lié à l'échéancier nécessairement serré rattaché à notre mandat. Nous avons été inspirés par l'excellence de la recherche au Canada et par l'enthousiasme et le dévouement des intellectuels et des scientifiques que nous avons rencontrés. Ces collègues nous ont aussi fait part de certains des défis qu'ils doivent relever quotidiennement dans le cadre de leur travail. Nous avons été consterné de découvrir à quelle fréquence des défis similaires ont été soulignés dans divers rapports commandés depuis plus d'un demi-siècle et

par le nombre d'occasions manquées d'apporter des améliorations dans les décennies qui suivaient, des omissions qui s'expliquent par l'évolution sinueuse du paysage politique et économique, ainsi que par les deux maux chroniques qui affligent typiquement le Canada, à savoir le manque de confiance et le manque d'ambition. Le temps est venu de regagner le terrain perdu et de ne pas manquer l'occasion. Nous croyons fermement que le Canada doit aspirer à jouer un rôle de leader mondial dans plusieurs disciplines, et à être un concurrent sérieux et constant dans tous les domaines. Le Comité est également convaincu que l'effort national en matière de recherche a atteint un point charnière à partir duquel il peut progresser très rapidement si le gouvernement du Canada donne suite sans attendre à nos recommandations avec imagination, courage et détermination.

NOTES DE FIN DE CHAPITRE

1 L'examen du soutien fédéral aux sciences au Canada – Questions et réponses [Internet]. Ottawa : Innovation, Sciences et Développement économique Canada; 2016. Accessible à l'adresse : http://www.examenscience.ca/eic/site/059.nsf/fra/00005.html.html#q1

2 L'examen du soutien fédéral aux sciences au Canada – Comité consultatif sur l'examen du soutien fédéral à la science fondamentale [Internet]. Ottawa : Innovation, Sciences et Développement économique Canada; 2016. Accessible à l'adresse : http://www.examenscience.ca/eic/site/059.nsf/fra/h_00010.html

3 Budget 2016, Chapitre 2 – Une croissance avantageuse pour la classe moyenne : Assurer le caractère stratégique et efficace du soutien fédéral à la recherche [Internet]. Ottawa : ministère des Finances; 2016. Accessible à l'adresse : http://www.budget.gc.ca/2016/docs/plan/ch2-fr.html#_Toc4461759630

4 Cité dans : Une politique scientifique canadienne : Rapport du Comité sénatorial de la politique scientifique, Volume 1 – Une analyse critique : le passé et le présent, pp. 287ff. Ottawa; imprimeur de la Reine; 1970.

5 Comité d'experts sur l'innovation dans les entreprises. Innovation et stratégies d'entreprise : pourquoi le Canada n'est pas à la hauteur. Ottawa : Conseil des académies canadiennes; 2009. Accessible à l'adresse : http://sciencepourlepublic.ca/uploads/fr/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/inno/(2009-06-11)%20innovation%20report%20fr.pdf

6 Innovation Defined [Internet, anglais seulement]. Ottawa : Conference Board of Canada. Accessible à l'adresse : http://www.conferenceboard.ca/cbi/innovation.aspx

7 Innover pour un meilleur Canada [Internet]. Ottawa : Innovation, Sciences et Développement économique Canada; 2016. Accessible à l'adresse : https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/fra/accueil

8 Conseil consultatif en matière de croissance économique [Internet]. Ottawa : ministère des Finances; 2016. Accessible à l'adresse : http://www.budget.gc.ca/aceg-ccce/home-accueil-fr.html

9 Une politique scientifique canadienne : Rapport du Comité sénatorial de la politique scientifique, Volume 3 – Les structures gouvernementales pour les années 1970. Ottawa : Imprimeur de la Reine; 1973.

Annexe : Détails supplémentaires et notes explicatives pour le tableau 1.2

Programme	Détails supplémentaires et notes explicatives
EXAMEN DU SOUTIEN DE LA SCIENCE	
ORGANISMES SUBVENTIONNAIRES (livraison directe des programmes de base) – *Frais d'administration des programmes non inclus*	
CRSNG (470 M$)	Comprend la série Programme de subventions à la découverte (360 M$), subventions de recherche et bourses (76 M$) non industrielles, outils et instruments de recherche (26 M$), et quelques autres.
CRSH (169 M$)	Comprend les programmes Savoir (94 M$), Talent (36 M$) et une estimation des programmes (en particulier Subventions de partenariat et de développement de partenariats) qui financent à la fois la recherche fondamentale et les transferts de savoirs.
IRSC (692 M$)	Comprend les subventions Fondation et Projet (550 M$) et les initiatives phares et stratégiques pilotées par IRSC (140 M$).
TROIS CONSEILS — *Frais d'administration des programmes inclus*	
Fonds de soutien à la recherche (341 M$)	Le financement de chaque institution est établi en fonction du montant de subventions versé aux chercheurs qui y travaillent.
Chaires de recherche du Canada (265 M$)	Les chaires sont attribuées aux organismes en fonction du montant de subventions versé aux chercheurs qui y travaillent, et les affectations régulières des chaires sont globalement ainsi réparties : 45 % au CRSNG, 35 % aux IRSC et 20 % au CRSH.
Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada (50 M$)	Un financement total de 200 M$ par an sera atteint en 2018-2019, avec profils variables pour chaque projet financé. En 2015-2016, la répartition entre les trois Conseils était la suivante : CRSNG – 31 M$, IRSC – 16 M$ et CRSH – 2 M$.
Bourses d'études supérieures du Canada (132 M$)	Chaque conseil subventionnaire a ses affectations spécifiques de BESC au niveau de la maîtrise et du doctorat. La répartition des affectations actuelles entre les trois conseils est la suivante : 52 % au CRSH, 32 % au CRSNG et 16 % aux IRSC.
Réseaux de centres d'excellence (65 M$)	Le programme des Réseaux de centres d'excellence est un ensemble comprenant les RCE « classiques » et d'autres initiatives, notamment l'initiative Mobilisation des connaissances. Les réseaux reçoivent du financement de chacun des conseils en fonction des disciplines représentées. Dans l'ensemble, en 2015-2016, la répartition des affectations était la suivante : CRSNG – 33 M$, CRSH – 9 M$ et IRSC – 22 M$.
Chaires d'excellence en recherche du Canada (35 M$)	Les chaires sont attribuées aux institutions sur concours. En 2015-2016, la répartition entre les trois conseils était la suivante : CRSNG – 25 M$ et IRSC – 10 M$. Le financement peut cesser du fait de la rotation des chaires.
Bourses Vanier (25 M$)	Les bourses sont réparties de manière égale entre les trois conseils subventionnaires.
Bourses Banting (10 M$)	Les bourses sont réparties de manière égale entre les trois conseils subventionnaires.
ENTENTES DE CONTRIBUTION EN SCIENCE	
Fondation canadienne pour l'innovation (396 M$)	Les dépenses annuelles varient d'une année à l'autre. Dépenses annuelles moyennes de 2006-2007 à 2015-2016 : 396 M$.
Brain Canada (17 M$)	Estimation faite en supposant que la moitié des dépenses de Brain Canada sont liées au soutien fédéral.
Institut périmètre de physique théorique (10 M$)	L'entente de contribution actuelle prévoit des dépenses de 10 M$ par an.
Réseau de cellules souches (6 M$)	Un financement de 6 M$ par an commence en 2016-2017.
Institut canadien de recherches avancées (5 M$)	L'entente de contribution actuelle s'étend de 2012-2013 à 2016-2017.
Conseil des académies canadiennes (3 M$)	L'entente de contribution actuelle s'étend de 2015-2016 à 2019-2020.

Programme	Détails supplémentaires et notes explicatives
LIÉS À L'INNOVATION	
ORGANISMES SUBVENTIONNAIRES — *Frais d'administration non inclus*	
CRSNG (284 M$)	Comprend des programmes relevant de la Stratégie en matière de partenariats et d'innovation du CRSNG.
CRSH (36 M$)	Comprend le thème Connexion (7 M$) et une estimation des montants alloués pour les programmes (en particulier les subventions de partenariat et de développement de partenariats) qui financent à la fois la recherche fondamentale et les activités de transferts des savoirs.
IRSC (99 M$)	Comprend des programmes liés au transfert des savoirs et à l'orientation de partenaires, notamment la Stratégie de recherche axée sur le patient (48 M$), le programme des Projets de recherche concertée sur la santé (10 M$), le Programme de démonstration des principes (6 M$) et quelques autres.
TROIS CONSEILS — *Frais d'administration des programmes inclus*	
Programme d'innovation dans les collèges et la communauté (46 M$)	Le Programme d'innovation dans les collèges et la communauté soutient la recherche appliquée dans les collèges et les écoles polytechniques.
Centres d'excellence en commercialisation et en recherche (30 M$)	Les centres d'excellence reçoivent un financement de chaque conseil selon les activités du réseau. Pour l'ensemble du programme, en 2015-2016, la répartition des affectations était la suivante : CRSNG – 9 M$, CRSH – 7 M$ et IRSC – 11 M$.
Réseaux de centres d'excellence dirigés par l'entreprise (12 M$)	Les centres d'excellence reçoivent un financement de chaque conseil selon les activités du réseau. Pour l'ensemble du programme, en 2015-2016, la répartition des affectations était la suivante : CRSNG – 7 M$, CRSH – 1 M$ et IRSC – 3 M$.
ENTENTES DE CONTRIBUTION EN SCIENCE	
Génome Canada (63 M$)	Les dépenses annuelles varient d'une année à l'autre. Dépenses annuelles moyennes : 63 M$, de 2011-2012 à 2015-2016.
Mitacs (Accélération, Globalink, Élévation) (19 M$)	Le niveau de financement fédéral dans le cadre d'ententes de contribution varie d'une année à l'autre. En 2015-2016, les niveaux de financement individuel étaient les suivants : Accélération – 7 M$, Globalink – 7 M$ et Élévation – 5 M$.
Institut d'informatique quantique de l'Université de Waterloo (5 M$)	L'entente de contribution actuelle s'étend de 2014-2015 à 2016-2017.

Note : Les chiffres détaillés sont arrondis, leur somme peut donc différer légèrement du total de la première colonne.

CHAPITRE 2

DES ARGUMENTS EN FAVEUR DE LA SCIENCE ET DE LA RECHERCHE

Comme on le souligne au chapitre 1, l'étude du Comité aborde la recherche comme une volonté d'approfondir nos connaissances. Cette quête est axée sur des méthodes scientifiques et d'autres formes d'études rigoureuses menées par des collègues de disciplines et couvrant la gamme allant des sciences naturelles et du génie aux sciences de la santé, sciences sociales et sciences humaines. Bien que le travail des chercheurs à temps plein du Canada et de l'étranger soit parfois perçu comme peu accessible, il est fondé sur des traditions de la science et de la recherche qui ont transformé notre monde au cours des derniers siècles. Ces répercussions ont souvent été tout à fait imprévisibles. Elles ont été ressenties lorsque diverses découvertes ont abouti à des inventions qui ont catalysé la création de nouveaux secteurs économiques, ou encore lorsque de remarquables résultats de la recherche sociale ont entraîné des modifications importantes au fondement de données probantes ayant soutenu l'élaboration de politiques publiques.

Pour les scientifiques travaillant de longues heures dans un laboratoire ou les universitaires consultant des sources dans une bibliothèque, les récompenses peuvent se révéler plus ou moins tangibles. Elles peuvent par exemple prendre la forme de commentaires élogieux de pairs, de l'accès à des échelons supérieurs au sein d'une discipline, de la joie de réaliser une percée qui illumine la beauté de la nature ou la complexité de l'être humain, ou encore de la satisfaction de voir un étudiant diplômé réussir une brillante carrière dans le secteur privé ou le milieu universitaire.

Pour le Canada, toutefois, le but ultime de la recherche est de mettre le pouvoir de l'ingéniosité et de la créativité humaine au service de la réalisation d'objectifs souhaités par la population. Un écosystème de recherche dynamique est essentiel à un large éventail d'objectifs, dont notamment les suivants :

- vivre plus longtemps et en meilleure santé dans un environnement plus propre et plus sûr;
- protéger et enrichir les cultures et les héritages diversifiés du Canada;
- développer des biens, services et technologies innovateurs qui contribuent à notre prospérité économique et à la création d'emplois gratifiants;
- conserver notre souveraineté économique, notre niveau de vie et nos précieux programmes sociaux;
- favoriser une société créative, dynamique et inclusive;
- susciter un débat public informé;
- soutenir l'élaboration de politiques fondées sur des données probantes en période de changements accélérés ainsi que d'enjeux nationaux complexes.

Pour réaliser ces objectifs, la recherche utilise toutes les voies possibles, de l'immédiat et de l'évident au subtil et à long terme. Néanmoins, s'il existe une leçon que l'histoire nous a assurément enseignée, c'est que la science et la recherche constituent les assises du progrès dans presque toutes les sphères de l'activité humaine.

Nous comprenons que la plupart des lecteurs ont déjà une appréciation tacite des répercussions de la recherche sur nos vies quotidiennes et notre bien-être. Toutefois, le Comité reconnaît que les bienfaits de la recherche sont à ce point omniprésents qu'il est parfois facile d'oublier tout ce que nous avons tiré de cette activité typiquement humaine ou, pire encore, de se concentrer seulement sur les coûts et les risques. Dans ce contexte, nous présentons nos réflexions sur les effets positifs de la recherche dans trois courtes sections. La première réexamine la raison d'être de la recherche fondamentale, notamment son impact sur l'éducation. La deuxième porte sur les bienfaits sociaux et culturels alors que la troisième examine la manière dont la recherche contribue à stimuler la croissance économique et à favoriser l'innovation. Nous concluons enfin par quelques brèves réflexions.

2.1 Une activité typiquement humaine

L'étendue du temps géologique est saisissante. On estime que la terre existe depuis 4,6 milliards d'années et que l'*Homo sapiens sapiens* n'existe que depuis 200 000 de ces années. La brève durée de l'existence humaine serait plus facile à saisir si ce temps géologique était converti en un seul jour. L'ascension collective de l'humanité occupe en gros les quatre dernières secondes avant minuit. Le temps d'un clin d'œil correspond à la période bien avant les premières installations humaines et l'agriculture jusqu'à aujourd'hui. Il s'ensuit que la période durant laquelle la science et la recherche ont complètement transformé et amélioré la qualité et la longévité de la vie de notre espèce est incroyablement courte par rapport à la période d'existence de la planète ou même à la période durant laquelle l'être humain a été l'espèce dominante sur celle-ci.

Bien que les premiers travaux en science et en recherche sociale ou philosophique remontent à beaucoup plus que 2 000 ans, l'historien de l'économie Joel Mokyr a fait valoir de manière provocante dans un récent essai[1] que le 17e siècle est la période de transformation clé. Le facteur habilitant, signale-t-il, fut la croyance grandissante que le progrès est possible – que la condition humaine générale peut être améliorée grâce à des connaissances convergentes de la recherche scientifique et de la recherche sociale. Alors que les précurseurs des scientifiques contemporains ont invalidé des hypothèses sur le monde naturel, les précurseurs des chercheurs contemporains en sciences sociales ainsi que les historiens et philosophes ont commencé à réfuter des hypothèses sur l'ordre social et politique. La philosophie dominante était reflétée dans la devise adoptée par les membres de la Société royale de Londres peu après sa fondation en 1660 : *nullius in verba*. Son intention était claire : ne croyez personne sur parole.

Au moment où cette devise a été adoptée, l'espérance de vie moyenne en Europe était inférieure à 45 ans, seule une infime proportion de la population savait lire et écrire, la pauvreté et la faim étaient endémiques, des égouts à ciel ouvert longeaient les rues, et le taux de mortalité infantile variait de 25 % à 50 %. C'était la misère. En moins de 20 générations, la recherche acharnée d'une meilleure compréhension de la nature a radicalement transformé le monde. Chaque objet physique que nous pourrions être tentés de tenir pour acquis – des automobiles aux antibiotiques, des calculatrices aux tomodensitomètres et des gratte-ciel aux téléphones intelligents – est fondé sur une technologie rendue possible grâce à de multiples domaines de la science fondamentale et appliquée. Tout autre important fondement – des concepts comme la démocratie, l'équité, le suffrage universel, l'éducation, la primauté du droit et la liberté d'association et d'expression – fait partie de nos vies en majeure partie grâce à des études humanistes et des percées en sciences sociales.

Ce mélange de curiosité et de créativité est devenu sans aucun doute le trait marquant de notre espèce. Au moment d'imprimer ce rapport, le cosmologiste canadien d'origine sud-africaine Neil Turok s'exprimait de manière éloquente sur la recherche fondamentale dans un essai pour le cent cinquantième anniversaire de *The Globe and Mail :*

> Apprendre de l'univers – à la fois proche et éloigné – a posé les fondations de chaque technologie qui a formé notre monde... Notre capacité à comprendre les rouages de la nature et à appliquer ces connaissances avec ingénuité pour améliorer notre monde fait de nous ce que nous sommes. Nous

> contemplons, imaginons, expérimentons et observons. Quand nous comprenons, nous concevons et nous fabriquons. Ce faisant, nous continuons à refaçonner le monde.[2]

Les spécialistes en sciences sociales et les humanistes voudraient certainement modifier ces mots pour qu'ils conviennent mieux à leurs disciplines. Mais pour le Comité, les sentiments qu'ils traduisent semblent grandement généralisables et nous mènent vers les liens entre la recherche et l'éducation.

Se servant d'un langage lyrique, l'humaniste canadien Edward Chamberlin a répondu comme suit à la question rhétorique sur ce que font les professeurs dans les universités : « Nous racontons des histoires : de vieilles histoires sur l'évolution et le déclin et la chute de l'Empire romain, sur le big bang et la Grande Guerre, sur la justice et la liberté, l'offre et la demande, l'économie et l'efficacité. Et nous préparons de nouvelles histoires. Nous qualifions les vieilles histoires d'enseignement, et les nouvelles, de recherche[3]. » Cet entrelacement de la science et de la recherche dans l'enseignement et l'éducation est parmi les plus importants avantages nationaux découlant d'un écosystème de recherche dynamique. Ceci aide à cultiver un beaucoup plus grand nombre d'esprits ouverts et curieux au sein de la prochaine génération de citoyens. Un tel esprit est un avantage permanent non seulement pour la personne en tant que telle, mais pour tous ceux qui l'entourent. Les étudiants seront ainsi beaucoup mieux préparés à écrire leurs propres histoires dans un monde plein de défis posés par notre génération.

Le Comité tient à souligner que la résolution de problèmes de recherche complexes a un effet particulièrement notable dans l'apprentissage aux cycles supérieurs. Comme nous le soulignons au chapitre 3, seule une fraction des étudiants au doctorat feront une carrière universitaire. Quel que soit le domaine d'activité qu'ils poursuivent, ces diplômés iront de l'avant avec un esprit d'aventure et assurés de pouvoir relever tout problème, peu importe son niveau de difficulté. (Nous aborderons de nouveau cet enjeu à la section 2.3.)

La science et la recherche présentent d'autres attributs importants qui méritent une brève mention.

En premier lieu, la recherche relie le Canada au monde et le monde au Canada. Sans scientifiques et universitaires exceptionnels, le Canada aura de la difficulté à tirer avantage des grandes découvertes et idées émanant de l'étranger. Les échanges entre les chercheurs transcendent la langue, la géographie, les cultures, la politique, l'idéologie et la religion. Le portrait qu'a tiré en 1962 Michael Polanyi dans *La république de la science* comme étant une démocratie autonome peut avoir été idéalisé[4]. Toutefois, à une époque où les échanges internationaux peuvent être entravés par des forces politiques et sociales adverses, le milieu de la recherche reste hautement mondialisé. Un point connexe, que nous toucherons à la section 2.3, est qu'une concentration de chercheurs de calibre mondial constitue un immense aimant qui attire le talent international, des étudiants de premier cycle à des professeurs titulaires et à des industriels innovateurs.

En second lieu, au-delà des relations nouées parmi les chercheurs, la science et les bourses d'études offrent l'énorme promesse de produire des découvertes généralisables qui peuvent revitaliser notre humanité commune dans ces périodes mouvementées. Par exemple, la biologie humaine est remarquablement constante et les différences génétiques dans le monde sont infimes. La maladie et l'invalidité sont également des phénomènes mondiaux et les épidémies ne respectent aucune frontière nationale. Les universitaires des disciplines du CRSH peuvent soutenir la poursuite d'une compréhension mutuelle grâce à des découvertes concernant les similarités et les différences entre les langues, la littérature, la culture et la religion. En outre, une curiosité largement partagée à l'égard du monde naturel signifie que les découvertes scientifiques se répercutent souvent partout sur la planète, stimulant ainsi bien des individus sur tous les continents par leurs nouveautés et leurs promesses. Enfin, la poursuite de la compréhension non seulement du cosmos, mais de la place de l'humanité dans celui-ci, établit un lien entre la foi et la raison, et nous unit dans la simple reconnaissance que, pour chacune de nos supposées différences, nous sommes tous égaux dans notre profonde ignorance et notre caractère éphémère.

2.2 Avantages sociaux et médicaux

Alors que le Comité est très optimiste au sujet du Canada et de ses perspectives, nous reconnaissons qu'un regard sur le monde élargi nous rappelle Charles Dickens :

> C'était la meilleure des époques, c'était la pire des époques, c'était l'âge de la sagesse, c'était l'âge de la bêtise, c'était l'époque des croyances, c'était l'époque de l'incrédulité, c'était la saison des Lumières, c'était la saison de l'Obscurité, c'était le printemps de l'espoir, c'était l'hiver du désespoir….[5]

Des centaines de millions de personnes se sont affranchies de la pauvreté[6]. La classe dite moyenne n'a jamais été aussi importante et, grâce à ce changement démographique, une occasion sans précédent se présente pour des générations successives de prospérer comme jamais auparavant. Des milliards de personnes vivent dans des pays gouvernés démocratiquement. Les communications de masse et les technologies de l'information relient les gens et les cultures de partout dans le monde. L'espérance de vie humaine augmente et les indices de la qualité de vie s'améliorent. Notre compréhension collective de la nature humaine et non humaine continue à s'élargir à un rythme exponentiel. On mobilise des technologies de plus en plus puissantes et des stratégies de croissance inclusives afin d'améliorer la condition humaine.

Toutefois, nous convenons que le monde est confronté à de nombreux défis. Ce qui est inquiétant n'est pas tant le nombre d'enjeux pouvant servir d'exemples de ces défis, mais plutôt leur complexité, leur omniprésence et l'élargissement potentiel de leur portée. Par exemple, la population mondiale continue à croître et le changement climatique accentue les pressions sur l'alimentation en eau et en nourriture. L'instabilité politique s'intensifie, de nombreux pays s'efforcent toujours d'affranchir de la pauvreté une importante partie de leur population, l'inégalité des revenus augmente dans de nombreuses nations industrialisées et le vieillissement mondial de la population crée des problèmes sociaux, économiques et de santé qui se répercutent en Europe, au Japon, en Chine et en Amérique du Nord.

Réussir à traiter ces questions nécessite des efforts qui touchent une variété de disciplines. Les changements climatiques et la dégradation de l'environnement représentent d'excellents exemples. Résoudre ces questions demandera clairement des contributions importantes de la part des spécialistes en sciences naturelles, des géographes et des ingénieurs, par exemple pour évaluer les répercussions sur les eaux douces, l'atmosphère et les terres côtières du Canada, rechercher des énergies de remplacement et mettre au point des technologies propres pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, tout en restant concurrentiel à l'échelle mondiale. Les chercheurs du domaine de la santé devront également conjurer toute menace à la santé découlant des changements climatiques. Les problèmes juridiques, sociaux et d'éthique semblent augmenter de façon constante étant donné la portée mondiale des effets désormais visibles. Les sociopsychologues pourraient occuper un créneau unique dans le traitement de la dissonance cognitive qui polarise les discussions sur ce sujet.

Le vieillissement de la population exercera une pression constante sur les régimes d'assurance maladie qui couvrent les 13 provinces et territoires du Canada, régimes qui sont depuis longtemps une source de fierté nationale. Pour gérer cette tendance de manière efficiente et efficace, des chercheurs de différentes disciplines devront travailler avec les décideurs pour réinventer les soins à domicile. Des problèmes liés à la mobilité et aux activités quotidiennes des personnes âgées nous amèneront à accorder une importance renouvelée à la recherche dans le domaine de la réadaptation. Un autre élément de pression sera le fardeau croissant de la démence. Il y a une chute mondiale des taux d'incidence de la démence ajustés selon l'âge, mais la prévalence des conditions invalidantes, plus particulièrement la maladie d'Alzheimer, augmentera inexorablement au cours des deux prochaines décennies. Depuis longtemps, le Canada contribue largement à la recherche sur la maladie d'Alzheimer. Il s'agirait d'une contribution de portée mondiale et d'une étape marquante pour le Canada si des traitements définitifs permettant d'arrêter ou d'inverser la progression de ce fléau étaient élaborés et démontrés dans notre pays.

Dans un autre domaine démographique, on a assisté à une importante ouverture quant à une réconciliation avec les peuples autochtones. La Commission de vérité et de réconciliation a tracé une voie pour assurer un avenir meilleur non pas seulement au 1,5 million de Canadiens et Canadiennes ayant des racines autochtones, mais aussi à la nation au complet. Suivre cette voie nécessitera l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies fondées sur des données probantes de manière à prendre en compte la pauvreté et le chômage élevé, soigner les familles déchirées,, construire de nouvelles infrastructures et améliorer l'éducation, tout en respectant et en préservant les cultures autochtones. Le leadership à cet égard sera assuré en très grande partie par des universitaires et des collègues autochtones des domaines des sciences sociales et humaines.

Une proposition judicieuse formulée par la Fédération des sciences humaines contient des arguments généraux en faveur de la recherche et des bourses d'études dans ces domaines.

> Les chercheurs en [sciences humaines] font partie intégrante du système de recherche du Canada et leurs contributions seront cruciales pour le soutien d'un système de recherche de classe mondiale capable d'aider le Canada à trouver une solution aux défis complexes auxquels notre société doit faire face. À cette fin, ils apportent leur créativité, expliquent le contexte historique, font preuve d'esprit d'investigation [et offrent des] perspectives critiques pour éclaircir des problèmes d'une grande complexité. Ils génèrent de nouvelles connaissances sur la pensée, la conduite, les expériences et l'expression humaines en nous aidant à mieux nous comprendre mutuellement, à concevoir des politiques et des institutions efficaces et équitables ainsi qu'à développer et à apprécier nos cultures.[7]

Bref, la société canadienne – et le monde qui nous entoure – est confrontée à de nombreux défis qui nécessitent l'adoption d'approches multidisciplinaires pour parvenir à des solutions efficaces. Le Canada ne peut pas relever les défis de demain en se basant sur la recherche d'hier. Nous devons nous positionner de façon à accéder aux meilleures idées que les scientifiques et les universitaires d'autres pays génèrent et à les adapter ainsi qu'à apporter notre juste part de collaboration dans le traitement des défis sociaux et de santé à l'échelle mondiale. En outre, si le Canada veut prospérer au 21e siècle, sa capacité à élaborer des politiques publiques créatives et novatrices fondées sur des données probantes doit être sans égale. Bien entendu, l'élaboration de politiques ne dépend pas seulement des données, mais également des valeurs et des circonstances. L'évaluation des compromis pertinents incombera aux représentants élus. Toutefois, il revient principalement au milieu de la recherche de générer des données pertinentes et, réciproquement, aux décideurs de s'assurer que les chercheurs ont les outils et les ressources nécessaires pour ce faire.

Enfin, alors que les chercheurs peuvent aider à répondre à diverses problématiques, le Comité tient à souligner deux manières moins concrètes qu'utilise la recherche pour aider à édifier une meilleure nation. Premièrement, les réalisations des chercheurs de haut niveau inspirent un sens plus large de fierté collective et de sens individuel autant parmi les chercheurs que les non-chercheurs. Les tableaux 2.1 et 2.2 donnent un échantillonnage de plusieurs réalisations exceptionnelles de scientifiques et d'universitaires canadiens au cours des 150 dernières années. Deuxièmement, l'un des traits distinctifs et des avantages durables du Canada est la manière dont son esprit curieux et ouvert rejoint sa culture du pluralisme. À la section 2.1, nous soutenons que la recherche est une expression de l'intérêt inné de l'humanité à comprendre notre monde. Une société qui ne stimule pas la curiosité et la créativité à grande échelle au sein des générations successives risque de se replier sur elle-même. Au contraire, une société qui apprécie et soutient les scientifiques et les universitaires de différentes disciplines tend beaucoup plus à rester un symbole mondial d'inclusion et de solidarité sociale, comme nous croyons fermement que le Canada l'est devenu et doit rester.

Tableau 2.1 : Petit échantillonnage de découvertes, d'inventions et de réalisations canadiennes en sciences naturelles, en génie et en santé[a]

Année/période	Découvertes, inventions et réalisations
1870–1899	• Premier téléphone (Bell) • Premier combiné téléphonique ou émetteur-récepteur (Duquet) • Heure normale (Fleming) • Premier chasse-neige rotatif ferroviaire (Jull)[b] • Premier compas à mesurer des angles horizontaux (Brunton)
1900–1929	• Vis Robertson (Robertson) • Blé Marquis (Saunders) • Période radioactive, fondations de la physique nucléaire (Rutherford; prix Nobel en 1908) • Découverte de l'insuline (Banting, Best, Collip et Macleod; prix Nobel décerné en 1923 à Banting et Macleod) • Premier récepteur radio commercial alimenté en courant alternatif (Rogers)
1930–1949	• Atlas et classification historiques des cardiopathies congénitales (Abbott) • Première motoneige à chenille (Bombardier) • Pablum pour bébés (Tisdall, Drake et Brown) • Des études pionnières sur la réponse au stress commencent (Selye)
1940–1959	• Techniques de diffusion des neutrons pour l'étude de la matière condensée (Brockhouse; prix Nobel en 1994) • Combinaison anti-G inventée, testée et utilisée en combats aériens (Franks) • Clavier musical contrôlé par tension – ancêtre des synthétiseurs (Le Cain) • Chirurgie cardiaque hypothermique (Bigelow et Callaghan) • Stimulateur cardiaque externe (Hopps, Callaghan et Bigelow) • Radiothérapie au cobalt 60 pour le cancer (Johns)
1960–1969	• Études de l'ionosphère par satellite : programme Alouette (Chapman et al.) • Découverte des cellules souches (Till & McCulloch) • L'écologie mathématique émerge avec un manuel classique (Pielou) • Théorie avancée sur la tectonique des plaques (Wilson) • Des percées sur la mémoire commencent (Milner)
1970–1979	• Prix Nobel de chimie en 1971 à Herzberg pour 30 années de travail pionnier en spectroscopie et élucidation de radicaux libres • Plus de connaissances sur la formation de la mémoire (Tulving et Milner) • Article clé sur la mutagenèse dirigée; a mené plus tard au prix Nobel pour Smith (1993) • Développement du canola (Downey et Stefansson)
1980–1989	• Études en cours sur le suivi par chimiluminescence infrarouge de la cinétique chimique ont mené au prix Nobel (1986) pour Polanyi • Bras canadien : utilisé sur les navettes spatiales jusqu'en 2011 (plusieurs inventeurs, Mee a été crédité pour la « main ») • Premières greffes simples et doubles des poumons à long terme (Cooper) • Développement de thérapie photodynamique pour le traitement de la dégénérescence maculaire (Levy et Dolphin) • Découverte du gène de la fibrose kystique (Tsui et Riordan)
1990–1999	• Invention du premier téléphone intelligent/BlackBerry (Lazaridis) • Découverte des cellules souches du cancer (Dick) • Découverte des cellules souches neurales (Weiss) • Début des percées dans le domaine de la supraconductivité fondée sur des cristaux d'oxyde mixte de cuivre, de baryum et d'yttrium (équipe UBC/ICRA)
2000 à aujourd'hui	• Autre élucidation des oscillations et de la masse des neutrinos (équipe SNO, dirigée par McDonald; prix Nobel en 2015) • De nombreuses percées dans le domaine des cellules souches (Rossant, Nagy, Miller, Bhatia, van der Kooy et al.) • Percées importantes dans l'intelligence artificielle et l'apprentissage profond (Hinton et Bengio) • Vaccin efficace contre la fièvre Ebola (équipe du Laboratoire national de microbiologie, dirigée par Feldmann) • Élucidation des éléments critique du système CRISR-Cas9 (Moineau et al.)

[a] Limité à ceux ou celles qui vivaient ou travaillaient au Canada à temps partiel ou à temps plein au moment de l'activité en question; les coauteurs et coinventeurs non canadiens ne sont pas indiqués, mais souvent des partenaires à part entière.

[b] Concept original également canadien, par le Dr J.W. Elliot en 1869.

Tableau 2.2 : Petit échantillonnage de grands penseurs canadiens en sciences humaines

Harold Innis (1894–1952). Historien de l'économie et universitaire multidisciplinaire. Est à l'origine de la « théorie des principales ressources » pour expliquer le développement économique canadien, qui est ensuite appliquée à de nombreux autres contextes nationaux. Parmi les premiers étudiants et critiques des médias de masse et de leurs effets sur le tissu social.

John P. Humphrey (1905–1995). Spécialiste du droit et professeur, directeur fondateur de la division des droits de l'Homme (1946) de l'ONU où il a dirigé de nombreuses initiatives novatrices. Reconnu comme premier auteur de la Déclaration universelle des droits de l'Homme, adoptée en 1948.

Marshall McLuhan (1911–1980). Philosophe, intellectuel public et théoricien novateur des médias. A acquis une réputation internationale comme gourou des communications de masse. A prédit l'arrivée du Web dans les années 1960. Demeure un nom familier.

Northrop Frye (1912–1991). Critique littéraire et théoricien influent à l'échelle mondiale, avec une œuvre immense allant d'une réinterprétation de la poésie de William Blake à des études fondamentales de la littérature occidentale et de ses racines dans les écrits religieux judéo-chrétiens.

Léon Dion (1922–1997). Politicologue novateur. Chercheur en chef pour l'importante Commission royale d'enquête sur le bilinguisme et le biculturalisme (1963–1969). Honoré par l'Académie française et l'Académie des sciences morales et politiques.

Guy Rocher (1924 –). Sociologue multidisciplinaire prolifique, avec un intérêt particulier pour le droit public et le changement social. Rôles de chef de file dans le monde universitaire, dans des commissions gouvernementales et dans la fonction publique. Livres traduits dans de nombreuses langues; lauréat de l'American Academy of Arts and Sciences.

Natalie Zemon-Davis (1928 –). Historienne qui a créé des techniques narratives et ethnographiques, évitant le paradigme des « grands hommes et événements ». Auteure prolifique de livres primés traduits dans de nombreuses langues. A reçu la médaille Humanities aux États-Unis et le prix Holberg en Norvège.

Richard Lipsey (1928 –). Économiste qui a relié des modèles d'équilibre à l'élaboration des politiques dans le monde réel (p.ex., la théorie générale du deuxième choix). Reconnu internationalement comme auteur principal de manuels qui ont initié à l'économie des millions d'étudiants dans le monde.

Charles Taylor (1931 –). Polymathe philosophe, vulgarisateur des oeuvres de grands penseurs des siècles passés avec un engagement profond dans les problèmes contemporains. Champion pédagogue du fédéralisme canadien et du multiculturalisme. Ses distinctions incluent le prix Kyoto au Japon.

Margaret Lock (1936 –). Pionnière en anthropologie médicale. Contributions principales en épistémologie comparative de la médecine, anthropologie sociale de la transplantation et impact de la génétique sur la société. Ses publications ont remporté de nombreux prix de sociétés savantes internationales.

Ian Hacking (1936 –). Philosophe et historien des sciences. A examiné la transformation de la pensée moderne par la pensée probabiliste et la formation de l'identité humaine en utilisant des maladies mentales comme cadre conceptuel. Nombreux prix internationaux, dont le prix Holberg de Norvège.

Henry Mintzberg (1939 –). Théoricien de la gestion reconnu, auteur de quinze livres. Sa vision iconoclaste sur la planification stratégique, le leadership, l'enseignement commercial et son travail sur les configurations organisationnelles ont eu une influence durable sur le monde.

Margaret MacMillan (1943 –). Historienne réputée des relations internationales au 20e siècle et intellectuelle publique commentant les affaires internationales. Auteure de multiples succès de librairie pour des ouvrages documentaires et lauréate de nombreux prix internationaux.

Gérard Bouchard (1943 –). Universitaire reconnu, auteur d'une multitude d'ouvrages et d'articles allant de l'enquête historique à la science sociale quantitative. A coprésidé le comité Bouchard-Taylor avec sa distinction influente à l'échelle internationale de « l'interculturalisme » pour des sociétés distinctes au sein d'états fédéraux.

Janet Werker (1951 –). Scientifique des sciences de la cognition de réputation internationale. Ses travaux sur l'acquisition du langage par des bébés ont changé fondamentalement la pensée sur la neurolinguistique du développement. Étant membre de l'ICRA, elle a remporté des prix de sociétés professionnelles au Canada et aux États-Unis.

2.3 Innovation et avantages économiques

L'innovation est grandement reconnue comme le moteur ultime de croissance et de prospérité économique à long terme. Comme on l'indique au chapitre 1, l'innovation est couramment définie comme « toute manière nouvelle ou améliorée de faire des choses auxquelles on attribue de la valeur »[8]. Lorsqu'on sépare cette définition en ses composants, il devient apparent que l'innovation signifie la création de technologies, de procédés, de biens et de services nouveaux ou améliorés qui améliorent notre vie. L'innovation peut consister à mettre au point de nouvelles méthodes de commercialisation, de nouvelles structures organisationnelles ainsi que de nouveaux modèles d'entreprise qui produisent de meilleurs résultats économiques. À l'occasion, une innovation peut donner naissance à un marché entièrement nouveau qui modifie le cours de l'histoire.

Les fruits de l'innovation ne se matérialisent pas comme par magie. Comme l'on en a déjà discuté, ils tirent leur source des connaissances, des idées et des aperçus qui proviennent en grande partie, mais pas exclusivement, de la recherche fondamentale. Le Comité souligne l'importance d'être prudent lorsqu'on présume que le processus d'innovation est nécessairement linéaire ou qu'il suit un échéancier prévisible. De temps à autre, il y a une progression stable et ordonnée commençant d'abord par la recherche fondamentale, puis évoluant vers la recherche appliquée, le développement et une innovation commerciale. Toutefois, dans de nombreux cas, les correspondances peuvent être extrêmement rapides (comme cela se produit actuellement avec la technologie de manipulation génétique CRISPR), non linéaires ou même inversées d'au moins deux manières. Un scénario d'inversion prévoit que des scientifiques en recherche fondamentale repoussent les frontières de la technologie, des fournisseurs répondent, la recherche peut avancer et les fournisseurs ont un meilleur produit et un marché élargi. Un autre scénario prévoit que des chercheurs en sciences appliquées collaborent avec des scientifiques en recherche fondamentale pour découvrir des méthodes de résolution d'un problème épineux, menant à de nouveaux résultats importants. Dans tous ces cas, les étudiants et les stagiaires tirent profit d'une expérience qui repousse les limites.

Stokes expose ces arguments de façon convaincante dans sa fameuse monographie de 1997[9]. C'est lui qui a consacré l'expression « le quadrant de Pasteur » (*Pasteur's quadrant*) pour faire honneur au don de Pasteur de déceler rapidement le cycle qui va de la recherche industrielle à la recherche fondamentale, et il analyse comment la recherche fondamentale inspirée en retour par des questions pratiques peut ainsi brûler les étapes et donner lieu à l'innovation technologique pour alimenter de nouveau le cycle et ouvrir des créneaux importants de recherche érudite ou scientifique.

En bref, il est souvent difficile de compartimenter les activités de recherche en catégories simples comme « fondamentale » et « appliquée » lors de discussions sur le processus d'innovation. Le Comité reconnaît également que ce ne sont pas tous les projets de recherche fondamentale qui aboutissent à une innovation, tout comme ce ne sont pas toutes les innovations qui proviennent de la recherche fondamentale. En effet, bon nombre d'importantes entreprises multinationales ont été créées grâce à des innovations de procédés, des applications créatives de technologies existantes ou des regroupements ingénieux de multiples technologies. Ceci étant dit, nous sommes convaincus qu'un examen minutieux de l'historique des innovations transformatrices à l'échelle mondiale démontrerait à maintes et maintes reprises que la recherche fondamentale était à la source des composantes fondamentales de ces innovations.

Il n'est donc pas surprenant que le réputé économiste américain Ben Bernanke, se soit plaint que « l'importance décroissante accordée à la recherche fondamentale constitue une source de préoccupation, car la recherche fondamentale est à terme la source de la plupart des innovations, quoique souvent avec de longs délais »[10]. S'il s'agit là en fait d'une préoccupation aux États-Unis, comme plusieurs rapports d'importance l'ont suggéré[11], cette préoccupation devrait alors être encore plus grave au Canada où notre communauté scientifique se remet d'une décennie marquée par une réduction de la priorité accordée à la recherche fondamentale.

La tentation de divertir des fonds vers la recherche appliquée, plus particulièrement en période de difficultés économiques, émane entre autres de l'incertitude qui découle des « longs délais » auxquels Bernanke fait allusion. De tels délais ne se produisent pas seulement en raison de l'immense complexité du processus d'innovation et de commercialisation, mais également en raison du fait que les percées importantes dans la recherche fondamentale sont fréquemment le résultat de découvertes inattendues, non prévisibles au départ. D'ailleurs, fixer des cibles quant aux répercussions sociales ou économiques de la recherche fondamentale relève d'une profonde incompréhension de la contribution de celle-ci. Si les résultats pouvaient être raisonnablement connus à l'avance, l'activité ne serait plus réellement de la recherche. En résumé, négliger la recherche fondamentale pour des raisons d'impatience ou d'incertitude, c'est réfuter une grande partie des données historiques.

Sur ce dernier point, on peut invoquer d'innombrables exemples de recherche fondamentale qui n'ont pas eu d'application immédiate, mais qui se sont finalement traduits par des innovations transformatrices et d'importants avantages à long terme. Par exemple, la révolution de l'information des années 1990 remonte à la science fondamentale des années 1970, et les découvertes des années 1970 remontent à leur tour à des travaux entrepris durant les premières décennies du siècle. Des résultats de recherche remontant aux années 1950 ont contribué à d'importantes innovations en biotechnologie qui émergent aujourd'hui. La recherche fondamentale en physique réalisée à la fin des années 1800 a mené à la radiodiffusion ainsi qu'à la production et à la transmission d'énergie électrique, de même qu'aux moteurs électriques et aux génératrices. Quand la physique quantique et la relativité sont apparues au début du 20e siècle, personne n'aurait pu prédire le grand nombre d'innovations qui en résulterait de nombreuses années plus tard – des innovations aussi variées que le transistor et les semi-conducteurs, les piles solaires, les piles rechargeables, le laser, le circuit intégré, l'ordinateur personnel, Internet, l'imagerie médicale, les téléviseurs haute définition à écran plat, les satellites en orbite et le BlackBerry, pour ne nommer que ceux-là. Un exemple récent au Canada est le développement d'un vaccin efficace contre le virus Ebola, résultat de quinze années de recherche menées au Laboratoire national de microbiologie dans le but de comprendre les curieuses propriétés immunitaires du virus bien avant que la fièvre Ebola n'ait déclenché une épidémie.

> Le financement fédéral devrait être utilisé principalement pour la recherche fondamentale fondée sur la soif de connaissance. Bien que la recherche qui présente des bienfaits directs au niveau des individus soit essentielle, il est important de reconnaître qu'elle peut être facilement monnayée et qu'elle devrait, par conséquent, être réalisée par le secteur privé. La science financée par le secteur public doit avoir pour objet des questions plus fondamentales. Répondre aux questions fondamentales apportera des innovations qui ne peuvent être prédites maintenant et qui pourraient ne présenter aucun bienfait au niveau individuel avant de nombreuses années. L'entreprise privée ne peut pas travailler à cette échelle à long terme, mais le secteur public le peut.
>
> – Université Memorial de Terre-Neuve

De plus, la dure réalité est qu'il est peu probable que les entreprises investissent dans la recherche fondamentale. Dans un article du *Wall Street Journal* de décembre 2016, Rafael Reif, président du Massachusetts Institute of Technology, soulignait le rythme sans précédent des dépenses industrielles en R et D et il demandait :

> Avec l'industrie qui investit déjà tellement, la question se pose parfois : Pourquoi ne peut-on pas privatiser tous nos investissements en matière de recherche nationale? Parce que les qualités qui rendent nos industries fortes en recherche appliquée et en développement – un appétit pour une commercialisation immédiate, une grande détermination centrée sur la demande du consommateur, une obligation de maximiser le rendement à court terme et une attitude de propriétaire de l'information – rendent l'industrie mal adaptée pour soutenir la recherche scientifique fondamentale. Avant que la production des résultats trimestriels et la concurrence internationale ne deviennent

> un fardeau, les Laboratoires Bell et leurs pairs avaient la liberté d'investir dans la recherche à très long terme. Mais aujourd'hui, la R et D menée par l'industrie favorise de manière disproportionnée le « D » (développement) de l'expression R et D qui est perçu comme une bonne source de gains supplémentaires. L'industrie touche à peine la forme initiale du « R » (recherche) – la science fondamentale – même si c'est là où les gains peuvent être transformationnels.[12]

Pour le Canada, avec son mélange varié d'industries et son taux inférieur de dépenses en R et D dans les entreprises, ce message devient encore plus urgent.

Une leçon clé se dégageant de ce qui précède est que les gouvernements doivent donner aux chercheurs un soutien et la liberté d'approfondir leurs meilleures idées, dont chacune peut se traduire par une découverte ou une connaissance qui sera le germe d'une innovation ou d'une industrie future. En fait, l'effort collectif du système de recherche est plus fructueux quand les scientifiques et les universitaires peuvent laisser leur curiosité et leurs passions les guider vers les domaines où ils peuvent apporter leur plus grande contribution. Comme l'observe Bill Downe, chef de la direction de BMO Groupe financier, « les découvertes se produisent lorsque de brillants esprits disposent de la latitude nécessaire pour étudier tous les aspects de la réalité – lorsque des chercheurs d'exception se penchent sur les questions et les problèmes les plus fondamentaux et qu'ils parviennent à faire d'extraordinaires découvertes dont nous bénéficions tous. »[13]

Science, la frontière sans limites

De nouveaux produits, de nouvelles industries et davantage d'emplois nécessitent sans cesse de nouvelles connaissances sur les lois de la nature et l'application de ces connaissances à des fins pratiques... Ces nouvelles connaissances essentielles peuvent être obtenues uniquement par la recherche scientifique fondamentale. La science ne peut être efficace pour le bien-être national qu'au sein d'une équipe, que ce soit en temps de paix ou de guerre. Mais sans progrès scientifiques, aucune réalisation dans d'autres directions ne permet d'assurer notre santé, notre prospérité et notre sécurité en tant que nation dans le monde moderne... Une nation qui dépend des autres pour acquérir de nouvelles connaissances scientifiques fondamentales connaîtra de lents progrès industriels et occupera une faible position concurrentielle dans le commerce mondial, peu importe ses compétences mécaniques.

– Vannevar Bush, rapport de juillet 1945 remis au président des États-Unis, *Science, The Endless Frontier*.

Cette quête de découvertes extraordinaires doit s'étendre à toutes les disciplines. Le secteur des services représentant maintenant 70 % du PIB du Canada et les trois quarts de ses emplois, la croissance économique future dépendra de plus en plus de l'innovation dans les services, les communications et les nouveaux produits culturels. Les humanistes et les spécialistes en sciences sociales apporteront également des connaissances indispensables à la « dimension humaine » de l'innovation technologique, en nous aidant à comprendre à quel point les technologies touchent notre société et notre culture. Une célèbre observation formulée par la Commission Lamontagne dans les années 1970 touche le cœur de cette situation : « La science sans humanité est sans valeur. L'humanité sans science est aveugle. »[14]

Le Comité convient de nouveau qu'il est difficile de prédire et de mesurer avec précision les effets à long terme de la recherche fondamentale. Néanmoins, un certain nombre d'études ont essayé de le faire. Des études sur le rendement de la recherche ont été réalisées dans de nombreux contextes à l'aide de diverses méthodes. Ces études sont plus directes quand elles se concentrent uniquement sur les taux de rendement privé de la R et D. La moyenne de ces taux de rendement est de 30 %, avec un rendement médian légèrement inférieur, variant de 20 % à 25 %[15]. Il a été constaté que les taux de rendement social, fondés sur les retombées positives, sont habituellement deux à trois fois plus importants que les taux de rendement privé[16]. En outre, un sondage important, couvrant 50 ans de résultats économiques, nous révèle que le rendement privé des investissements en R et D dans de nombreux pays est généralement supérieur à celui qui découle d'autres formes de capitaux, et les taux de rendement social sont presque toujours évalués à des niveaux nettement supérieurs au rendement privé[17].

En ce qui a trait à la recherche fondamentale, le sondage nous révèle aussi que « la plupart des estimations pour la R et D à financement public suggèrent qu'elle est moins productive au privé que la R et D privée, comme on pouvait s'y attendre, étant donné qu'elle cible des objectifs qui sont absents du PIB traditionnel ou qui présentent d'importantes externalités positives. »[18]. Un corollaire est que l'existence de ces « importantes externalités positives » (ou retombées sociales) signifie que la justification économique du soutien gouvernemental à la recherche fondamentale est plus forte que pour d'autres types de recherche qui sont plus proches du marché. La raison étant que, plus une activité est proche du marché, plus il est probable qu'une grande partie de ses avantages seront saisis par l'exécutant individuel, plutôt que d'entraîner des « retombées » pour l'ensemble de l'économie et de la société.

Un autre point clé, sur le plan des « externalités positives », est qu'aucune de ces études n'a entièrement cerné les contributions vitales de l'éducation axée sur la recherche dans la formation des talents, des compétences et des ambitions de la prochaine génération. La raison est qu'aucun paramètre simple ne permet de mesurer de telles contributions. Par exemple, comment peut-on quantifier l'ouverture de l'esprit d'un étudiant de premier cycle à la suite d'une rencontre en première année avec un grand professeur de philosophie, de science ou de génie, ou encore le développement intellectuel d'un étudiant diplômé quand il écrit un mémoire sous la supervision d'un brillant informaticien ou psychologue, ou la maturation d'un titulaire de bourse de recherche postdoctorale en tant que chercheur indépendant sous le mentorat d'un spécialiste mondial en linguistique ou en protéomique?

À cet égard, il est essentiel de ne pas confondre la facilité d'attribution avec la causalité en ce qui a trait aux paramètres traditionnels comme la croissance du PIB. Pour répéter et amplifier un point indiqué plus tôt : des programmes de recherche actifs et excitants favorisent l'apprentissage depuis le premier cycle universitaire jusqu'au niveau postdoctoral. Ils offrent aux étudiants l'occasion d'apprendre aux frontières des connaissances, leur permettant ainsi d'être mieux préparés à relever tous les défis auxquels ils devront faire face durant leur carrière, que ces défis soient liés à la recherche ou non. L'analyse et la synthèse de renseignements, la vérification d'hypothèses, la remise en question d'hypothèses, la mesure des arguments de différents points de vue, la communication efficace, la résolution de problèmes, la réflexion critique – ces produits de l'éducation axée sur la recherche sont des compétences inestimables qui seront utiles aux étudiants durant toute leur vie. Qu'ils se retrouvent dans le secteur public, à l'université, dans la société civile ou dans le secteur privé, ces diplômés seront mieux positionnés pour innover et laisser une empreinte sur le monde si leur éducation leur inculque l'esprit de curiosité et de compréhension qui est au cœur de la recherche. En bref, le Canada sera une nation d'innovateurs marginaux et progressifs si la supposée « nation d'innovation » n'est pas animée par la philosophie qui inspire nos chercheurs et qui est au cœur de notre système de recherche.

Le dernier point, et non le moindre, est que d'intéressants programmes de recherche permettent d' attirer au Canada des personnes talentueuses de partout dans le monde, des personnes qui enrichissent notre société et notre culture et qui deviennent des entrepreneurs et des gens d'affaires, des innovateurs et des personnalités culturelles, des politiciens et des dirigeants communautaires. Quand ils arrivent au Canada, ces nouveaux arrivants représentent nos yeux et nos oreilles sur le monde, nous exposant à de nouvelles idées et pratiques et nous éclairant grâce à une perspective et à des connaissances uniques. Les personnes talentueuses, à leur tour, attirent et inspirent encore davantage de talents, à la fois au Canada et à l'étranger, en plus de capitaux et d'investissements. Dans de nombreux cas, cela peut entraîner la création de pôles régionaux qui constituent des cercles exemplaires de génération de talents, d'investissement, de création d'emplois, de croissance économique ainsi que de développement social et culturel. Ceci est manifestement le cas aux États-Unis où une étude de 2016 révèle que 51 % des démarrages de projets chiffrés en milliards de dollars provenaient du travail d'immigrants ou étaient dirigés par eux[19]. D'autres études ont révélé que 30 % à 40 % des entreprises les plus performantes de Silicon Valley sont liées au leadership d'immigrants venus faire des études de cycle supérieur dans les meilleures universités américaines[20].

2.4 Conclusion

Le message principal de ce chapitre est simple : la recherche est essentielle à la santé, à la prospérité et à la sécurité des Canadiens et des Canadiennes, et aux efforts qu'ils déploient pour construire une société créative, inclusive et dynamique. Nos universités, nos collègues et nos établissements de recherche doivent fournir le bon environnement et les bons outils non seulement pour permettre la réalisation de recherches aux plus hauts niveaux d'excellence, mais également pour inspirer, éduquer et former chaque nouvelle génération d'étudiants grâce à une éducation axée sur la recherche. Si l'appareil de financement fédéral est bien réglé et qu'il dispose des ressources adéquates, nos universités et nos établissements de recherche deviendront alors des centres qui donneront lieu à des niveaux sans précédent d'innovation et de prospérité. Nos établissements de recherche offriront une ouverture sur les meilleures idées générées par le milieu de la recherche mondial et contribueront à leur tour au trésor mondial de connaissances, tout en rehaussant la réputation du Canada. À mesure que la réputation des chercheurs et des établissements de recherche du Canada continuera à se développer, les établissements attireront les meilleurs étudiants de partout dans le monde, des étudiants qui, comme tant d'autres avant eux, viendront chercher une éducation et resteront ici par la suite. Bref, ces établissements sont le quai 21 du Canada au 21e siècle, accueillant la prochaine génération des immigrants qui viendront enrichir notre culture et nous aideront à continuer à bâtir cette grande nation.

Étant un petit pays, il se peut que le Canada ne soit pas en mesure d'investir autant dans la recherche fondamentale, en termes absolus, que les grandes économies. Toutefois, en termes relatifs, nous devons viser le haut ou très près du haut de la pyramide de financement. C'est essentiel si nous voulons être de véritables chefs de file dans un certain nombre de domaines principaux et de sérieux concurrents de manière générale. Cela nous permet aussi, sans aucun doute, d'être entièrement à l'affût des progrès importants en matière de recherche dans toutes les disciplines, et ce, partout dans le monde. Ces investissements rapporteront des dividendes exceptionnels dans les années à venir et aideront, en même temps, le Canada à se distinguer sur la scène mondiale. Ils offrent l'avantage supplémentaire d'aider le Canada à retenir ses meilleurs talents locaux et à garantir qu'en période de fortes turbulences nous puissions miser sur la réputation dont nous jouissons à l'échelle internationale d'être une société accueillante, prospère et pluraliste, ainsi qu'attirer les esprits les meilleurs et les plus brillants esprits de partout dans le monde.

NOTES DE FIN DE CHAPITRE

1 Mokyr, J. A. *Culture of Growth: The Origins of the Modern Economy*. Princeton : Princeton University Press; 2016.

2 Turok, N. « Young Canadians can be the innovators the world needs. » *The Globe and Mail.* 2 janvier 2017. Sur Internet : http://www.theglobeandmail.com/news/national/canada-150/young-canadians-canbe-the-innovators-the-world-needs/article33465365/.

3 Chamberlin, J.E. Allocution prononcée à la collation des grades à l'Université de Toronto, juin2005. Communication personnelle (8 janvier 2017).

4 Polanyi, M. « The Republic of Science: Its Political and Economic Theory. » *Minerva*, 1962; I(1) : 54-74.

5 Dickens, C. *Conte de deux villes.* Londres (Angleterre) : Chapman & Hall; 1859. [Traduction libre]

6 *Selon la Banque mondiale, la pauvreté dans le monde devrait passer pour la première fois sous la barre des 10 %. Des obstacles importants demeurent pour atteindre l'objectif de mettre fin à la pauvreté d'ici 2030* (en ligne). Washington, D.C. : La Banque Mondiale, 4 octobre 2015. Sur Internet : http://www.banquemondiale.org/fr/news/press-release/2015/10/04/world-bank-forecasts-global-poverty-to-fall-below-10-for-first-time-major-hurdles-remain-in-goal-to-end-poverty-by-2030.

7 Une proposition de la Fédération des sciences sociales au Comité, *Saisir la complexité des choses : bâtir un système fédéral de recherche au service de tous les Canadiens* (2016), p. 6.

8 Le Comité d'experts sur l'innovation dans les entreprises. *Innovation et stratégies d'entreprises : Pourquoi le Canada n'est pas à la hauteur*. Ottawa : Conseil des académies canadiennes; 2009. Sur Internet : http://sciencepourlepublic.ca/uploads/fr/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/inno/(2009-06-11)%20innovation%20report%20fr.pdf.

9 Stokes, Donald E. *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Washington, D.C. Brookings Institution Press, 1997.

10 Bernanke, B. *Promoting Research and Development: The Government's Role* [allocution lors de la conférence New Building Blocks for Jobs and Economic Growth]. Washington, D.C.; 16 mai 2011. Sur Internet : https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20110516a.htm.

11 Voir, par exemple, Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century, Committee on Science, Engineering, and Public Policy. *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future.* Washington, D.C. : The National Academies Press; 2007, et les membres du comité de 2005 de l'étude *Rising Above the Gathering Storm*. « Rising above the Gathering Storm, Revisited: Rapidly Approaching Category 5 ». Washington, D.C. : The National Academies Press; 2010.

12 Reif, L.R. « The Dividends of Funding Basic Science ». *The Wall Street Journal.* 5 décembre 2016. Sur Internet : http://www.wsj.com/articles/the-dividends-of-funding-basic-science-1480982516.

13 Cité dans Universités Canada. *Participation d'Universités Canada à l'examen du soutien fédéral à la science fondamentale*, p. 4. Ottawa : Universités Canada; septembre 2016. Sur Internet : https://www.univcan.ca/wp-content/uploads/2016/10/soutien-federal-a-la-science-fondamentale-6-oct-2016.pdf.

14 Comité sénatorial spécial de la politique scientifique. *Une politique scientifique canadienne.* Volume 1 − Une analyse critique : le passé et le présent. (p. 234 de la version anglaise). Ottawa, imprimeur de la reine; 1970.

15 Frontier Economics. *Rates of Return to Investment in Science and Innovation: A Report Prepared for the Department for Business, Innovation and Skills (BIS).* Frontier Economics Ltd. : Londres (Angleterre); 2014. Sur Internet: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/333006/bis-14-990-rates-of-return-to-investment-in-science-and-innovation-revised-final-report.pdf. Il s'agit d'une vaste compilation d'études sur ce sujet. Des définitions des taux de rendement social et des retombées positives sont présentées dans ce rapport.

16 Ibid. Les estimations varient grandement et sont fonction des sources de données utilisées, des secteurs étudiés, des périodes couvertes ainsi que des modèles et méthodes utilisés.

17 Hall, B.H., J. Mairesse et Mohnen, P. *Measuring the Returns to R&D.* Document de travail numéro 15622 du National Bureau of Economic Research . Cambridge (MA). NBER; 2009. Sur Internet : http://www.nber.org/papers/w15622.pdf.

18 Ibid.

19 Koh, Y. « Study: Immigrants Founded 51% of U.S. Billion-Dollar Startups ». *The Wall Street Journal.* 17 mars 2016. Sur Internet : http://blogs.wsj.com/digits/2016/03/17/study-immigrants-founded-51-of-u-s-billion-dollar-startups/.

20 Fairlie, R.W. *Open for Business: How Immigrants Are Driving Small Business Creation in the United States*. The Partnership for a New American Economy; 2012. Sur Internet http://www.renewoureconomy.org/wp-content/uploads/2013/07/openforbusiness.pdf.

CHAPITRE 3

LES ESSENTIELS : LE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE, LES EXTRANTS ET LE TALENT

L'une des principales leçons à retenir du chapitre 2, c'est qu'au 21e siècle, les pays prospéreront grâce à leurs idées, à leurs inventions et à leur capacité de formuler et de mettre en place des politiques publiques efficaces. Les pays qui ne peuvent pas suivre le rythme prendront du retard.

Ces défis sont particulièrement importants pour le Canada. Durant la majeure partie des cinquante dernières années, le Canada a prospéré grâce à la proximité de l'immense marché américain, à l'abondance de ses ressources naturelles et à l'efficacité de sa production manufacturière. Bien que ces secteurs génèrent toujours d'importantes retombées économiques, le pays poursuit sa transition vers une plus grande dépendance du secteur des services et doit rapidement diversifier son économie, augmenter sa productivité et faire croître son produit intérieur brut (PIB) en innovant dans chaque secteur, notamment ceux qui ont toujours été forts, soit les secteurs axés sur les ressources naturelles et le secteur manufacturier.

Comme nous l'avons fait valoir précédemment, cette transition pourrait être accélérée si une proportion importante de la population était motivée et outillée pour assimiler, et, au besoin, générer de nouvelles idées, de nouveaux produits et de nouvelles approches, politiques et manières de travailler fondées sur des données fiables, des analyses rigoureuses et des discussions éclairées. Le rôle des scientifiques et des universitaires est de ce fait vital et va bien au-delà de leurs propres objectifs de recherche. Grâce à leur enseignement, à leur mentorat, à l'exemple qu'ils donnent à la société canadienne et à leurs interactions avec les leaders des secteurs public et privé, ils peuvent accélérer la quête nationale de nouvelles idées et technologies, d'une économie plus créative, d'un environnement durable et d'une société civile, fondée sur des politiques publiques basées sur des données probantes. C'est l'un des paradoxes de la recherche indépendante. Bien que sa pertinence immédiate et ses conséquences à long terme puissent être incertaines, son incidence immédiate sur la capacité intellectuelle de ceux qui y sont exposés ne l'est pas.

Le choix, par le Comité, des principes présentés au chapitre 1 repose sur ces objectifs et vise à guider notre évaluation de l'environnement de recherche extra-muros du Canada. Les prochains chapitres porteront donc sur la gouvernance, les programmes de financement ainsi qu'un certain nombre de défis et de problèmes qu'ont en commun les quatre organismes piliers. Alors que les évaluations qualitatives et les recommandations qui en découlent dépendent grandement de la contribution des intervenants, des méthodes quantitatives sont surtout utilisées dans le présent chapitre pour examiner trois éléments-clés de notre écosystème de recherche : les indicateurs de financement, la qualité des résultats de recherche, déterminée principalement à l'aide d'analyse bibliométrique, et le développement de talents.

Comme nous le verrons plus loin, de telles mesures ont des limites, mais elles offrent un aperçu impartial des fondations actuelles de la recherche canadienne. Le Comité estime que les Canadiens et Canadiennes peuvent et doivent être fiers de notre rendement à l'égard de plusieurs de ces indicateurs. Cela dit, dans l'ensemble, nos résultats semblent plutôt irréguliers. Bien que nous allions de l'avant, d'autres pays progressent plus rapidement que nous dans un grand nombre de domaines.

3.1 Le financement

Pour commencer, nous traiterons de l'investissement dans la recherche canadienne. Le niveau d'investissement approprié est ce que l'on se doit d'établir. Comme c'est le cas pour n'importe quel investissement, l'objectif devrait être d'établir un équilibre entre les intrants et les résultats obtenus. Nous avons établi au chapitre précédent que même si les résultats de recherche sont substantiels et vérifiables à long terme, ils sont également incertains et différés. La recherche fondamentale en est un parfait exemple. Ainsi, le Canada, comme d'autres pays, ne dispose que de moyens incertains pour établir le niveau d'investissement approprié. Il ferait mieux de comparer les efforts qu'il déploie à l'échelle nationale à ceux des pays qui se distinguent par leurs excellents résultats de recherche et leur rendement socioéconomique favorable à long terme. Même s'il peut être complexe de mesurer ces résultats, le Comité croit que la motivation doit toujours être de maximiser les répercussions plutôt que de se concentrer uniquement sur les intrants. Nous nous concentrerons donc sur les niveaux de financement, qui selon nous, ne sont qu'un aspect du processus décisionnel. L'équilibre est atteint lorsque nous examinons la qualité et l'incidence potentielle des résultats de nos efforts de recherche, qui sont abordées plus loin dans le chapitre.

3.1.1 Dépenses intérieures brutes en recherche et développement : dépenses totales à la baisse

Trois indicateurs sont souvent mis en évidence dans les comparaisons internationales du financement de la recherche et du développement (R et D) : les dépenses intérieures brutes en R et D (DIRD) de toutes les sources, les dépenses intra-muros en R et D du secteur des entreprises (DIRDE) et les dépenses intra-muros en R et D du secteur de l'enseignement supérieur (DIRDES). L'intensité des DIRD du Canada (les DIRD proportionnellement au PIB) a lentement diminué au cours des 15 dernières années, contrairement aux autres pays du G7 et aux principaux pays d'Asie orientale (partie supérieure de la figure 3.1). En effet, l'intensité des DIRD s'accentue dans tous ces pays sauf au Royaume-Uni, où elle est plus ou moins stable à environ 1,70 %. La partie inférieure de la figure 3.1 illustre les petits et moyens pays axés sur la recherche qui nous ressemblent le plus. L'intensité des DIRD du Canada est plus faible que celle de tous les pays homologues, et ce, même si les tendances fluctuent davantage. Le graphique est réparti sur des périodes de cinq ans. Pour 2014-2015 en particulier, l'intensité moyenne des DIRD des pays de l'OCDE était de 2,38 %, comparativement à 1,61 % pour le Canada. Le Canada se situe en deçà de la moyenne et de la médiane de l'OCDE. À l'échelle mondiale, incluant les pays qui ne font pas partie de l'OCDE, nous ne figurons plus parmi les 30 pays qui dépensent le plus en recherche[i].

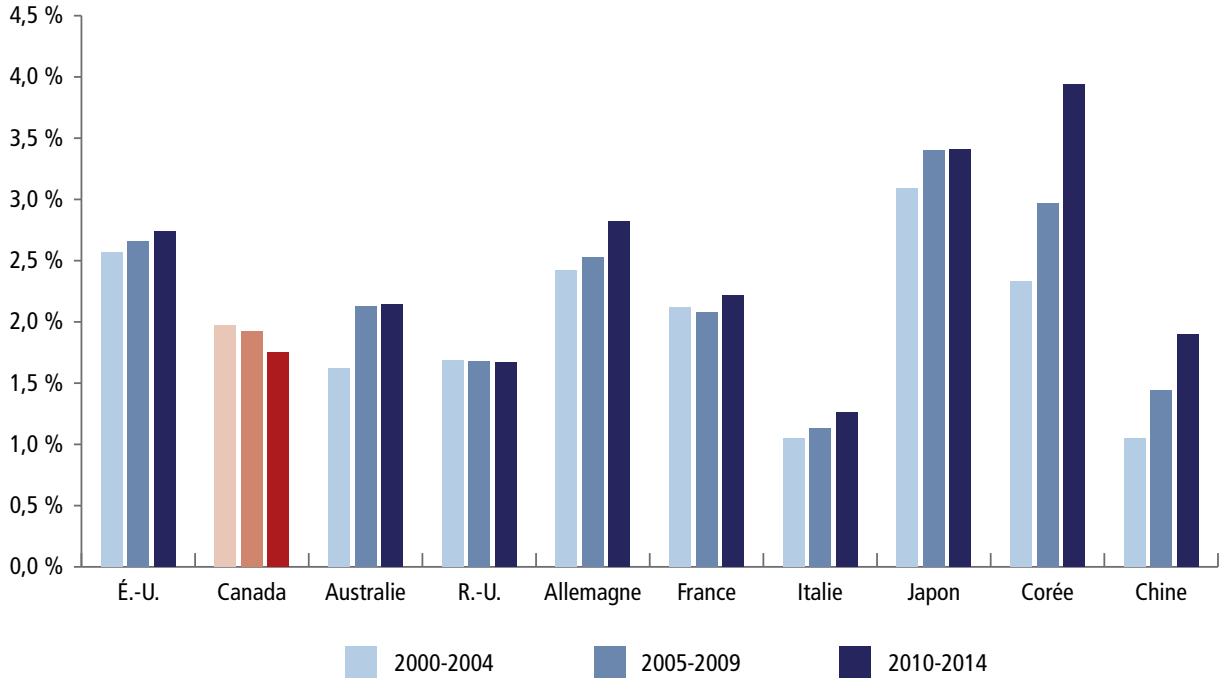
Les dépenses intra-muros en R et D du secteur des entreprises (DIRDE) du Canada sont faibles et représentent près de la moitié de la moyenne de l'OCDE, comme le montre la figure 3.2 qui illustre les composants des DIRD par source de financement. Nous examinerons les DIRDE à l'annexe 3. Les dépenses intérieures brutes en R et D du gouvernement du Canada sont également faibles comparativement à celles de la plupart des autres pays[ii]. Cela s'explique par deux enjeux stratégiques. Premièrement, le Canada se sert principalement de crédits d'impôt pour stimuler la R et D commerciale alors que ces calculs ne tiennent pas compte des crédits d'impôt de chaque pays. Deuxièmement, beaucoup d'autres pays offrent directement du financement en R et D au secteur privé ou appuient une vaste gamme d'établissements de recherche qui effectuent des recherches militaires, industrielles et, surtout en Allemagne, des recherches fondamentales.

i La collecte de données auprès de diverses sources, comme c'est le cas pour ce chapitre, amplifie la variabilité quant à l'année de disponibilité des données les plus récentes (de 2013 à 2015) et à l'utilisation des années financières ou des années civiles. Ce chapitre met l'accent sur les tendances et les ratios; les comparaisons ont été effectuées sur un pied d'égalité pour les années concernées. Les chapitres qui suivent reposent sur des analyses comparatives plus précises afin de guider la détermination du coût des recommandations.

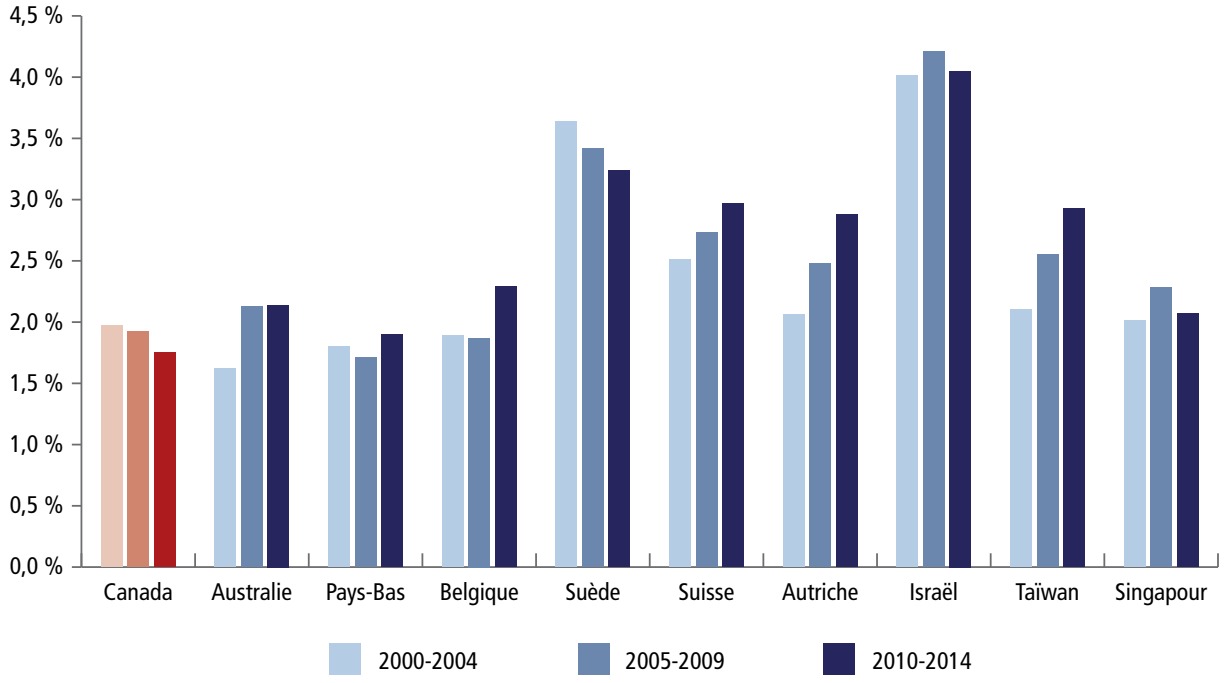
ii Il faut faire preuve de réserve en comparant le Canada aux pays de l'Union européenne, parce que le secteur de financement « DIRD de l'extérieur » compte un financement important de la Commission européenne, qui pourrait également être considéré comme une source de financement du gouvernement.

Figure 3.1 : Intensité des DIRD (DIRD en tant que pourcentage du PIB), moyenne mobile sur cinq ans

A. Le Canada comparé à certains pays du G7, à l'Australie et au principaux pays d'Asie orientale



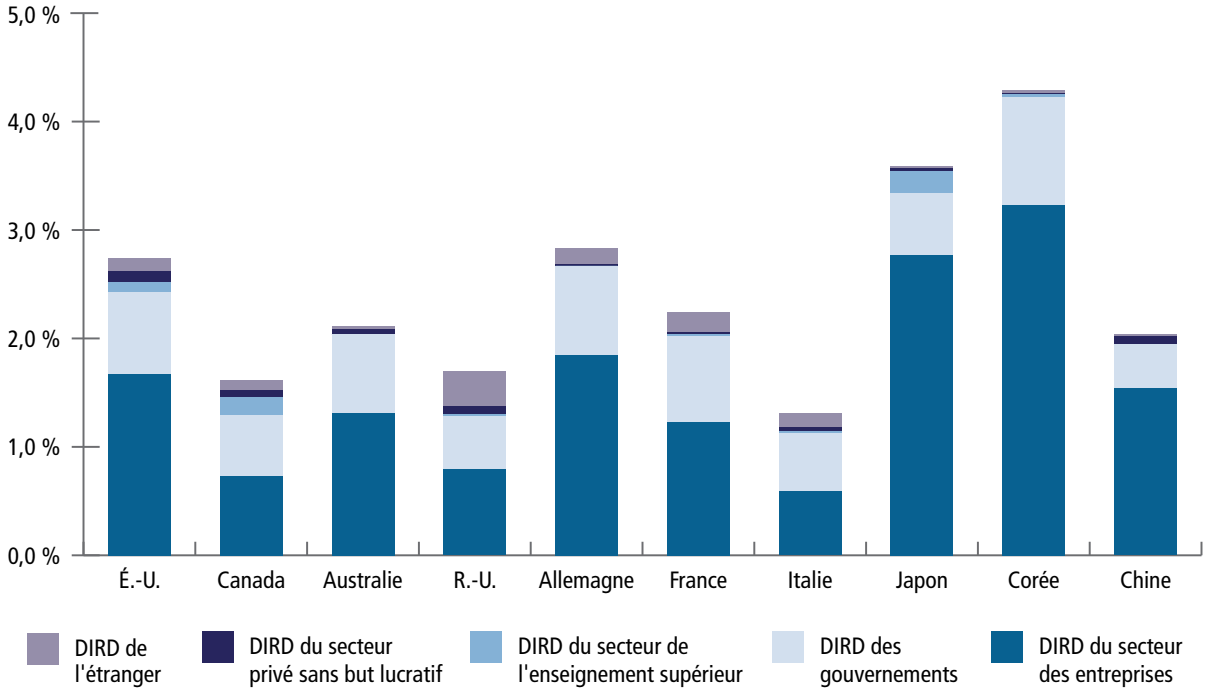
B. Le Canada comparé à d'autres petits pays comparables au nôtre



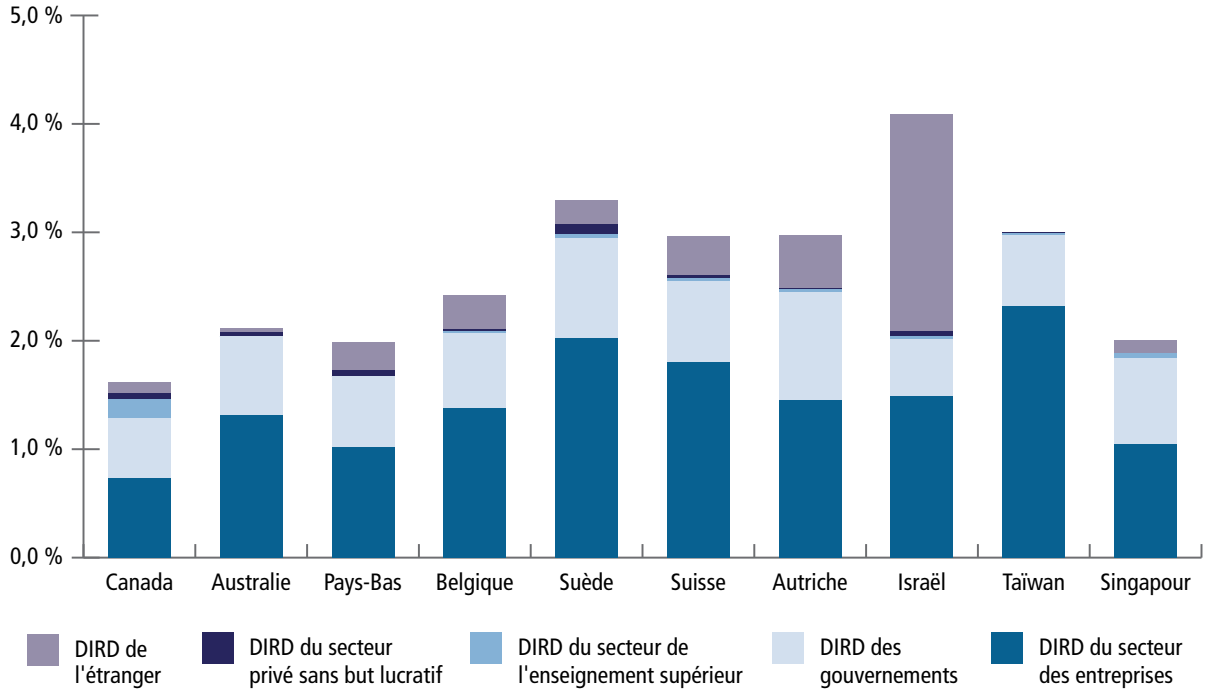
Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie. Peut être consulté au : http://stats.oecd.org.

Figure 3.2 : Intensité des DIRD par secteur de financement

A. Le Canada comparé à certains pays du G7, à l'Australie et au principaux pays d'Asie orientale



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



Remarque : Dans la plupart des cas, ces données représentent les années 2013 ou 2014; pour plus de détails et de valeurs, voir l'annexe du présent chapitre. La ventilation des DIRD de l'enseignement supérieur et des institutions privées sans but lucratif n'est pas disponible pour la Chine. Pour plus de détails, voir l'Annexe du présent chapitre.

Source : OCDE, Statistiques en recherche et développement, dépenses. Peut être consulté au : http://stats.oecd.org.

3.1.2 Dépenses en R et D du secteur de l'enseignement supérieur : ressources et sources

Pendant plusieurs années, les politiciens, les chefs d'industrie et les commentateurs de l'actualité du Canada ont soutenu que les DIRDES relativement élevées du Canada étaient un indicateur que les investissements en recherche extra-muros du gouvernement fédéral n'étaient pas nécessaires. Toutefois, les DIRDES, comme on l'a souvent mentionné, n'indiquent que l'endroit où la recherche a été effectuée, et non qui l'a financée. Un examen attentif de la figure 3.2 nous permet de constater que les DIRDES du Canada sont plus élevées que celles de la plupart des autres pays, qu'ils soient grands ou petits. En fait, la proportion de la recherche nationale subventionnée par les universités et les collèges canadiens correspond à près du double de celle des États-Unis, qui est doté d'universités de recherche publiques et privées de grande renommée, et la proportion des subventions en R et D octroyées par les universités de la plupart des autres pays est négligeable. En effet, la contribution du gouvernement fédéral aux DIRDES totales du Canada représente moins de 25 %, et elle diminue.

En 2007, le Canada s'est classé au quatrième rang des 41 pays de l'OCDE quant à l'intensité des DIRDES. En 2014, lorsque le financement de la recherche provenant du gouvernement fédéral a plafonné, le Canada est tombé au septième rang. Cependant, le groupe qui devance le Canada est composé surtout de petites nations nordiques (p. ex. Islande, Danemark, Finlande, Norvège et Suède), et le Canada domine en fait les pays du G7 quant à l'intensité des DIRDES. Ce classement élevé est partiellement attribuable au fait que le Canada, plus que n'importe quel autre pays de l'OCDE, se fie grandement au secteur de l'éducation supérieure pour effectuer des recherches. Il convient de souligner qu'au Canada, 50 % des DIRDES sont effectuées par les universités qui subventionnent l'effort de recherche nationale, alors que la contribution du gouvernement fédéral aux DIRDES s'élève à moins de 25 % et qu'elle diminue.

> Il faut investir dans le maintien et le rehaussement de l'excellence. Ces dernières années, d'autres pays ont augmenté leur financement en recherche et développement (R et D) plus rapidement que le Canada, comme en témoigne la baisse au classement du Canada (c'est-à-dire sa compétitivité) en ce qui a trait aux indicateurs de financement de la R et D. Le Canada doit suivre le rythme en augmentant ses investissements de façon à assurer et à renforcer ses avantages liés aux connaissances et aux talents.
>
> – Rapport « L'état des lieux en 2014 » du Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation

Pour plus de précision : les dépenses intra-muros en R et D du secteur de l'enseignement supérieur (DIRDES) sont calculées à l'aide de sources multiples. La subvention en R et D par les universités est principalement calculée en fonction du pourcentage estimé de temps que les facultés consacrent à la recherche (environ 45 % au Canada), multiplié par le nombre de facultés et une estimation des salaires moyens. Une autre subvention est affectée aux frais liés aux installations et à l'administration, appelés parfois « coûts indirects », engendrés par les universités où sont menées des activités de recherche financées par des subventions externes[iii]. La ventilation des DIRDES selon la source de financement, comme l'illustre la figure 3.3, démontre la croissance importante de cette subvention au fil du temps.

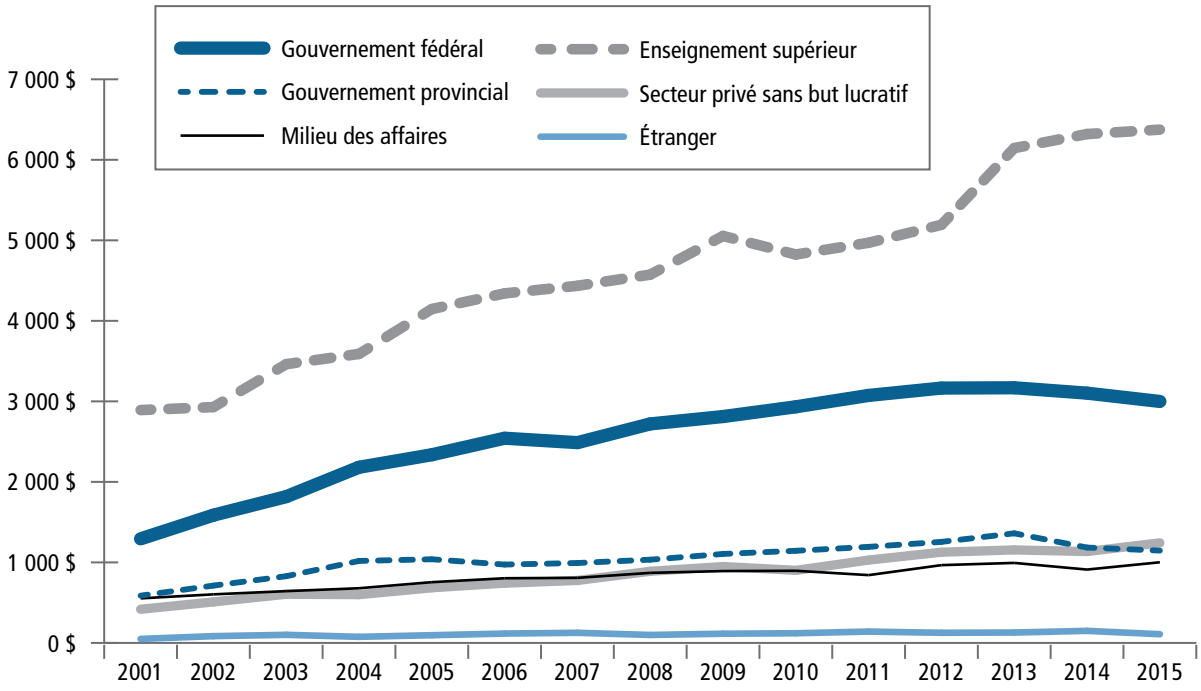
Les DIRDES ont augmenté de 5,79 milliards de dollars en 2001 pour ensuite plafonner à 12,95 milliards en 2012 et diminuer légèrement à 12,87 milliards en 2015[1]. Environ 27 % des DIRDES proviennent des sources suivantes : la recherche contractuelle et/ou des fonds de contrepartie des entreprises (7,2 %), les subventions du secteur à but non lucratif (9,7 %), les subventions de recherche des gouvernements provinciaux (8,9 %) ainsi que les subventions et les prix reçus de l'étranger (0,8 %). Le gouvernement

iii Comme nous le verrons dans le chapitre 7, les coûts indirects réels du secteur de l'enseignement supérieur se situent dans la gamme des 40-60 %, alors que le soutien fédéral s'élève à 21,6 %. La différence est comblée par des subsides fournis par le secteur à l'effort national de la recherche.

fédéral a plus que doublé son financement en R et D dans le secteur de l'éducation supérieure, lequel est passé de 1,29 milliard de dollars en 2001 à un sommet de 3,17 milliards en 2013. Cette remarquable période d'expansion a grandement contribué à la science et aux travaux de recherche au Canada. Les dépenses fédérales totales ont baissé à 3,00 milliards de dollars en 2015.

Malgré cette croissance fulgurante, en 2015, seulement 23,3 % du financement en R et D destiné au secteur de l'éducation supérieure provenait du gouvernement fédéral, alors que 50 % de ce financement provenait du secteur de l'enseignement supérieur lui-même. La contribution de ce dernier se chiffrait à 6,37 milliards de dollars en 2015[2].

Figure 3.3 : Sources de financement en R et D alloué au secteur de l'enseignement supérieur, par secteur de financement, 2001 à 2015 (en millions de dollars)



Source : Statistique Canada, Tableau CANSIM 358-0162.

Les fonctionnaires fédéraux soutiennent parfois que cette subvention est une forme de contrepartie des provinces et des territoires, contrebalancée par les transferts fédéraux qui appuient les programmes de santé et d'éducation dans les 13 compétences sous-nationales. Les provinces et les territoires, qui sont actuellement engagés dans de laborieuses négociations avec Ottawa concernant le niveau des transferts de santé, ne sont pas satisfaits de la position du gouvernement fédéral selon laquelle Ottawa ne devrait verser que le quart du financement nécessaire à l'appui de la santé et de la R et D dans le secteur de l'enseignement supérieur.

Les préoccupations du Comité sont différentes.

Premièrement, contrairement aux soins de santé qui relèvent majoritairement de la compétence provinciale, la recherche est une compétence constitutionnelle partagée où le gouvernement fédéral a pris le leadership. Cette approche est tout à fait justifiée compte tenu des répercussions à l'échelle nationale et de la nature mondiale des activités scientifiques et des travaux de recherche contemporains et, selon nous, confirme pleinement que le gouvernement fédéral devrait augmenter sa part.

Deuxièmement, nous avons observé que les frais de scolarité au premier cycle et la taille des classes ont augmenté dans plusieurs provinces alors que la proportion des budgets universitaires attribuée aux subventions de fonctionnement provinciales a diminué. Les universités ont de la difficulté à atteindre l'équilibre budgétaire en raison de divers facteurs, notamment les frais de recrutement et de rétention des universitaires et scientifiques de renom, les coûts associés aux installations et aux services en appui aux activités de recherche et le soutien aux étudiants de troisième cycle. Cette situation est précaire et crée un environnement qui nuit à l'excellence en recherche et en éducation. Il est raisonnable de soutenir qu'on impose aux étudiants, par le biais des frais de scolarité croissants, le financement des subventions de recherche fédérale – une situation atténuée dans d'autres pays par un soutien couvrant à la fois les coûts du projet lui-même (directs) et les frais liés aux installations et services (indirects) encourus par les établissements d'accueil.

Bref, il est difficile de s'imaginer que le Canada peut rivaliser avec les chefs de file mondiaux en recherche, quand les politiques publiques fédérales placent depuis des décennies le secteur de l'éducation supérieure au cœur de la recherche fondamentale et appliquée et quand le gouvernement fédéral est un contributeur financier minoritaire dans ce même secteur de recherche. L'importance accordée aux DIRDES totales a faussé le discours sur le financement en R et D au Canada, et trop peu d'attention a été portée aux comparaisons plus utiles, qui tiennent compte d'analyses des enveloppes budgétaires de recherche et des fonds par chercheur. Voyons maintenant ces analyses.

3.1.3 Demande grandissante, budget restreint

Bien que le rôle du gouvernement fédéral soit grandement surévalué dans les DIRDES totales, il est évident que les dépenses du gouvernement fédéral en R et D extra-muros augmentent de façon considérable depuis plusieurs années. Le Comité a cherché à réconcilier cette observation et la frustration à l'égard des niveaux de financement que tant de membres du milieu de recherche expriment dans leurs présentations et dans nos assemblées. Cette situation devient beaucoup plus claire lorsqu'on tient compte de la diminution du pouvoir d'achat, de la croissance du milieu de recherche et des changements apportés aux enveloppes budgétaires au sein des trois conseils.

Les dépenses totales du gouvernement fédéral pour soutenir les DIRDES ont augmenté de 80 % en termes réels entre 2000 et 2013[3]. Durant cette même période, le nombre de chercheurs dans les universités et collèges canadiens, publié par Statistique Canada, a proportionnellement augmenté[4]. En fait, un suivi annuel a permis de démontrer que, ramené en dollars de 2000, le financement des conseils subventionnaires par chercheur à temps plein a augmenté d'environ 48 % pour atteindre un sommet en 2007-2008, puis a diminué légèrement par la suite et est revenu près du sommet en 2009-2010 avant de chuter de façon constante jusqu'en 2015-2016, diminuant de plus de 30 % en termes réels par rapport au sommet[5]. Après une augmentation importante dans le budget de 2006, les dépenses totales ont été essentiellement plafonnées jusqu'à 2015, menant à une érosion modeste du financement réel, même lorsque le nombre de chercheurs dans l'enseignement supérieur a grimpé de 20 %. Cet arrêt de croissance brusque, suivi par une baisse du financement par chercheur et l'expansion du bassin de demandeurs, permet d'expliquer les bouleversements observés dans l'écosystème de recherche pendant les dernières années du gouvernement Harper.

Durant la même période, le soutien fédéral a négligé la recherche initiée par des chercheurs, aussi appelée recherche « libre », recherche axée sur la découverte, recherche motivée par la curiosité, ou simplement recherche « indépendante ».[iv] Ce type de recherche, qu'elle soit de nature fondamentale ou appliquée, permet aux individus ou aux équipes de définir leurs sujets et/ou la structure de leurs collaborations de recherche. Pour estimer l'incidence de ce phénomène, nous avons défini deux types de subventions de recherche : les subventions pour la recherche initiée par des chercheurs, comme décrite ci-dessus, qui comprennent les subventions de fonctionnement accordées par l'entremise de concours ouverts; et les

iv Voir également Terminologie et abréviations en pages préliminaires.

subventions pour la recherche axée sur des priorités, que nous définissons comme étant des subventions qui ciblent des disciplines ou des thèmes particuliers (et qui ne sont donc pas offertes à tous dans le cadre de concours ouverts) et qui exigent la garantie d'un partenaire (gouvernement, entreprise, organisme sans but lucratif) ou imposent une structure, même si elles offrent une grande liberté quant au choix du sujet (les réseaux de centres d'excellence [RCE] sont donc inclus).

Entre 2007-2008 et 2015-2016, l'enveloppe budgétaire de la recherche initiée par des chercheurs (ajustée en fonction de l'inflation) a diminué de 3 %, tandis que celle de la recherche axée sur des priorités a augmenté de 35 %; ce problème est analysé plus en détail au chapitre 6. Nos calculs ont permis d'établir que même si le nombre de chercheurs a augmenté pendant cette période, les ressources réellement disponibles par chercheur actif pour entreprendre de la recherche ont diminué d'environ 35 %. De plus, la mise en œuvre de deux nouveaux programmes, le Programme des chaires d'excellence en recherche du Canada (PCERC) et le Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada (communément appelé FERAC), a eu pour effet de restreindre l'accès aux ressources à un plus petit groupe d'individus et d'institutions que si l'on avait accordé des subventions de fonctionnement par l'entremise de concours ouverts.

Le Comité a considéré la possibilité que la croissance du nombre de chercheurs au Canada soit disproportionnée. Nous avons donc examiné les données de 2013 sur le nombre de chercheurs dans la main-d'œuvre, ajusté selon la population et relativement aux moyennes de l'OCDE, ainsi que les ventilations des données de l'OCDE pour les chercheurs dans le secteur de l'enseignement supérieur[6]. Nous nous sommes également penchés sur les taux de croissance de divers pays semblables. De manière générale, rien ne nous a permis de conclure que la croissance anormalement rapide ou la surabondance de chercheurs universitaires découlent d'une situation unique au Canada. En fait, le développement d'une économie du savoir semble indiquer un besoin grandissant en chercheurs dans de nombreux secteurs.

Cela dit, le Comité précise que l'expansion indéfinie de la demande de subventions de recherche au sein de la profession n'est ni justifiable en tant que politique publique ni raisonnable à la lumière des tendances démographiques. Une meilleure planification des ressources humaines dans le domaine de la recherche s'avère nécessaire, de même qu'une collaboration multisectorielle et plurigouvernementale.

Cependant, même si ce chapitre s'appuie sur des analyses numériques, nous serions négligents de ne pas reconnaître l'impact humain de ces changements sur le système de financement. Lorsque les recherches indépendantes sont relativement sous-financées, le taux de succès dans les compétitions chutent, les montants octroyés sont réduits, le temps consacré à préparer de nombreuses demandes de subvention est perdu, les propositions « prudentes » ont plus de chance de réussir que les plus innovatrices ou « risquées », et les chercheurs en début de carrière ont de la difficulté à s'établir. Le Comité est convaincu de l'importance indéniable de s'assurer que les jeunes chercheurs profitent d'occasions de financement équitables tout en tenant compte de considérations liées à l'équité intergénérationnelle, à la retraite différée de chercheurs principaux, l'égalité des sexes et à l'utilisation optimale du personnel hautement qualifié qui occupe déjà un emploi. Nous verrons ces problèmes plus en détail au chapitre 5.

3.2 Les indicateurs liés aux résultats

Le Comité reconnaît que le soutien à la recherche devrait être motivé, du moins en partie, par le désir d'améliorer la vie des autres. Cependant, toute tentative visant à y rattacher des améliorations et des échéanciers précis serait imprudente compte tenu des répercussions non linéaires, souvent indirectes et imprévisibles de la plupart des méthodes de recherche, en particulier en ce qui a trait à la recherche et aux études fondamentales. Par exemple, il aurait été impossible de prédire que l'étude des champs électromagnétiques de Faraday, Maxwell et Hertz provoquerait éventuellement une révolution dans les domaines des télécommunications et de la technologie de l'information. Nous pouvons donc raisonnablement conclure qu'une recherche de haute qualité est plus susceptible d'engendrer de plus importantes répercussions. Nous devrions donc chercher à financer des recherches susceptibles de déboucher sur des résultats de qualité.

La présente section porte sur l'évaluation de la qualité des recherches effectuées au Canada. Le nombre de publications dans les journaux indexés est un bon indicateur puisque, comme nous l'avons vu dans nos principes directeurs, les critères de qualité associés à la révision par les pairs doivent être respectés. Il est également possible de déterminer l'influence d'une publication sur l'évolution d'un domaine en examinant la fréquence à laquelle la publication est citée. La reconnaissance, sous forme de prix ou de récompenses, témoigne également de la forte influence qu'exerce une recherche particulière.

3.2.1 Sources et mises en garde

La santé d'un écosystème de recherche et la qualité des personnes qui y travaillent peuvent être efficacement inférées par des mesures de rendement, comme des publications et des citations de publications par d'autres chercheurs. Le matériel ci-dessous s'appuie sur une mise à jour préparée sous les auspices du Conseil des académies canadiennes (CAC) avant la rédaction, en 2017, de son rapport détaillé sur *l'état de la science et de la technologie et de la recherche-développement industrielle au Canada*[7,v] ainsi que des profils nationaux préparés pro bono par le groupe d'analyse institutionnelle de l'Université de Toronto, qui traite principalement des nouveaux domaines de recherche. Ces deux études ont fourni des renseignements complémentaires tirés de deux bases de données bibliométriques distinctes et bien perçues[vi].

Le rapport du CAC comporte certaines mises en garde au sujet des indicateurs bibliométriques qui se résument comme suit :

- une importance accrue accordée aux sciences naturelles et aux sciences de la santé, compte tenu de la prévalence de leurs publications dans les publications indexées par rapport aux modèles de publication dans le domaine des sciences sociales et humaines;
- les préjugés envers les publications anglaises en raison de la couverture des bases de données;
- les tendances temporelles à la hausse des publications et des citations en raison de la croissance du nombre de revues/sources indexées;
- l'instabilité et l'incommensurabilité des comparaisons en raison de la structure variable des domaines et des sous-domaines de recherche, avec une sous-pondération ou une surpondération des disciplines;
- l'occultation des champs interdisciplinaires et multidisciplinaires (par exemple, la science de l'Arctique) qui recoupent plusieurs domaines et sous-domaines traditionnels.

L'avertissement plus général du CAC est éloquemment formulé et digne de citation :

> Enfin, facteur plus crucial, l'analyse bibliométrique ne rend compte que de l'une des formes de répercussions de la recherche : les effets sur la production de connaissances actuelles ou futures révélées par les publications passées. La recherche dans certains domaines peut accorder une plus grande priorité aux autres types de répercussions bénéfiques sur le plan social. Dans les domaines de la recherche appliquée (p. ex. génie, informatique et design), les publications peuvent être moins importantes quand on les compare aux progrès technologiques et aux mesures basées sur d'autres extrants, comme les brevets. Une grande partie de la recherche en sciences sociales et humaines poursuit également d'autres objectifs. Par exemple, la Commission de vérité et réconciliation du Canada a eu recours à des méthodes de recherche tirées de nombreuses disciplines des sciences sociales et humaines ainsi qu'à des témoignages oraux et à des moyens de connaissance autochtones pour produire son rapport. La recherche s'est avant tout efforcée de guider les politiques publiques, ce qui a contribué à un examen et au dialogue culturel, et d'améliorer le bien-être individuel et social des communautés autochtones canadiennes. D'autres exemples pourraient être tirés de la recherche juridique et en éducation. Dans de tels cas, le nombre de publications et de citations sera toujours une mesure partielle et insuffisante de l'incidence et de l'importance de la recherche[8].

v Le Comité a été intrigué par les résultats de la plus récente enquête menée par le CAC sur des chercheurs très cités (parmi les 1 % les plus cités), mais a choisi de ne pas s'en inspirer en raison du faible taux de réponse (13,4 %) et de la probabilité de biais dans les réponses.

vi Les deux analyses s'appuient fortement sur les données de l'OCDE. Pour le domaine bibliométrique, le CAC s'appuie sur les données de Scopus/Elsevier et les compétences analytiques de Science-Metrix, alors que le rapport de l'Université de Toronto s'appuie sur InCites et Web of Science, fournis par Clarivate Analytics.

3.2.2 Publications et collaborations

Après un examen des publications indexées dans un très large éventail de domaines, le Conseil des académies canadiennes (CAC) a conclu, dans sa mise à jour, que le Canada a produit 3,8 % des publications mondiales de recherche entre 2009 et 2014, une baisse par rapport à la période entre 2005 et 2010. Le CAC attribue cette chute à la hausse importante du nombre de publications en provenance de la Chine et note que les pourcentages de nombreux pays ont également diminué. Toutefois, le Canada a également reculé dans le classement se rapportant à la production de publications de recherche, passant de la septième place entre 2005 et 2010 à la neuvième entre 2009 et 2014, alors que l'Italie et l'Inde nous ont dépassés (voir le tableau 3.4).

Les économies émergentes (l'Iran, la Chine, l'Inde et le Brésil) et la République de Corée affichent les plus fortes hausses au cours des dix dernières années. Le tableau comprend trois éléments d'intérêt. Le taux de croissance (TCr) témoignage de la croissance par nation par rapport à sa propre base de référence. Au cours de cette période, le Canada a connu une croissance de 26 % quant à la production de publications. Cette croissance par rapport à la base de référence est encourageante. Cependant, la croissance nationale peut aussi être indexée sur la croissance mondiale (indice de croissance ou ICr). En comparant la période de 2003 à 2008 à celle de 2009 à 2014, l'on constate que l'ICr du Canada (0,88) concorde avec la diminution de notre part totale de la production mondiale. Beaucoup d'autres pays menacent notre position au classement étant donné la hausse de leur ICr.

La mise à jour du CAC comprend également une ventilation détaillée de la contribution variable du Canada aux publications mondiales dans les principaux domaines bibliométriques pertinents pour les trois conseils subventionnaires. La récente part mondiale équivalente à 3,8 % s'explique par des variations propres au domaine, passant d'un minimum de 2,4 % en chimie à 7,5 % en psychologie et en sciences cognitives. L'évaluation du CAC est la suivante :

> La production de publications dans la plupart des domaines de recherche au Canada a progressé plus lentement que la moyenne mondiale en 2003-2014. Il s'agit d'un changement par rapport au rapport de 2012, dans lequel on notait que les publications ont augmenté plus rapidement que la moyenne mondiale en 1999-2010 dans la moitié des domaines de recherche. Parmi les domaines affichant les ICr les plus bas, citons les mathématiques et les statistiques, les technologies habilitantes et stratégiques, les communications et les études textuelles, l'ingénierie et l'agriculture ainsi que les pêcheries et la foresterie[9].

Les technologies habilitantes et stratégiques englobent des « sous-domaines touchant les nouvelles technologies et les technologies émergentes, comme l'énergie, la biotechnologie, la bio-informatique, les nanosciences et les nanotechnologies ainsi que l'optoélectronique et la photonique »[10]. Ces domaines pourraient être essentiels à la croissance du secteur de la haute technologie du Canada, qui est de trop petite taille. Le CAC fait expressément remarquer qu'il s'agit de « domaines dans lesquels la production de recherche au Canada est faible par rapport aux autres pays »[11]. Nous revenons à un examen plus détaillé des technologies stratégiques ci-dessous.

L'indice de collaboration (ICo) est couramment calculé afin d'établir la proportion dans laquelle des coauteurs provenant de plusieurs pays ont participé à la rédaction de publications. Il est ajusté pour tenir compte de la production totale de publications par pays, parce que les grands pays, comme les États-Unis ou la Chine, ont moins tendance à recourir à des collaborations internationales compte tenu de leur capacité nationale. La proportion canadienne des publications indexées comptant un ou plusieurs auteurs internationaux est passée de 41 % en 2003-2008 à 46 % en 2009-2014. Cependant, parmi les pays affichant les ICo internationaux plus élevés, on trouve des puissances comme le Royaume-Uni et l'Allemagne, ainsi que des pays plus petits comme les Pays-Bas et la Suède.

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).

Part des publications mondiales (%)	La part des publications mondiales est calculée en décompte entier. Chaque auteur reçoit le plein crédit pour la publication, peu importe le nombre d'auteurs. En utilisant un décompte de publication fractionnel, la part des publications mondiales du Canada serait de 2,8 %. Les pays sont classés par nombre total de publications pour la période 2009-2014. Le décompte entier surévalue la contribution des pays qui ont un taux de collaboration élevé et/ou avec plus de recherches dans des champs avec un taux de collaboration élevé. Le Canada se classe neuvième dans le décompte entier et le décompte fractionnel.
Indice de collaboration (ICo)	Basé sur les copaternités de publications, l'ICo mesure un niveau de collaboration d'une entité donnée avec les autres dans le contexte du total des publications de cette entité de l'indice (les pays qui produisent plus de publications ont tendance à collaborer moins internationalement étant donné leur potentiel de collaboration interne élevé). Un score de collaboration de plus de 1,0 signifie que l'entité collabore plus que prévu étant donné son nombre de publications total.
Indice de croissance (ICr) et taux de croissance (TC)	L'ICr mesure la croissance des publications entre deux périodes (p. ex. 2003-2008 et 2009-2014) relativement au monde pour la même période. Un ICr de plus de 1,0 signifie que le nombre de publications pertinentes croît plus rapidement que la moyenne mondiale. L'indicateur du taux de croissance (TC) correspond simplement au pourcentage de changement dans le nombre total de publications entre deux périodes; par exemple, un TC de 1,37 indique que le nombre de publications a augmenté de 37 % entre les deux périodes.

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.

De 2003 à 2014, plusieurs grandes provinces canadiennes affichaient un ICo interprovincial beaucoup plus bas que leurs ICo internationaux correspondants (tableau 3.5), et ce, même si les ICo provinciaux ont augmenté grâce à certaines collaborations multiprovinciales et à des dénominateurs plus petits. La proportion de documents interprovinciaux à l'échelle du Canada ne représentait que 9,8 %, soit une fraction de l'ICo international pour cette période[vii]. De toute évidence, le Comité soutient le droit des chercheurs canadiens de collaborer lorsque l'occasion se présente, selon les principes d'excellence. Cependant, le manque de collaboration interprovinciale nous laisse perplexes. Du point de vue des répercussions à l'échelle mondiale, cela donne l'impression qu'un pays relativement petit est encore plus petit, ce qui pourrait nuire à la compétitivité du Canada à l'échelle mondiale.

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.

3.2.3 Citations en tant qu'indicateurs de l'incidence

Les indices de citations peuvent constituer des indicateurs utiles pour mesurer l'incidence des travaux publiés sur le plan académique et scientifique. Deux indices couverts par le Conseil des académies canadiennes (CAC) sont résumés ici : les moyennes des citations relatives (MCR) et les médianes des citations relatives (MeCR). Les deux possèdent des limites statistiques. Les MCR peuvent être établies par un petit nombre de documents très souvent cités, tandis que les MeCR sont moins susceptibles de délimiter

vii Cela peut au premier abord sembler mathématiquement invraisemblable, étant donné les données de chacune des provinces. Cependant, la collaboration interprovinciale est concentrée dans un petit nombre de documents auxquels participent plusieurs provinces. Ainsi, une seule publication à laquelle ont pris part des auteurs provenant de six provinces représente une publication pour chacune des provinces, mais un seul cas de collaboration interprovinciale.

les différences fractionnaires découlant de l'arrondissement. En outre, ces deux indicateurs ont tendance à augmenter au fil du temps dans les pays dotés de systèmes de recherche bien établis, et ce, pour deux raisons. En effet, cette hausse s'explique premièrement par la simple croissance du nombre de publications et de revues, et deuxièmement par l'importance disproportionnée de la croissance concentrée en Chine. Comme nous l'avons vu, l'augmentation non négligeable des publications universitaires en Chine a abaissé les taux de croissance relative d'autres pays. Cependant, comme les publications en provenance de la Chine sont moins citées que la moyenne, certains indicateurs tels que les MCR et les MeCR d'autres pays sont à la hausse.

La mise à jour[12] du CAC indique que la MCR du Canada est passée de 1,36 à 1,43 au cours des deux périodes visées. Autrement dit, la fréquence à laquelle les documents canadiens ont été cités entre 2009 et 2014 dépasse de 43 % la moyenne mondiale. Il est peu probable que ce changement soit significatif compte tenu de la tendance généralement à la hausse mentionnée ci-dessus. La MeCR était stable, ce qui était à prévoir, étant donné sa sensibilité réduite. Dans une certaine mesure, il est encourageant que le Canada semble demeurer au cinquième ou au sixième rang mondial au regard de ces trois indicateurs. Toutefois, selon notre analyse secondaire, il y a tout lieu de s'inquiéter. En examinant les 20 premiers pays, la croissance relative de la MRC du Canada le classe au 15e rang; seuls les États-Unis, le Japon, l'Inde, le Brésil et la Turquie connaissent une croissance plus lente. Encore une fois, notre analyse indique que le Canada est en retard par rapport à ses pairs.

Pour en revenir aux domaines bibliométriques, ces résultats à la baisse pourraient être contrebalancés si une analyse des citations témoignait de l'incidence croissante de la recherche canadienne. Sans surprise, le Canada reste au-dessus de la moyenne. Cela était prévisible, puisque la barre mondiale est faible et, comme on l'a mentionné précédemment, elle a été abaissée par l'impact inférieur à la moyenne du volume massif de publications de la Chine. Le Canada a continué d'occuper un rôle important dans certains domaines tels que la médecine clinique, la physique et l'astronomie, en plus de démontrer de fortes capacités en biologie et dans les domaines « science et technologie, général » et « arts et sciences humaines, général ». Cependant, le Canada a reculé dans 13 des 22 domaines évalués aux fins du classement relatif aux citations, une tendance bien inquiétante, car ce résultat s'ajoute à des taux de croissance de production de publications en déclin par rapport aux autres pays[13].

3.2.4 Nature Index

En complément de l'analyse du CAC, le Comité a consulté la base de données « Nature Index »[14], disponible en ligne. Les données sont tirées de quelque 50 000 articles de recherche publiés dans 68 revues scientifiques de haute qualité. L'index est mis à jour tous les mois de façon à tenir compte des 12 mois précédents. Comme nous avons mené notre recherche à l'automne de 2016, elle visait la période du 1er septembre 2015 au 30 août 2016. L'index présente certains désavantages puisqu'il se concentre uniquement sur les sciences naturelles et la santé. Cependant, il offre un portrait global du rendement dans les revues très citées, en plus d'avoir l'avantage d'utiliser à la fois des indicateurs relatifs aux nombres entiers d'auteurs, comme le fait le CAC, et des indicateurs relatifs aux nombres fractionnaires d'auteurs. Ces derniers tiennent compte du nombre d'auteurs et de leurs affiliations nationales. Ils sont aussi pondérés de façon à les ajuster à l'éventail diversifié de revues spécialisées, ce qui nous mène aux classements décrits ci-dessous.

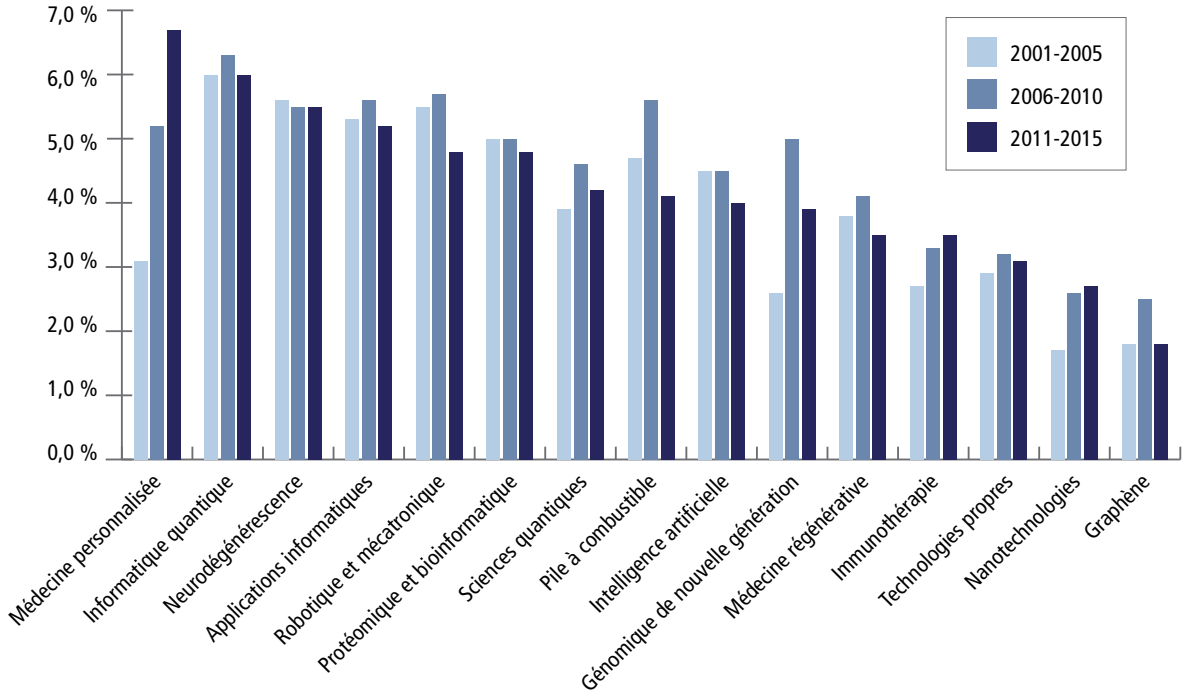
Dans l'ensemble, le Canada se classe au septième rang, bien en avant de la Suisse, mais derrière les États-Unis, la Chine, l'Allemagne, le Royaume-Uni, le Japon et la France, dans cet ordre. La proportion de publications de l'Allemagne, du Royaume-Uni et de la Chine ont progressé, comme en témoignent les indicateurs fractionnaires pondérés. En ce qui concerne les publications dans les deux principales revues de sciences fondamentales, soit *Nature* et *Science*, le Canada occupe le huitième rang, changeant de place avec la Suisse. Parmi les établissements canadiens, un seul figurait parmi les vingt premiers au classement mondial, et seulement deux se trouvaient parmi les cent premiers. En ce qui concerne les disciplines, le Canada se situe au neuvième rang en chimie, au sixième en sciences environnementales et de la terre, au sixième en sciences de la vie et au dixième en physique et en sciences physiques.

3.2.5 Secteurs émergents de la science fondamentale et appliquée et de la technologie

Comme nous l'avons vu ci-haut, le Comité a commandé une analyse limitée des nouveaux domaines de recherche. Le choix de ces domaines était délibérément biaisé et visait ceux susceptibles de mener à une application rapide, en mettant l'accent sur ceux désignés par des pays comparables comme étant des priorités ou des cibles pour un plus grand financement et montrant une croissance rapide des citations à l'échelle mondiale. Les domaines retenus étaient l'intelligence artificielle (IA), les technologies propres, les piles à combustible, les applications informatiques, le graphène, l'immunothérapie, la nanotechnologie, la neurodégénérescence, la médecine personnalisée, la protéomique et la bio-informatique, la science quantique, l'informatique quantique, la médecine régénérative, la robotique et la mécatronique, et la génomique de nouvelle génération. Le matériel pertinent de cette analyse figure à l'annexe 4.

La contribution du Canada récemment enregistrée dans environ les deux tiers de ces domaines est supérieure à la valeur globale de 3,8 % déclarée par le CAC pour l'ensemble des publications indexées dans toutes les disciplines (figure 3.6). Cependant, les tendances récentes sont masquées par la mise en place de tranches quinquennales. Par exemple, le secteur qui connaît la croissance la plus rapide et qui affiche la part la plus élevée est la médecine personnalisée, mais la production totale de publications est modeste et a plus ou moins stagné jusqu'en 2013-2015, comme c'est le cas pour plusieurs domaines.

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



Source : Clarivate Analytics, Web of Science.

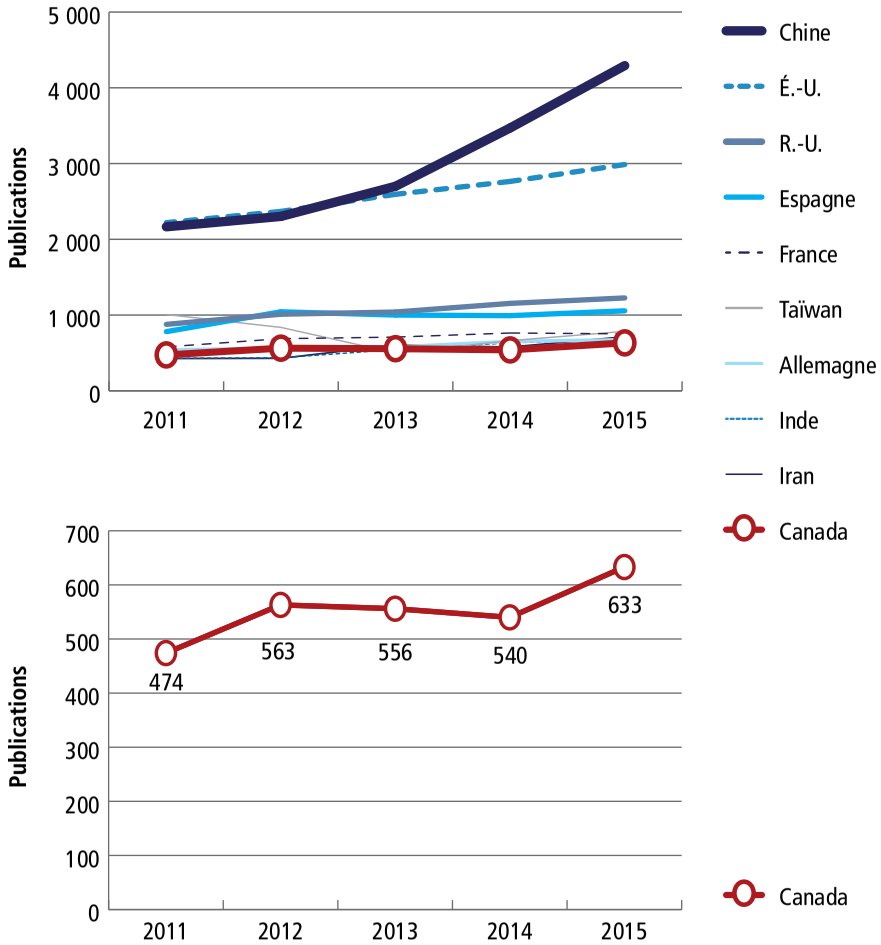
Une constatation récurrente est la croissance très rapide de la production de la Chine, mais la qualité représente parfois une lacune évidente. À titre d'exemple, la Chine a dépassé les États-Unis en matière de production dans le domaine de l'informatique quantique, mais elle traîne derrière plusieurs pays, y compris le Canada, quant au nombre de citations par publication. Dans d'autres domaines, tels que l'intelligence artificielle (IA), le nombre de citations de publications chinoises est très concurrentiel. L'IA présente un intérêt particulier, parce que le Canada peut se prévaloir d'une influence disproportionnée dans l'établissement de cette discipline. Le profil détaillé présenté à la figure 3.7 illustre notre défi national.

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 %
Taïwan	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.

Bien que nous soyons les précurseurs dans ce domaine, d'autres pays s'y intéressent et l'exploitent activement, et la Chine renforce de plus en plus sa position de chef de file.

On pourrait en dire autant de la médecine régénérative. Les scientifiques canadiens ont fait de multiples contributions fondamentales pour ce qui est de la découverte et de la caractérisation de cellules souches depuis les années 1960. Nous nous sommes félicités des percées continues en médecine régénérative, en recherche sur les cellules souches et en génie tissulaire. Néanmoins, nous nous classons au huitième rang mondial quant aux publications indexées sur les cinq dernières années de recherche. Ni le nombre de publications fortement citées ni le nombre moyen de citations ne suggèrent que notre classement sous-estime notre position actuelle.

La robotique et la mécatronique revêtent une importance stratégique si le Canada veut reconstituer sa capacité manufacturière. Le profil complet à l'annexe 4 montre que nos résultats sont en croissance et que nos indices de citation sont respectables. Cependant, les puissances manufacturières comme les États-Unis, la Chine, la République de Corée et l'Allemagne sont bien en avance, alors que le Royaume-Uni et l'Italie font preuve d'une force étonnante. Le Canada peut également prétendre à des percées dans le domaine de la neurodégénérescence, dont la pertinence est considérablement évidente compte tenu des tendances démographiques mondiales. Cependant, comme on peut le voir dans les 15 profils, il est difficile de justifier un meilleur placement que le cinquième ou le sixième rang, étant donné les indicateurs de quantité et de qualité de la recherche disponibles.

Pour résumer, il semble que le Canada se soit brièvement donné le droit de se vanter dans certains domaines grâce à un ou deux centres d'excellence, mais qu'il a systématiquement négligé de bâtir une capacité nationale de façon à créer un avantage durable.

3.3 Le développement des talents

Si, comme nous l'avons dit, les talents innés de la population canadienne sont en fin de compte nos ressources naturelles les plus importantes, le développement de ces talents par l'enseignement supérieur fait partie intégrante de l'avenir de la nation. Des indicateurs comme le taux d'obtention de diplômes et le recrutement international d'étudiants ne correspondent pas étroitement aux forces de l'écosystème de recherche extra-muros du Canada. Cependant, selon le Comité, la faiblesse de ces indicateurs devrait être une source de préoccupation lorsqu'il s'agit de déterminer si le pays tire pleinement profit de ses investissements dans la recherche. Dans cette optique, après l'éducation, la quantité de la main-d'œuvre en recherche dans son ensemble et par secteur constitue un autre indicateur pertinent. Enfin, les analyses de la section précédente nous ont donné un aperçu de la qualité générale et des résultats de l'écosystème de recherche grâce à une agrégation des bibliométries, y compris des publications mondiales et des indicateurs sommaires (moyens et médians) des analyses de citations. La nature hautement concurrentielle de la recherche signifie que les valeurs aberrantes importent. Des chercheurs et des scientifiques de haut niveau attirent les talents nationaux et internationaux de premier plan et, dans de nombreux cas, développent des équipes de premier plan. Ainsi, cette section examine également les chercheurs et les publications très cités ainsi que le succès du Canada lorsqu'il est question de remporter de grands prix internationaux de recherche.

3.3.1 Taux d'obtention des diplômes et densité des chercheurs

Le Canada a affiché les taux d'obtention de diplôme d'études collégiales les plus élevés de l'OCDE[viii] durant quelques années au cours desquelles on a dénombré tous les diplômés des collèges d'enseignement général et professionnel (cégeps) du Québec, peu importe qu'il s'agisse d'un programme technique ou

viii Les taux d'obtention d'un diplôme d'études tertiaires dans les pays de l'OCDE sont définis à l'aide d'un système de classification hautement normalisé et sont largement explicites. Les taux d'obtention d'un diplôme d'études collégiales représentent généralement des programmes ayant une orientation professionnelle pratique ou une orientation professionnelle particulière, conçus pour préparer les étudiants à entrer sur le marché du travail.

d'un programme préuniversitaire. Lorsque la classification a été modifiée en 2010 pour exclure les cégeps, notre rendement a chuté. En 2013, le Canada s'est classé au sixième rang parmi les 26 pays comparables de l'OCDE, affichant un taux de 21,0 %[15]. L'Australie a connu le taux le plus élevé, soit 28,3 %.

En ce qui concerne les taux d'obtention d'un baccalauréat, le Canada se classe au 15e rang des 29 pays comparables de l'OCDE, affichant un taux de 38,3 % en 2013. Là encore, l'Australie a enregistré le taux le plus élevé, soit 61,3 %. Plusieurs pays où la recherche est en essor affichent des taux d'achèvement plus élevés dans ces programmes de diplôme. Le rendement du Canada était encore plus bas pour ce qui est des taux d'obtention d'un doctorat; en 2013, le Canada s'est classé au 22e rang parmi 35 pays de l'OCDE, ce qui représente un recul par rapport à de nombreux pays comparables où une forte productivité en recherche est enregistrée[16].

La capacité d'attirer des étudiants étrangers est tributaire de la réputation internationale des établissements d'enseignement postsecondaire d'un pays et des fonds disponibles pour appuyer ces établissements. Une telle capacité contribue de façon importante au développement des talents, comme le démontrent de simples calculs mathématiques : le bassin de talents canadien est profond, mais il est étroit par rapport aux millions de jeunes personnes brillantes du monde entier qui cherchent à poursuivre des études tertiaires à l'étranger chaque année. Il convient de noter que le nombre de diplômés internationaux de tous les niveaux universitaires au Canada est passé de 16 101 en 2006 à 33 003 en 2014, ce qui représente un taux de croissance annuel moyen de 13,1 %[17]. En outre, bien que les effectifs de doctorants et les taux d'obtention d'un doctorat soient bien inférieurs à leur niveau optimal, le recrutement international augmente de façon constante. En 2014, les étudiants internationaux représentaient au moins 21,1 % des diplômés du doctorat au Canada. Depuis 2006, il y a eu un taux de croissance annuel moyen de 18,6 % à cet égard, passant en termes absolus de 609 diplômés en 2006 à 1 515 diplômés en 2014[18].

Bien que cette croissance soit encourageante, le Comité est conscient que, dans plusieurs pays homologues, la proportion de personnes recrutées à l'étranger représente la moitié des étudiants au doctorat dans les universités de recherche de premier ordre. Les données de Statistique Canada sur les inscriptions montrent des variations interprovinciales marquées[19]. Dans les quatre provinces les plus à l'ouest, la proportion de recrues internationales parmi les étudiants au doctorat est d'environ 33 % à 47 %. Cette proportion au Québec représente environ 37 % au total, et les provinces maritimes affichent un résultat semblable, soit environ 30 %. Terre-Neuve-et-Labrador arrive au second rang au Canada avec plus de 45 %. L'Ontario, qui compte de loin le plus grand nombre d'étudiants inscrits au doctorat du pays, constitue un cas aberrant. Il semble que, pendant presque 20 ans, le gouvernement provincial ait accordé peu ou pas de financement pour les étudiants internationaux inscrits au doctorat. Par conséquent, la proportion globale d'étudiants au doctorat internationaux est de 22 %, et les universités déclarent rejeter des milliers de candidats qualifiés en raison du manque de financement.

Le Comité a entendu plusieurs préoccupations selon lesquelles le Canada produit et importe trop de diplômés du doctorat. L'argument habituel pour étayer ce point de vue est que les universités sont saturées et que leur taux de croissance pourrait diminuer en raison des tendances démographiques. Un rapport du Conference Board du Canada de 2015[20], qui a étudié cette question à fond, souligne que même si environ 40 % des titulaires d'un doctorat occupent des postes dans le secteur de l'enseignement postsecondaire (EPS), la majorité d'entre eux travaillent en dehors du milieu universitaire et moins de 20 % deviennent professeurs à temps plein. Dans le rapport, on conclut que la satisfaction professionnelle des titulaires d'un doctorat était élevée et que ces derniers affichaient un taux de chômage inférieur à celui des titulaires d'une maîtrise et d'un baccalauréat. On y observe et encourage aussi l'accélération de la tendance des universités canadiennes à veiller à ce que les étudiants au doctorat et les boursiers postdoctoraux soient dotés de compétences utiles aux emplois en dehors du secteur de l'EPS et exposés à ces possibilités d'emploi.

Nous reprenons ici un thème des deux premiers chapitres : l'immersion dans la recherche change la façon dont les gens pensent et résolvent les problèmes, et les détenteurs d'un doctorat sont particulièrement bien outillés pour aider à améliorer notre faible rendement en matière de productivité et d'innovation.

La figure 3.8 offre un portrait multidimensionnel utile à cet égard. Elle met en évidence non seulement le faible nombre de doctorats décernés par habitant au Canada, mais aussi notre faible densité de chercheurs employés, en particulier par rapport à d'autres pays où la population est faible et où les indicateurs d'innovation et de productivité sont plus élevés. Conformément à notre argument précédent selon lequel la crise du financement extra-muros du Canada n'est pas attribuable à la surproduction de chercheurs universitaires, les données sectorielles de l'OCDE montrent que l'Australie et le Royaume-Uni comptent un nombre nettement plus élevé de chercheurs dans le secteur de l'enseignement supérieur par habitant. L'Allemagne, la France et l'Australie ont toutes un plus grand nombre de chercheurs employés par le gouvernement. Les données de l'OCDE ne permettent pas d'établir la mesure dans laquelle ce dernier phénomène témoigne des capacités de recherche intra-muros de ces pays plutôt que des nominations à la fonction publique de chercheurs et de scientifiques d'instituts de recherche autonomes ou de telles nominations de professeurs à temps plein, comme c'est le cas en Allemagne.

Enfin, les données montrent que les entreprises canadiennes sont compétitives sur le plan international en ce qui concerne le nombre de chercheurs qu'elles emploient. Nos analyses secondaires suggèrent que le nombre de détenteurs d'un doctorat employés dans le secteur privé est encore inférieur à celui de certains pays semblables, mais il nous semble à la fois pessimiste et autoréalisateur de supposer que cette situation persistera. Comme l'a recommandé le Conference Board : « Pour tirer le meilleur parti des connaissances et des compétences des détenteurs d'un doctorat, des changements doivent être effectués pour s'assurer que tous ces derniers disposent des compétences requises pour trouver de bons emplois et se forger une carrière fructueuse. Les employeurs doivent reconnaître la valeur d'une éducation doctorale et employer les détenteurs d'un doctorat de manière efficiente pour tirer pleinement parti de leurs connaissances et de leurs compétences[21]. »

3.3.2 Chercheurs les plus cités et prix

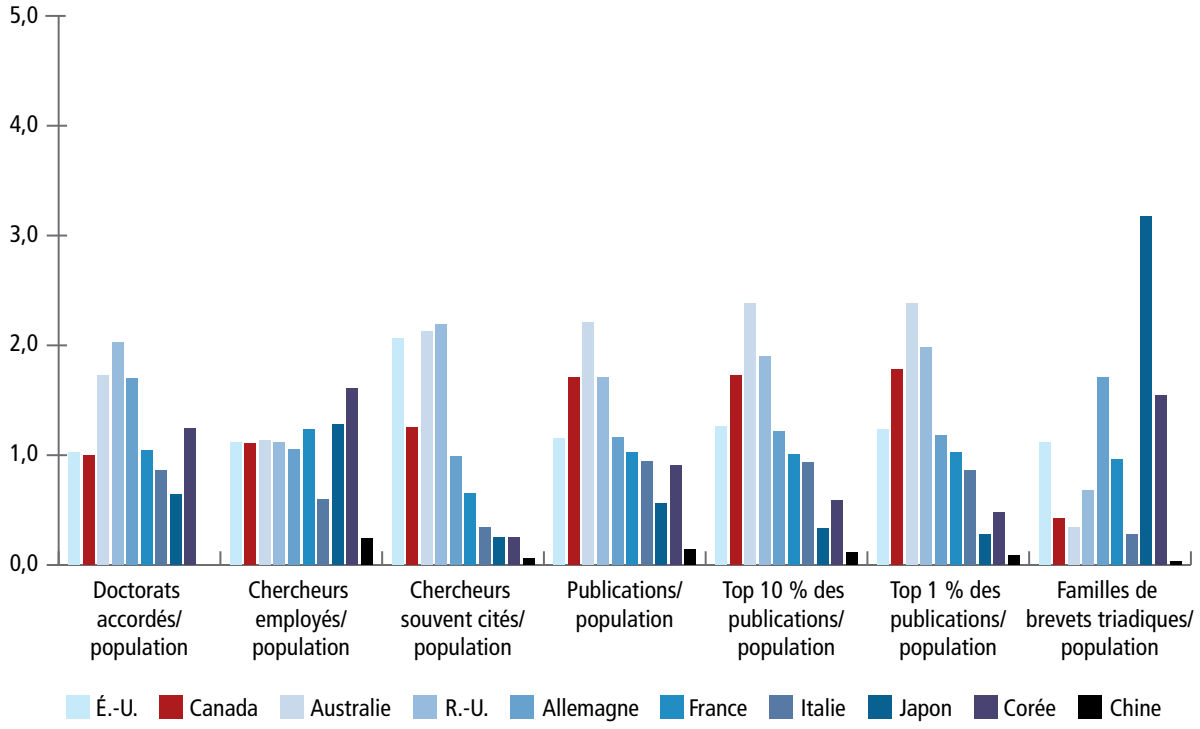
Nous avons déjà souligné l'importance des talents de haut niveau et des recherches ayant une forte incidence. La figure 3.8 est à nouveau utile, car elle montre les proportions de chercheurs les plus cités par habitant et les publications par habitant. Elle montre également les deux catégories de documents les plus cités. Un indicateur utile est le nombre de publications par habitant qu'un pays affiche dans le premier 1 % des publications les plus citées. Cependant, les très petits pays affichent très peu de publications, un résultat instable n'ayant presque aucune signification d'un point de vue statistique. Les publications faisant partie des premiers 10 % quant au nombre de citations ont un peu moins d'incidence, mais elles sont tout de même dignes de mention. De plus, cet indicateur est également beaucoup plus stable.

Aucun de ces trois indicateurs concernant les publications les plus citées ne joue fortement en faveur du Canada. Les comparaisons avec le G7 et les pays de l'Asie de l'Est montrent que le Canada est concurrentiel, mais que nous occupons une position nettement inférieure à celle de l'Australie et du Royaume-Uni. La comparaison avec les États-Unis est également révélatrice sur un point. Le nombre de chercheurs les plus cités par habitant aux États-Unis est nettement plus élevé que le nôtre; en fait, il est presque aussi élevé qu'au Royaume-Uni et en Australie, dont la population totale est de beaucoup inférieure à celle des États-Unis (figure 3.8). On en déduit que les États-Unis possèdent un grand nombre d'universitaires et de scientifiques de calibre mondial et que leur domination relativement aux prix de recherche importants, discutée plus loin, n'est pas un hasard.

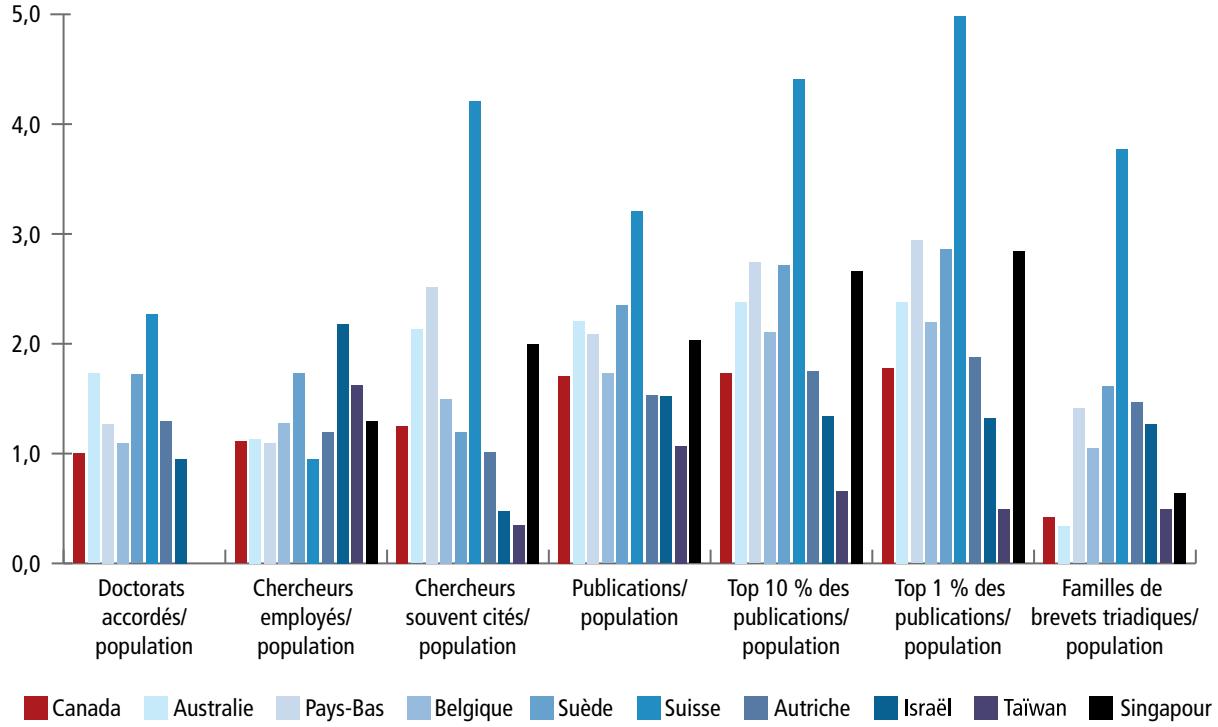
Une autre observation se rapporte à l'Allemagne, dont le rendement relatif à ces indicateurs est plus faible que prévu. Au cours des dernières décennies, les universités allemandes ont reculé au classement mondial. Ce recul est peut-être attribuable à la façon dont le gouvernement allemand a concentré son financement dans plus de 200 instituts de recherche autonomes. « L'initiative d'excellence » allemande des dernières années, qui prévoit des cycles récurrents d'investissements majeurs dans un sous-ensemble d'excellentes universités allemandes, pourrait bien être une stratégie nationale pour se prémunir contre les risques de ce qui représentait un pari important sur une stratégie axée sur les instituts autonomes.

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

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



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.

Lorsqu'on passe de ces comparateurs à l'ensemble des petits pays figurant dans le tableau inférieur de la figure 3.8, les comparaisons deviennent beaucoup moins favorables, les statistiques du Canada étant éclipsées entre autres par le rendement des Pays-Bas, de la Suède et de la Suisse.

En passant des chercheurs et des publications les plus cités aux prix internationaux en recherche, on s'aventure davantage dans le domaine des talents périphériques. Les prix internationaux en recherche sont pertinents, car ils apportent un prestige important non seulement à des individus et à des équipes, mais aussi à des établissements et à des pays. Ils représentent également le point culminant de nombreuses années d'excellence en recherche et signalent au monde entier que l'écosystème de recherche fondamental d'un pays est en pleine santé surtout lorsque les prix sont remportés à plusieurs reprises dans une gamme de disciplines.

Malheureusement, le rendement du Canada en matière de prix internationaux laisse également à désirer. En 2013, le très honorable David Johnston, gouverneur général du Canada, et M. Howard Alper, D. Sc. (Chimie), alors président du Conseil national de la science, de la technologie et de l'innovation (CSTI), ont fait remarquer que les Canadiens et Canadiennes ont un rendement inférieur « lorsqu'il est question des prix les plus distingués du monde », comme le prix Nobel, le Wolf Prize et la Médaille Fields. Ils ont ajouté que : « De 1941 à 2008, les Canadiens et Canadiennes ont reçu 19 des prix internationaux en sciences les plus prestigieux – une réalisation impressionnante, bien entendu, mais qui laisse à désirer comparativement aux États-Unis (1 403 gagnants), au Royaume-Uni (222), à la France (91), à l'Allemagne (75) et à l'Australie (42)[22, ix]. »

La domination des États-Unis dans les prix Nobel[23] présente néanmoins un aspect intéressant. Depuis 1950, plus de 30 % de tous les lauréats du prix Nobel aux États-Unis sont nés à l'étranger et ce pourcentage augmente au fil du temps. De 2007 à 2016, on comptait 20 immigrants parmi les 54 lauréats du prix Nobel aux États-Unis. Les sources diffèrent quant à savoir si davantage de lauréats américains du prix Nobel proviennent du Canada ou de l'Allemagne, mais selon la meilleure estimation, depuis 1901, 15 lauréats du prix Nobel aux États-Unis étaient nés au Canada et, dans plusieurs cas, avaient étudié au Canada. Il s'agit du double du nombre total de prix Nobel décernés à des chercheurs au Canada durant la même période.

Du point de vue de la reconnaissance internationale, 2015 était une année exceptionnelle. Des Canadiens ont remporté deux prix prestigieux : un prix Nobel (Arthur McDonald pour la physique) et un Wolf Prize (James Arthur pour les mathématiques). Ces prix soulignent un travail découlant de deux modèles très différents de découverte. La grande majorité des publications pionnières sur les formes automorphes de James Arthur (D. Sc. [Mathématiques]), mathématicien théorique, ont été rédigées par lui seul; son soutien à long terme vient de modestes Subventions à la découverte que lui a octroyées le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG). En tant que physicien des particules, Arthur McDonald (D. Sc. [Physique]) a dirigé une grande équipe dans le cadre de la mise sur pied et de l'exploitation du célèbre Laboratoire Neutrino de Sudbury, une importante installation scientifique construite en profondeur dans une mine de nickel active, où des observations étonnantes ont mené à la remise en question du Modèle standard des particules élémentaires. Dans les deux cas, le point à retenir est que le travail remonte à des décennies et que le Canada a fourni un soutien à long terme aux niveaux et sous les formes nécessaires pour permettre des découvertes novatrices.

Le Canada ne peut pas tenir pour acquis que de nombreux autres prix prestigieux seront décernés pour célébrer des découvertes découlant de travaux entamés dans les années 1970 et 1980. Afin d'assurer un nombre continu de candidatures à des prix internationaux, les établissements de recherche doivent bénéficier d'un soutien stable en appui au recrutement et à la rétention de chercheurs et de scientifiques

ix Pour information, le prix Holberg, comparable au prix Nobel, a été créé en 2003 par le gouvernement norvégien pour reconnaître l'excellence dans les sciences humaines, les sciences sociales, la littérature, le droit et la théologie. Deux des 14 lauréats du prix Holberg à ce jour sont des Canadiens.

exceptionnels. Ces derniers doivent à leur tour bénéficier d'un soutien qui leur permet de créer des environnements de recherche de calibre mondial. Ce soutien doit être accordé à l'issue de processus d'arbitrage fondés sur le mérite qui offrent un accès équitable à des niveaux appropriés de financement stables pour la recherche scientifique. Jusqu'à ce jour, notre évaluation ne nous a pas permis de croire que ces conditions favorables ont été créées, et encore moins renforcées.

3.4 Quelques réflexions sur le rendement et les perspectives du Canada

Dans l'ensemble, le Comité considère que cet éventail d'indicateurs est préoccupant. Le niveau de financement de la recherche extra-muros au Canada a été mal compris puisqu'une trop grande importance a été accordée à l'intensité des DIRDES totales sans tenir compte des sources de financement. Les gains de financement par chercheur réalisés au cours des premières années du 21e siècle ont été complètement inversés en 2013 en termes réels par habitant. Cette situation a été aggravée par l'importance accrue accordée au financement de la recherche ciblée ou axée sur les priorités plutôt qu'à la recherche indépendante ou libre financée par l'entremise de concours ouverts. Par conséquent, les chercheurs fondamentaux ont fait face à une baisse des fonds disponibles de l'ordre de 35 % par habitant. Ces indicateurs laissent à penser qu'il faudrait augmenter considérablement le financement fédéral pour que le Canada puisse faire concurrence à de petits pays semblables comme l'Australie et la Suisse, sans même parler de plus grands pays dotés de systèmes de recherche mieux établis.

Il semble clair que la baisse du financement par habitant pour la recherche fondamentale a des effets néfastes. Bien que le nombre de publications académiques du Canada ait augmenté de façon importante au cours des dernières années, beaucoup de pays comparables ont connu une croissance plus rapide en termes relatifs ou en chiffres absolus. Les profils de citations agrégés se sont raisonnablement bien maintenus puisque le Canada se tient à la cinquième ou sixième place dans le monde, ce qui représente un bilan louable. Toutefois, les ventilations par domaines bibliométriques montrent que les avantages du Canada sont érodés par une croissance plus lente dans de nombreuses disciplines et par la dégradation des classements quant au nombre de citations propres aux domaines. La collaboration internationale reste solide, mais les Canadiens et Canadiennes semblent étrangement opposés à collaborer avec leurs concitoyens des autres provinces et territoires. De plus, les indicateurs de rendement en matière de technologies stratégiques et habilitantes, de même que les indicateurs relatifs aux nouveaux domaines clés de la recherche scientifique et technologique, témoignent de l'incapacité permanente du Canada de se fixer des priorités et de renforcer ses capacités nationales en vue de créer un avantage canadien durable.

En ce qui concerne le bassin de talents, il y a encore lieu de s'inquiéter. Alors que les taux d'obtention d'un diplôme de niveau collégial sont élevés, les taux d'obtention d'un baccalauréat sont environ égaux à la moyenne de l'OCDE, et les taux d'obtention d'un doctorat sont nettement inférieurs à la moyenne. Les inscriptions d'étudiants internationaux connaissent une forte croissance dans les universités canadiennes, surtout au niveau du doctorat, mais il existe une marge de manœuvre considérable pour poursuivre cette croissance. Actuellement, le Canada est également très bien placé pour ce qui est de recruter à l'étranger. La variation interprovinciale suggère que des améliorations dans les formules de financement pourraient être nécessaires dans certaines provinces ou dans certains territoires si le Canada désire profiter pleinement du nombre important d'étudiants diplômés potentiellement mobiles dans le monde entier. Notre densité de chercheurs dans l'ensemble des secteurs est sous-optimale, et nos densités de chercheurs les plus cités, de documents les plus cités et de lauréats de prix importants sont beaucoup plus faibles que l'on pourrait s'y attendre d'un pays relativement riche avec tant d'avantages naturels.

Bien entendu, le Comité comprend que les divers indicateurs présentés dans ce chapitre ne racontent pas toute l'histoire, et bon nombre d'entre eux sont des substituts de résultats plutôt que les résultats eux-mêmes. Cependant, nous croyons que ces indicateurs mettent en évidence qu'un leadership fédéral audacieux et qu'un renouvellement important du financement de la recherche indépendante initiée par des chercheurs sont nécessaires. Les indicateurs témoignent également du besoin d'appuyer une croissance continue de la production de doctorants, d'accorder une plus grande importance au recrutement international d'étudiants et de stagiaires talentueux, et d'adopter des politiques qui donnent la priorité à l'admission d'immigrants hautement qualifiés. Nous croyons que le Canada devrait aspirer à devenir le pays le mieux éduqué au monde disposant de la capacité nécessaire pour faire des découvertes audacieuses dans toute une gamme de disciplines scientifiques, réaliser des percées dans les sciences naturelles, les sciences appliquées et les sciences de la santé, et générer des connaissances transformatrices en sciences humaines. Afin d'atteindre ces objectifs, des mesures urgentes s'imposent pour rectifier le tir, en commençant d'abord par une meilleure surveillance et une meilleure gouvernance, sujet du chapitre suivant.

NOTES DE FIN DE CHAPITRE

1 Statistique Canada. Estimations provinciales des dépenses en recherche et développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, par secteur de financement et type de science (tableau CANSIM 358-0162). Ottawa : Statistique Canada, 2016.

2 Ibid.

3 Statistique Canada. Les dépenses intérieures brutes en recherche et développement, par type de science et par donateur et secteur de performance (tableau CANSIM 358-0001). Ottawa : Statistique Canada, 2015.

4 Statistique Canada. Le personnel participant à la recherche et au développement, par secteur de performance, catégorie professionnelle et type de science (tableau CANSIM 358-0159). Ottawa : Statistique Canada, 2016.

5 À partir des calculs du secrétariat utilisant les données de Statistique Canada susmentionnées (tableaux CANSIM 358-0001 et 358-0159).

6 À partir des calculs du secrétariat utilisant des données des *Principaux indicateurs de la science et de la technologie de l'OCDE* (PIST 2016-1), juin 2016. Sur Internet : http://www.oecd.org/fr/science/pist.htm.

7 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. Sur Internet : http://sciencepourlepublic.ca/uploads/fr/assessmentspublicationsnewsreleases/stird2016/st_interimdataupdate_fr_web.pdf.

8 Ibid.

9 Ibid.

10 Ibid.

11 Ibid.

12 Ibid.

13 Ibid.

14 *Nature Index* [Internet]. Peut être consulté au : http://www.natureindex.com/.

15 OCDE. *Regards sur l'éducation 2016 : Indicateurs d'OCDE*. Paris : Éditions OCDE, 2016. Sur Internet : http://download.ei-ie.org/Docs/WebDepot/EaG2016_EN.pdf.

16 Ibid.

17 Diplômés postsecondaires, selon la Classification pancanadienne type de l'éducation (CPCTE), Classification des programmes d'enseignement, regroupement principal (CPE_RP), sexe et statut de l'étudiant annuel (nombre) (tableau CANSIM 477-0020). Ottawa : Statistique Canada, 2016.

18 Ibid.

19 Statistique Canada. Effectifs postsecondaires, selon le régime d'études, Classification pancanadienne type de l'éducation (CPCTE), Classification des programmes d'enseignement, regroupement principal (CPE_RP), sexe et statut de l'étudiant. Ottawa : Statistique Canada, 2015.

20 Edge, J., et D. Munro. *Inside and Outside the Academy: Valuing and Preparing PhDs for Careers.* Ottawa : Le Conference Board of Canada, 2015. Sur Internet : http://www.conferenceboard.ca/e-library/abstract.aspx?did=7564.

21 Ibid.

22 Johnston, D., et H. Alper. We Need to Celebrate our Scientists and Researchers. *The Globe and Mail.* 18 février 2013. Sur Internet : http://www.theglobeandmail.com/opinion/we-need-to-celebrate-our-scientists-andresearchers/article8728552/.

23 Shim, E. *The U.S. Leads the World in Nobel Laureates Thanks to One Surprising Factor.* Mic Network inc. [US], 8 octobre 2014. Peut être consulté au : https://mic.com/articles/100750/the-u-s-leads-the-world-in-nobel-laureates-thanks-to-one-surprisingfactor#. DuYH9LJ5b. Bruner, J. American Leadership in Science, Measured in Nobel Prizes. *Forbes*, 5 octobre 2011. Sur Internet : http://www.forbes.com/sites/jonbruner/2011/10/05/nobel-prizes-and-american-leadership-in-science-infographic/#220f9d9d52a9. Matthews, D. Laureate Land: Nobel Prizewinners by Country of Origin. *Times Higher Education*, 27 octobre 2016. Sur Internet : https://www.timeshighereducation.com/news/laureate-land-nobel-prizewinners-by-country-of-origin

Annexe : Tableaux de données

Tableaux de données pour la figure 3.2 : Intensité des DIRD par secteur de financement

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

	É.-U.	Canada	Australie	R.-U.	Allemagne	France	Italie	Japon	Corée	Chine
DIRD des entreprises commerciales, % du PIB	1,67 %	0,73 %	1,31 %	0,79 %	1,85 %	1,23 %	0,59 %	2,77 %	3,23 %	1,54 %
DIRD du gouvernement, % du PIB	0,76 %	0,56 %	0,73 %	0,49 %	0,82 %	0,79 %	0,54 %	0,57 %	0,99 %	0,41 %
DIRD de l'enseignement supérieur, % du PIB	0,09 %	0,17 %	0,00 %	0,02 %	0,00 %	0,02 %	0,01 %	0,20 %	0,03 %	[b]
DIRD des institutions privées sans but lucratif, % du PIB	0,10 %	0,06 %	0,04 %	0,08 %	0,01 %	0,02 %	0,04 %	0,03 %	0,01 %	0,07 %
DIRD de l'étranger, % du PIB	0,12 %	0,10 %	0,03 %	0,32 %	0,15 %	0,18 %	0,13 %	0,02 %	0,03 %	0,02 %
Représentant l'année	2013	2014	2013[a]	2014	2013	2013	2013	2014	2014	2014
Total des DIRD en % du PIB	2,74 %	1,61 %	2,11 %	1,70 %	2,83 %	2,24 %	1,31 %	3,59 %	4,29 %	2,05 %

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

	Canada	Australie	Pays-Bas	Belgique	Suède	Suisse	Autriche	Israël	Taïwan	Singapour
DIRD des entreprises commerciales, % du PIB	0,73 %	1,31 %	1,02 %	1,38 %	2,02 %	1,80 %	1,45 %	1,49 %	2,32 %	1,05 %
DIRD du gouvernement, % du PIB	0,56 %	0,73 %	0,65 %	0,69 %	0,93 %	0,75 %	1,00 %	0,52 %	0,65 %	0,79 %
DIRD de l'enseignement supérieur, % du PIB	0,17 %	0,00 %	0,00 %	0,02 %	0,03 %	0,03 %	0,02 %	0,03 %	0,02 %	0,04 %
DIRD des institutions privées sans but lucratif, % du PIB	0,06 %	0,04 %	0,06 %	0,01 %	0,10 %	0,02 %	0,01 %	0,05 %	0,01 %	[c]
DIRD de l'étranger, % du PIB	0,10 %	0,03 %	0,25 %	0,32 %	0,22 %	0,36 %	0,49 %	2,00 %	0,00 %	0,12 %
Représentant l'année	2014	2013[a]	2014	2013	2013	2012	2013	2013	2014	2013
Total des DIRD en % du PIB	1,61 %	2,11 %	2,00 %	2,43 %	3,31 %	2,97 %	2,96 %	4,09 %	3,00 %	2,00 %

Remarques :

[a] Le total des DIRD de l'Australie est basé sur les données de 2013, mais la ventilation par secteur est basée sur les données de 2008 au prorata de la valeur totale des DIRD de 2013.

[b] La ventilation des DIRD de l'enseignement supérieur et des institutions privées sans but lucratif n'est pas disponible pour la Chine. L'estimation est dérivée de la différence entre la somme des autres secteurs et le total des DIRD, et assignée uniquement aux institutions privées sans but lucratif.

[c] Les données concernant les DIRD provenant d'institutions privées sans but lucratif à Singapour ne sont pas disponibles; toutefois, la somme des autres secteurs étant égale au total, on peut en déduire que cette valeur s'approche de zéro.

Source : OCDE, Statistiques en recherche et développement, dépenses. Peut être consulté au : http://stats.oecd.org.

Tableaux de données pour la figure 3.8 : Capacité, activités et résultats de recherche[a]

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

	É.-U.	Canada	Australie	R.-U.	Allemagne	France	Italie	Japon	Corée	Chine
Doctorats accordés[c] (1,5)	1,02	1,00	1,73	2,03	1,70	1,04	0,86	0,64	1,24	[b]
Chercheurs dans la main-d'œuvre (2)	1,12	1,11	1,13	1,12	1,05	1,23	0,60	1,28	1,61	0,24
Chercheurs souvent cités[d] (4,5)	2,06	1,25	2,13	2,19	0,99	0,65	0,34	0,25	0,25	0,06
Articles scientifiques (3,5)	1,15	1,71	2,21	1,71	1,16	1,02	0,94	0,56	0,91	0,14
Top 10 % des publications les plus citées (3,5)	1,26	1,73	2,38	1,90	1,22	1,01	0,93	0,33	0,59	0,11
Top 1 % des publications les plus citées (3,5)	1,23	1,78	2,38	1,98	1,18	1,02	0,86	0,28	0,48	0,09
Familles de brevets triadiques (2)	1,12	0,42	0,34	0,68	1,71	0,96	0,28	3,17	1,54	0,03

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

	Canada	Australie	Pays-Bas	Belgique	Suède	Suisse	Autriche	Israël	Taïwan	Singapour
Doctorats accordés[c] (1,5)	1,00	1,73	1,27	1,10	1,72	2,27	1,30	0,95	[b]	[b]
Chercheurs dans la main-d'œuvre (2)	1,11	1,13	1,10	1,28	1,73	0,95	1,20	2,18	1,62	1,30
Chercheurs souvent cités[d] (4,5)	1,25	2,13	2,52	1,50	1,20	4,21	1,01	0,48	0,35	2,00
Articles scientifiques (3,5)	1,71	2,21	2,09	1,73	2,35	3,21	1,53	1,52	1,07	2,03
Top 10 % des publications les plus citées (3,5)	1,73	2,38	2,74	2,11	2,72	4,41	1,75	1,34	0,66	2,66
Top 1 % des publications les plus citées (3,5)	1,78	2,38	2,94	2,20	2,86	4,98	1,88	1,32	0,49	2,84
Familles de brevets triadiques (2)	0,42	0,34	1,41	1,05	1,61	3,77	1,47	1,27	0,49	0,64

Remarques :

[a] Lorsque les données de l'OCDE pour 2013 n'étaient pas disponibles, elles ont été remplacées par celles de l'année disponible la plus récente.

[b] Données non disponibles pour la Chine, Taïwan et Singapour.

[c] Le nombre de « doctorats accordés » équivaut au niveau 8 de la CITE 2011 – Niveau doctorat ou équivalent (http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-fr.pdf).

[d] La base de données des chercheurs les plus cités peut comprendre plusieurs entrées concernant la même personne si elle a atteint ce rang dans plusieurs disciplines.

Sources :

[1] OCDE, Éducation et formation, 2013. Peut être consulté au : http://stats.oecd.org.

[2] OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2013. Peut être consulté au : http://stats.oecd.org.

[3] Analyses Clarivate, InCites. Pour les articles publiés en 2013.

[4] Analyses Clarivate, site Web. Peut être consulté au : http://hcr.stateofinnovation.com.

[5] 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 des données tirées du *Taiwan Statistical Data Book*, Conseil national de développement. Peut être consulté au : http://www.ndc.gov.tw/en/News.aspx?n=607ED34345641980&sms=B8A915763E3684AC.

CHAPITRE 4

SUPERVISION, CONSEILS ET GOUVERNANCE : L'HEURE EST AUX RÉORIENTATIONS

Le chapitre 3 donnait un aperçu de la situation du Canada en tant que contributeur mondial à la science et au savoir, mais soulevait de vives préoccupations quant au fossé grandissant qui sépare le Canada des chefs de file internationaux et des pays comparables au nôtre. Concluant que cette situation était en partie attribuable aux limites qui restreignent les niveaux de financement, nous nous interrogions sur la capacité actuelle du Canada à recruter, à valoriser et à soutenir des chercheurs d'envergure internationale venus d'ici ou d'ailleurs, non seulement en ce qui a trait à l'enseignement supérieur ou à la recherche extra-muros, mais, de manière plus générale, à galvaniser l'innovation dans tous les secteurs.

Alors que dans le chapitre 3, notre approche se voulait surtout quantitative, les consultations et les recherches du Comité ont mis en évidence de l'information pertinente, de nature plutôt qualitative, concernant la structure et le fonctionnement de notre écosystème de recherche par rapport à des comparateurs internationaux. Ni nos tables rondes ni les mémoires reçus ne nous ont permis de dégager un consensus clair sur tous les points. Cependant, bien que les niveaux de financement demeurent une préoccupation constante, nous avons également lu et entendu des témoignages laissant poindre les éléments suivants :

- un manque de coordination entre les quatre principaux organismes de financement de la recherche;
- d'étranges incohérences dans la structure des programmes;
- des prises de décisions divergentes concernant les sommes investies dans les établissements scientifiques nationaux;
- des taux de réussite inégaux;
- une confusion dans les responsabilités et
- une prolifération d'entités disparates, nées de décisions opportunistes plus ou moins inspirées.

Tous ces éléments constituent des lacunes du système ainsi que des possibilités d'amélioration, en plus de déroger clairement aux principes énoncés dans le chapitre 1. De nombreuses contributions insistaient également sur la nécessité pour le Canada de se doter d'un conseil de haut niveau ou d'un comité de spécialistes afin de remédier à ces insuffisances et, de façon plus générale, de doter notre nation d'une stratégie de recherche véritablement concertée.

En réponse, le présent chapitre se subdivise en trois parties visant toutes à déterminer comment améliorer l'efficience et l'efficacité du soutien fédéral à la science et au savoir. La première, en plus de traiter de la supervision exercée et des conseils formulés à l'échelle du système fédéral dans son ensemble, aborde brièvement la coordination fédérale-provinciale-territoriale. Les deux parties suivantes portent principalement sur les questions de structure et de gouvernance particulières aux conseils subventionnaires ainsi qu'à la FCI.

4.1 Supervision et conseils à l'échelle du système fédéral

4.1.1 Historique

Les préoccupations concernant l'absence d'une politique nationale cohérente en matière de sciences datent des années 1960. Pendant les années 1970, le Comité sénatorial de la politique scientifique a produit trois rapports remarquables résumant les problèmes touchant la supervision, les conseils et la coordination scientifiques au Canada, les faisant adroitement remonter aux années 1920[1]. Ces rapports, ainsi que le bref rapport de « deuxième examen » produit en 1977[2], sont souvent mentionnés sous le nom du président du Comité, le sénateur Maurice Lamontagne. Un article récent de Quirion, Carty, Dufour et Jabr[3] donne un compte rendu complet de l'évolution récente de cette situation. Les lecteurs intéressés pourront consulter ces rapports pour obtenir un historique exhaustif.

Le tableau 1.3 du chapitre 1 présentait bon nombre de ces développements sous forme de chronologie de l'évolution du système fédéral de financement de la recherche au cours du 20e siècle et du début du 21e siècle. Le tableau 4.1 dresse un bref portrait des principaux organismes, tant au sein qu'à l'extérieur de ce système, qui se sont employés à conseiller le gouvernement fédéral pendant plus de 100 ans. Pour nos besoins, il est utile de retracer brièvement l'évolution du rôle de Conseiller scientifique en chef (CSEC) et, au fil du temps, celui des organismes officiels de conseillers externes organisés sous l'égide du gouvernement.

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

En 1964, le gouvernement du Canada a mis sur pied le Conseil des sciences du Canada (CSC), un organisme indépendant, ainsi qu'un Secrétariat des sciences au sein du Bureau du Conseil privé (BCP). Le directeur de ce dernier fut nommé en 1969 CSEC du Cabinet, fonction remplacée en 1971 lors de la création du ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie (MEST), qui se voulait un pas en avant sur le plan de la capacité interne de supervision et d'élaboration de politiques scientifiques. En 1983, le Gouvernement avait décidé que le MEST devrait imiter d'autres ministères et avait créé un poste de CSEC au niveau du sous-ministre dans le ministère.

Il était espéré que le CSEC du MEST pourrait, pour citer Quirion et al., « conseiller le gouvernement au sujet de : (1) l'intégration d'une perspective scientifique à long terme au processus d'élaboration des politiques ainsi qu'à certaines des propositions soumises au Cabinet; (2) l'identification des secteurs à fort contenu scientifique et technique et pouvant avoir un impact significatif pour le Canada; (3) la qualité et l'efficacité

des politiques ayant trait aux sciences et à la technologie[4] ». En pratique, toutefois, le CSEC du Ministère ne disposait ni de l'autorité centrale ni des responsabilités nécessaires pour examiner et encore moins pour coordonner l'enveloppe budgétaire allouée aux sciences et à la technologie par les autres ministères.

Au cours des 20 années suivantes, bien que de nombreux ministères se soient dotés d'un CSEC ou d'un DAS (directeur des affaires scientifiques), il n'y avait toujours pas une personne unique à qui tout rattacher jusqu'en 2004, année où le premier ministre Paul Martin nomma le Dr Arthur Carty, scientifique de grande renommée et ancien directeur du CNRC, au poste de conseiller national des sciences (CNS) ressuscité pour l'occasion.

Quirion et al. soulignent que, depuis le démantèlement, au cours des années 1990, de l'ancien CSS, les organismes consultatifs externes ont pris des formes organisationnelles diverses et variées, tout comme leur longévité, leurs dispositions hiérarchiques et leur capacité de rendre leurs rapports publics. Ce sont les 20 dernières années qui importent le plus ici. L'équipe de l'ancien premier ministre, le très honorable Jean Chrétien, a mis en place deux organismes consultatifs. Le rôle du Conseil consultatif des sciences et de la technologie (CCST, 1996-2007), de taille réduite et nommé par le premier ministre, visait à offrir des conseils principalement privés au sujet de la mesure du rendement du Canada dans le domaine de la recherche, ainsi que sur les tendances et les enjeux émergents. L'organisme qui s'adressait au public était le Conseil d'experts en sciences et en technologie (CEST, 1996-2007), axé sur les questions scientifiques intra-muros et que Quirion et al. décrivent de la façon suivante :

> Le mandat du CEST consistait à apporter au Cabinet une expertise externe au sujet des questions de science et de technologie affectant le gouvernement fédéral à l'interne. Présidé par le secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement), il comptait 22 membres désignés parmi leur conseil ou leur comité consultatif par les ministres rattachés à un ministère ou à un organisme scientifique. À l'origine, le gouvernement avait demandé au CEST d'élaborer un ensemble de principes favorisant une utilisation efficace des conseils scientifiques pour la prise de décisions par le gouvernement, ainsi que d'examiner le rôle joué par le gouvernement fédéral dans le rendement scientifique et technologique (S-T) et sa capacité à remplir ces fonctions. Au cours de ses dix années d'existence, il a produit et publié plusieurs rapports essentiels sur la façon d'aborder ces questions fondamentales[5].

Comme nous l'avons noté plus haut, à partir de 2004, le Dr Arthur Carty a œuvré en tant que CNS au sein du BCP, relevant théoriquement du premier ministre, le très honorable Paul Martin. Une autre innovation apportée par les années Martin fut la création du CAC, qui faisait office de centre d'échange rassemblant des comités consultatifs composés d'experts issus des trois académies nationales (Société royale du Canada, Académie canadienne du génie et Académie canadienne des sciences de la santé) et qui était également chargé de répondre aux commissions ainsi que de recueillir des mesures du rendement du Canada en matière de recherche et d'innovation.

Un nouveau gouvernement dirigé par le premier ministre, le très honorable Stephen Harper, allait laisser son empreinte sur ces fonctions en transférant le rattachement hiérarchique du CNS à Industrie Canada en 2006. Mandaté en 2007 pour élaborer un rapport sur les organismes consultatifs et les avis scientifiques, le Dr Howard Alper, de l'Université d'Ottawa, recommanda de fermer tant le CCST que le CEST en plus d'éliminer le poste de CNS. Ces trois fonctions devaient être remplacées par un nouveau conseil des sciences et de la technologie présidé par le premier ministre. Les recommandations du Dr Alper furent mises en application, avec deux différences importantes. Lors de la création du nouveau Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation (CSTI) en 2007, c'est au Dr Alper que l'on demanda de le présider, poste qu'il accepta. On demanda également au CSTI de donner des avis confidentiels au ministre de l'Industrie en plus de produire « des rapports biennaux et publics sur l'état des lieux qui évaluent et mesurent les progrès et le rendement du Canada en matière de STI, particulièrement en regard du rendement d'autres pays[6] ». Le CSTI, qui existe encore aujourd'hui, compte 17 membres externes issus de divers domaines en plus des sous-ministres d'ISDE et de Santé. Doté d'un secrétariat à l'effectif restreint, mais hautement qualifié, il a produit quatre rapports publics sur l'état des sciences et de la technologie au Canada et sur les sous-priorités scientifiques et technologiques. Toutefois, ni les rapports du CAC, ni les tours d'horizon du CSTI ne formulent de recommandations détaillées concernant les politiques du gouvernement du Canada.

Quirion et al. proposent une brève évaluation qu'il est utile de présenter ici : « Il est inévitable de conclure d'après ce bref dossier historique qu'au Canada, les systèmes scientifiques et consultatifs naissent et meurent par pur caprice et n'ont que rarement bénéficié de la stabilité et du soutien nécessaires pour apporter une contribution durable à l'élaboration des politiques scientifiques[7] ». Les événements de la dernière décennie écoulée font particulièrement ressortir le besoin, pour tout organisme de supervision, de jouir d'une indépendance suffisante pour faire part de ses préoccupations au premier ministre de façon privée tout en pouvant communiquer publiquement — tant au Parlement qu'à la population — ses inquiétudes quant aux changements de politiques nuisant à l'écosystème de recherche. Ces considérations, tout comme le rôle et la nomination future d'un CSEC, figurent dans les recommandations et les réflexions du Comité.

Du point de vue du Comité, le mandat restreint du CSTI en tant qu'organisme consultatif externe et l'absence de CNS ont mis le Canada dans une situation de faiblesse inusitée par rapport à bon nombre des pays de l'OCDE. Le besoin d'un mécanisme de haut niveau de supervision et de coordination des efforts de recherche semble particulièrement pressant à la lumière des tendances mondiales, de l'affaiblissement de notre position concurrentielle telle que décrite au chapitre 3 et des enjeux cruciaux exposés aux chapitres 1 et 2.

La complexité croissante du système lui-même, attribuable à la prolifération d'entités et de programmes nouveaux, impose un autre impératif d'agir. Le tableau 4.2 illustre ce phénomène au moyen d'un aperçu retraçant l'évolution du financement depuis 1960. Examinons les nombreuses facettes de ce phénomène d'expansion. Il s'agit en partie d'une réaction pragmatique au rythme toujours plus soutenu de la recherche ainsi qu'au besoin de saisir les occasions ou de répondre aux revendications. Elle témoigne également d'un phénomène de politisation croissante, tendance alimentée par l'impatience de la classe politique envers les mécanismes traditionnels de financement de la recherche.

Quelle qu'en soit la raison, le résultat net donne lieu à un chevauchement du mandat des organismes et des programmes, à des disciplines laissées pour compte lorsque tel ou tel organisme rééquilibre son budget ainsi qu'à une redondance des coûts indirects. La complexité de l'écosystème le rend également difficile à naviguer, ce qui suscite de la confusion et des frustrations, tant parmi les chercheurs que parmi leurs partenaires potentiels dans les différentes provinces au sein des fondations de bienfaisance, de la société civile ou du secteur industriel.

4.1.2 Rôle et fonction d'un conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation

Compte tenu des enjeux mondiaux cruciaux et de la complexité du paysage de la recherche au Canada, le Comité a conclu qu'il serait opportun de créer un nouvel organisme consultatif chargé d'exercer une supervision générale, de fournir des conseils et de favoriser la coordination de l'effort fédéral de recherche : le Conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation (CCNRI).

Composé de chefs de file du milieu de la recherche, de la société civile et du secteur industriel, le CCNRI serait bien placé pour fournir au gouvernement du Canada des conseils stratégiques impartiaux concernant les priorités et les tendances émergentes en matière de recherche et d'innovation. Il serait opportun de superviser la politique d'innovation et ses mesures de soutien, tant de manière générale que plus précisément là où l'innovation et la recherche s'entrecoupent, et ce de deux points de vue. Tout d'abord, comme on l'a vu au chapitre 1, le Conseil consultatif en matière de croissance économique nommé par le ministre des Finances, l'honorable Bill Morneau, a suggéré tout récemment que l'écosystème canadien de l'innovation a besoin d'être revu et probablement d'être remanié. Cette recommandation tient compte de l'analyse, réalisée par le Conseil, selon laquelle la performamnce du Canada en matière d'innovation accuse un retard par rapport à ses homologues internationaux, problématique sur laquelle nous reviendrons brièvement à l'annexe 3. Du côté de la recherche, le Comité estime que la compétence du CCNRI devrait inclure l'ensemble des disciplines, y compris les sciences sociales, ce qui explique pourquoi le terme « recherche » figure dans son titre proposé plutôt que « science et technologie ».

Tableau 4.2 : Initiatives principales du gouvernement fédéral en matière de soutien à la recherche postsecondaire au Canada

Initiatives de base	Année	Diverses initiatives ponctuelles
Période de changement structurel et de croissance	Années 1960	
Le **CRM** (Conseil de recherches médicales) se sépare du Conseil national de recherches (CNR) en 1969.		
Nouveau financement pour la recherche dans des domaines d'intérêt national 1977	Années 1970	
Le **CRSNG** (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie) se sépare du CNR en 1978.		
Le **CRSH** (Conseil de recherches en sciences humaines) se sépare du Conseil canadien en 1978.		
Une période de croissance importante des budgets des agences de financement suit leur création au cours des années 1980	Années 1980	
Le programme des **RCE** (Réseaux de centres d'excellence) est lancé. Programme des trois conseils administré par le CRSNG 1989.		
Période de contrainte budgétaire	Années 1990	
Examen des programmes et réduction des budgets de tous les conseils subventionnaires 1995		
Période de réinvestissement débutant en 1997		
La **FCI** (Fondation canadienne pour l'innovation) est créée en 1997.		
Les **IRSC** (Instituts de recherche en santé du Canada) remplacent le CRM en 1999.		
GC (Génome Canada) est créé en 1999 – structures régionales ainsi que DG		
Talent – Le programme des chaires de recherche du Canada (CRC) est lancé (900 M$ sur cinq ans).	2000	Génone Canada (160 M$); 140 M$ supplémentaires alloués en 2000-2001
Infrastructure – FCI (900 M$)		Precarn Inc. (20 M$)
		Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère (FCSCA) (60 M$)
Trois conseils – Augmentation importante du budget de l'IRSC (75 M$)	2001	Institut canadien de recherches avancées (ICRA) (25 M$ sur cinq ans)
Trois conseils – Augmentations plus limitées des budgets du CRSNG et du CRSH (36,5 M$; 9,5 M$)		Genome Sciences Centre, C.-B. (10 M$) – en l'honneur de M. Smith
Programme des coûts indirects – Allocation unique (200 M$)		
		CA*net 4 (CANARIE) (110 M$)
		Fondation Pierre-Elliott-Trudeau (dotée d'un fonds de 125 M$)
Trois conseils – Augmentations des budgets de base (125 M$ par année)	2003	Programme du plateau continental polaire (PPCP) (6 M$ sur deux ans)
Le programme des coûts indirects devient une initiative permanente (225 M$ par année).		
Talent – Programme de bourse d'études supérieures du Canada (BESC) créé (105 M$ à l'équilibre)		Génome Canada (75 M$)
		Fonds de leadership Rick Hansen (15 M$)
Infrastructure – FCI (500 M$)		MaRS (20 M$)

Tableau 4.2 : Initiatives principales du gouvernement fédéral en matière de soutien à la recherche postsecondaire au Canada (suite)

Initiatives de base	Année	Diverses initiatives ponctuelles
Trois conseils – Augmentations des budgets de base (90 M$ par année)	2004	Génome Canada (60 M$)
Augmentation des coûts indirects (20 M$)		
Une autre période de contrainte budgétaire		
Réduction du financement fédéral de 5 % (sur trois ans) pour le CRSNG et le CRSH		
Trois conseils – Augmentations des budgets de base (75 M$ par année)	2005	TRIUMF (222 M$ sur cinq ans)
Augmentation des coûts indirects (15 M$)		Fondation Terry Fox (10 M$)
		Génome Canada (165 M$)
		Precarn Inc. (20 M$ sur cinq ans)
		Évaluation – Conseil des académies canadiennes (30 M$ sur dix ans)
Trois conseils – Augmentations des budgets de base (40 M$ par année)	2006	
Augmentation des coûts indirects (40 M$)		
Infrastructure – FCI pour le Fonds des leaders (FL) (80 M$)		
Période d'investissements strictement ciblés	2007	
Trois conseils – Augmentations ciblées selon les priorités gouvernementales (85 M$ par année)		Génome Canada (100 M$)
Augmentation des coûts indirects (15 M$)		Fondation Rick Hansen (30 M$)
Talent – Augmentations des BESC (27 M$ par année à l'équilibre)		CANARIE (120 M$ sur cinq ans)
Infrastructure – FCI (510 M$)		ICRA (25 M$ sur cinq ans)
Collèges – nouveau Programme d'innovation dans les collèges et la communauté (49 M$ sur cinq ans)		Institut Périmètre (50 M$ sur cinq ans)
		Sept centres d'excellence (105 M$ sur cinq ans)
Commercialisation – Centres d'excellence en commercialisation et en recherche (CECR) créés 195 M$ sur deux ans)		
Talent – nouveau programme de stages en recherche et développement industriel (SRDI) par les RCE (4,5 M$ sur deux ans)		
Soutien au talent et à l'économie	2008	
Talent – Bourses d'études supérieures Vanier créées (25 M$ par an)		Prix Gairdner (doté d'un fonds de 20 M$)
Talent – Chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC) créées (21 M$ sur trois ans)		Génome Canada (140 M$)
		Centre canadien de rayonnement synchrotron (10 M$ sur deux ans)
Talent – Allocation pour les détenteurs d'une BESC qui suivent des études à l'étranger (3 M$ sur deux ans)		
Trois conseils – Augmentations ciblées selon les priorités gouvernementales (80 M$ par année)		
Commercialisation – RCE dirigés par l'entreprise créés (11 M$)		

Tableau 4.2 : Initiatives principales du gouvernement fédéral en matière de soutien à la recherche postsecondaire au Canada (suite)

Initiatives de base	Année	Diverses initiatives ponctuelles
Infrastructure et talent	2009	
Infrastructure – FCI (750 M$)		Institute for Quantum Computing (IQC) (50 M$ pour le bâtiment)
Infrastructure – Programme d'infrastructure du savoir (PIDS) (2 G$ sur deux ans)		
Talent – SRDI (3,5 M$ sur deux ans)		
Talent – Prolongation temporaire de BESC (87,5 M$ sur trois ans)		
Compression des budgets de base à la suite de l'examen stratégique		
Trois conseils – réduction de 147,9 M$ par année répartie sur trois ans		
Coûts indirects – réduction de 14,65 M$ par année répartie sur trois ans		
Investissement accru	2010	
Talent – Bourses postdoctorales Banting créées (45 M$ sur cinq ans)		TRIUMF (222 M$ sur cinq ans)
Trois conseils – Augmentations des budgets de base (32 M$)		Génome Canada (75 M$)
Augmentation des coûts indirects (8 M$)		
Collèges – Programme d'innovation dans les collèges et la communauté (augmentation de 15 M$)		
Ciblage de priorités économiques	2011	
Talent – dix nouvelles CERC (53,5 M$ sur cinq ans)		Fondation Brain Canada (100 M$)
Collèges – Programme de professeurs-chercheurs industriels (5 M$ par année à l'équilibre)		Génome Canada (65 M$)
Partenariats collèges-universités de commercialisation INNOV (12 M$ sur cinq ans)		Institut Périmètre (50 M$ sur cinq ans)
Trois conseils – Augmentations ciblées selon les fonds de partenariat (37 M$)		Centre d'excellence en recherche Canada-Inde (12 M$ sur cinq ans)
Augmentation des coûts indirects (10 M$)		
CRSNG – Recherche atmosphérique et climatique (35 M$ sur cinq ans)		
Poursuite de la tendance économique	2012	
Infrastructure – FCI (500 M$ d'allocation de base)		Génome Canada (60 M$)
Trois conseils – Augmentations selon les partenariats université-industrie (37 M$)		CANARIE (62 M$ sur trois ans)
Commercialisation – RCE-E rendus permanents (12 M$)		ICRA (25 M$ sur cinq ans)
		Université McMaster (prestation de soins de la santé – 6,5 M$ sur trois ans)
		Talent – SRDI transférés au réseau Mitacs et financement accru (14 M$ sur deux ans)

Tableau 4.2 : Initiatives principales du gouvernement fédéral en matière de soutien à la recherche postsecondaire au Canada (suite)

Initiatives de base	Année	Diverses initiatives ponctuelles
Poursuite de la tendance économique	2013	
Trois conseils – Augmentations des budgets de base (37 M$, y compris 12 M$ pour les collèges)		Génome Canada (165 M$)
Infrastructure – FCI (225 M$)		
Augmentations des budgets de base	2014	
Trois conseils – Augmentation des budgets de base (37 M$)		TRIUMF (222 M$ sur cinq ans)
Augmentation des coûts indirects (9 M$)		IQC (15 M$)
Excellence – Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada mis en place. Prévision d'une augmentation pour atteindre 200 M$ par année à l'équilibre		Talent – Financement de stages (SRDI) au sein du réseau Mitacs 8 M$ (2 M$ par année)
La trajectoire économique se poursuit.	2015	
Infrastructure – FCI (1,33 G$ sur six ans)		CANARIE (105 M$ sur cinq ans)
Trois conseils – Augmentations ciblées selon les programmes de partenariats (37 M$)		Télescope de trente mètres (TMT) (243,5 M$)
Augmentation des coûts indirects (9 M$); le programme est renommé le Fonds de soutien à la recherche.		TRIUMF (45 M$ sur cinq ans)
		Talent – Financement de stages (SRDI) au sein du réseau Mitacs (56,4 M$ sur quatre ans)
		Évaluation – Conseil des académies canadiennes (15 M$ sur cinq ans)

Source : Janet Halliwell, J.E. Halliwell Associates, et ISDE.

> Nous encourageons le gouvernement à nommer un conseiller national des sciences ou un conseil/comité consultatif qui lui fournirait des conseils et des avis d'experts en matière de programmes de recherche, de nouveaux domaines de recherche et d'initiatives stratégiques.
>
> – Université de Waterloo

En se dotant d'un organisme tel que le CCNRI, le Canada s'harmoniserait avec plusieurs autres pays de l'OCDE qui en possèdent déjà un du même type, y compris les États-Unis et l'Australie. Avant de parvenir à la structure et au mandat potentiels de cet organisme, le Comité a étudié divers précédents canadiens ainsi que plusieurs approches internationales, notamment le modèle du *President's Council of Advisors on Science and Technology* américain, l'évolution des dispositions adoptées par l'Australie ou le *Wissenschaftsrat* allemand. Les structures hiérarchiques et de rattachement d'organismes internationaux comparables varient : certains sont reliés au ministère le plus pertinent, d'autres relèvent du Cabinet ou de l'un de ses comités et d'autres encore, du Cabinet du premier ministre (CPM), du Conseil privé ou de l'équivalent; de plus, la multiplication des liens hiérarchiques n'est pas rare. Une étude de plusieurs exemples internationaux nous a menés à recommander un modèle hybride qui s'approche le plus de l'américain, sans lui être parfaitement analogue.

Recommandation 4.1

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.

Parmi les responsabilités incombant au CCNRI, citons :

- conseiller le premier ministre et le Cabinet au sujet des investissements du gouvernement fédéral ainsi que des objectifs généraux et des priorités ayant trait à la recherche et à l'innovation;
- améliorer la coordination et l'alignement stratégique des différents éléments de l'aide fédérale apportée à la recherche et l'innovation;
- évaluer le rendement général de l'effort de recherche extra-muros;
- rendre compte au public et le sensibiliser aux questions dont décidera le Conseil;
- à la demande du gouvernement du Canada, fournir des conseils publics ou privés concernant d'autres questions;
- exercer une fonction prospective en matière de recherche et d'innovation;
- de concert avec le CSEC, fournir des conseils sur (i) l'efficacité des organismes de recherche extra-muros et des groupes de recherche intra-muros, et (ii) la promotion de la collaboration entre ceux-ci et le milieu de la recherche extra-muros;
- fournir des conseils sur les projets d'infrastructure de recherche nationaux et internationaux de grande envergure, ainsi que sur toute demande inhabituelle de soutien à la recherche sortant du mandat traditionnel des conseils subventionnaires et de la FCI;
- au besoin, assurer la liaison avec des organismes équivalents provinciaux, territoriaux et internationaux.

Le Comité envisage que les priorités initiales du CCNRI pourraient comprendre la supervision des questions touchant la recherche extra-muros identifiées dans le présent rapport et, dans l'esprit de la recommandation formulée par le Conseil consultatif en matière de croissance économique (voir le chapitre 1), exprimer son avis sur demande au sujet d'un examen des programmes axés sur l'innovation au sein d'ISDE et des trois conseils subventionnaires.

La coordination inégale observée entre les quatre organismes de financement (le CRSH, le CRSNG, les IRSC et la FCI) est particulièrement préoccupante. Précisons que le Comité ne croit pas que cette coordination puisse être assurée par un organisme consultatif à lui seul; cette fonction s'apparente plutôt à la gouvernance et à la gestion, comme on le verra ci-dessous. En travaillant en étroite collaboration avec le nouveau CSEC, le CCNRI pourra cependant exercer une supervision sur le système de financement de la recherche dans son ensemble et faire rapport des progrès et des problèmes, ou de leur absence, aux ministres et députés concernés ainsi qu'au CPM au besoin.

Le Comité est d'avis que le CSEC, en étroite consultation avec le CCNRI, devrait passer en revue les éléments ayant trait à la recherche dans les budgets soumis par tous les principaux ministères du gouvernement. Nous estimons qu'il est tout simplement impossible d'élaborer une politique cohérente en matière de recherche et d'innovation à moins d'exercer une supervision plus étendue englobant les dépenses affectées à la science non seulement extra-muros, mais également intra-muros, mesure envisagée depuis les années 1960. Ce qui signifie par conséquent que le ministère des Finances devrait envisager de faire de cette supervision une partie intégrante du processus budgétaire.

4.1.3 Améliorer les processus d'évaluation

Selon nos recommandations, le CCNRI pourrait faciliter l'examen des programmes et entités ponctuels introduits dans le système de recherche extra-muros au cours des dernières années et se prononcer sur les demandes spéciales de financement. Cette responsabilité est imputable au mandat du Comité, tel que défini au chapitre 1, ainsi qu'à l'importance d'assurer une continuité et une expertise lors de l'évaluation des accords de contribution impliquant des tierces parties. Ces accords comptent actuellement (sans compter la FCI) pour 143 millions de dollars par an dans les dépenses du gouvernement fédéral, montant qui pourrait augmenter avec le temps en fonction de l'organisation des laboratoires, des plateformes technologiques et des initiatives scientifiques majeures.

À cet égard, le Comité a observé que trois pratiques d'évaluation en vigueur au gouvernement fédéral laissent à désirer.

La première consiste à confier à divers cabinets d'experts-conseils et d'experts-comptables l'évaluation des organismes subventionnaires ainsi que des instituts scientifiques. Bien que ces cabinets soient en mesure de recueillir des renseignements utiles, ils ne peuvent se substituer à une évaluation sérieuse par des pairs experts en la matière, pas plus qu'ils ne possèdent une expertise unique en matière d'évaluation de la gestion des programmes de recherche.

La deuxième est liée à la confusion entre auto-analyse et examen externe. La tradition bien ancrée de l'auto-analyse interne fait partie intégrante de la recherche d'amélioration continue qui caractérise à juste titre la plupart des organisations. Mais lorsque l'organisme lui-même est à l'origine de la demande, lorsqu'il sélectionne les examinateurs externes et qu'il détermine la portée et les questions de l'examen, la possibilité de poser un regard critique s'en trouve réduite d'autant.

Quant à la troisième, qui est à fois la plus problématique et la plus répandue, on pourrait l'appeler « mission tautologique ». Ce phénomène se produit lorsqu'un examen tient pour acquise l'existence d'un organisme ou d'un programme et se contente de déterminer s'il s'acquitte ou non de sa mission officielle. Les examens ainsi réalisés escamotent la question de savoir s'il y avait vraiment lieu au départ de mettre sur pied cet organisme ou ce programme, comment les fonds pourraient être employés à meilleur escient pour atteindre des objectifs équivalents et, plus fondamentalement, si la poursuite de ces objectifs présente encore un intérêt stratégique.

Dans cet esprit, le Comité se contentera d'ajouter que le CCNRI devrait lui-même être soumis à un examen rigoureux au terme d'une période de cinq ans.

4.1.4 Rapports

La capacité de publier régulièrement des rapports publics et de s'engager dans des activités de sensibilisation ferait partie intégrante du maintien de la crédibilité du CCNRI aux yeux des Canadiennes et Canadiens de divers secteurs, particulièrement à la lumière de l'historique récent abordé plus haut. Le Comité aimerait prendre acte de l'excellent travail accompli tant par le CSTI que par le CAC en matière de compte rendu de la performance du Canada en matière de recherche et d'innovation. Le CAC devrait demeurer une ressource pour le gouvernement et pour le travail qu'accomplirait le CCNRI. Toutefois, comme il a été noté plus haut, il conviendrait d'accorder au CCNRI l'autonomie nécessaire pour formuler des recommandations et des avis concrets en plus de répondre aux demandes.

Le Comité souligne qu'un degré suffisant d'indépendance n'équivaut en aucun cas à une approche de confrontation. Le CCNRI serait lié au gouvernement de l'heure à de nombreux niveaux, particulièrement en raison de l'implication étroite et du rôle de direction, décrit plus en détail ci-dessous, que jouerait le nouveau CSEC; de son interaction avec des organismes et conseils fédéraux s'occupant de recherche et

d'innovation; et de son engagement envers les ministres et sous-ministres rattachés à des ministères investis d'un solide mandat ayant trait à la recherche. En outre, alors même que le CSEC jouerait au quotidien un rôle de proche conseiller confidentiel en matière de recherche auprès de nombreux hauts fonctionnaires, le CCNRI devrait également être en mesure de collaborer avec le CSEC afin de lui donner des avis confidentiels à sa demande.

4.1.5 Établissement des priorités

Les fonctions de « prospective » et d'établissement des priorités décrites ci-dessus sont indissociables. Le Comité s'attend à ce qu'elles soient étroitement liées au mandat évolutif du nouveau CSEC du Canada. Nous estimons cependant qu'il convient de clarifier davantage l'établissement des priorités. Un aspect fondamental de notre conception du CCNRI est qu'il devra jeter des ponts et formuler des conseils sur deux fronts : la recherche et l'innovation. Ce principe transparaît dans nos recommandations concernant le choix de ses membres, formulées plus bas. Du côté de la recherche, nous prévoyons que le CCNRI superviserait l'écosystème afin de formuler des commentaires concernant les tendances émergentes (telles que la « science ouverte » ou les nouvelles technologies de recherche) et d'identifier avec précision les secteurs dans lesquels le Canada présente ou est en voie de développer des points forts pouvant éventuellement bénéficier d'un soutien financier supplémentaire. Nous souhaitons cependant insister vigoureusement sur la nécessité de rétablir le soutien financier à la recherche indépendante dirigée par les chercheurs et d'élargir les concours publics dans lesquels le mérite effectivement évalué par les pairs constitue le principal critère d'attribution des ressources.

D'autre part, le CCNRI devrait être en mesure de se prononcer sur les priorités en matière d'innovation, y compris sur les programmes axés sur celle-ci au sein des organismes de financement et autres entités financées par le gouvernement fédéral (voir le tableau 1.2).

Le Canada a fait un premier pas vers l'établissement de priorités en 2007, date où le gouvernement Harper en a annoncé quatre : l'environnement, les ressources naturelles et l'énergie, la santé et les sciences de la vie, ainsi que les technologies de l'information et des communications. Ces catégories ont malheureusement servi autant pour cibler le financement de la recherche que pour attribuer les sommes investies dans l'innovation. Cette approche, combinée à l'ampleur de ces catégories, s'est traduite principalement par une priorisation des disciplines regroupées sous l'acronyme STIM (science, technologie, ingénierie et mathématiques) au détriment des sciences humaines, sans plus.

En 2014, à l'issue d'une consultation des parties intéressées, la fabrication de pointe est venue s'ajouter aux catégories principales tandis que l'agriculture se greffait à l'environnement. Le CSTI reçut alors le mandat de dégager des domaines prioritaires pour chacune de ces cinq catégories. Le tableau 4.3 illustre celles-ci de façon plus détaillée. Ces priorités peuvent être raisonnables pour la politique d'innovation fédérale, mais l'application de telles priorités granulaires à la recherche pourrait entraîner de graves distortions.

Il convient également de prêter attention à la question sous-jacente de l'établissement général des priorités en matière de financement de la recherche. Le Comité observe que depuis une vingtaine d'années, le Canada agit selon une hypothèse voulant que les sommes investies dans la recherche fondamentale et appliquée doivent rapidement se traduire par une offre de biens et de services accrue et par une population plus heureuse et plus en santé. De toute évidence, cette idée est liée à la naïveté du modèle linéaire critiqué au chapitre 2, ainsi qu'à un manque de compréhension du temps nécessaire pour constater un retour sur l'investissement dans la recherche fondamentale et à un manque de compréhension du fait que la présence d'un personnel hautement qualifié dans la société civile et dans le secteur industriel constitue le principal résultat de cet investissement.

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	Neuroscience 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

Ces attentes déçues ont mené le gouvernement Harper à réorienter le financement de la recherche vers des programmes axés sur l'innovation pilotés par des conseils subventionnaires, comme s'ils pouvaient se transformer subitement en catalyseurs de commercialisation efficaces. Les déséquilibres de financement qui en résultent ont manifestement eu des effets négatifs sur la recherche indépendante. Ce dont nous avons besoin à l'heure actuelle, ce sont des stratégies visant à favoriser la recherche et l'innovation de calibre mondial (entendues comme englobant non seulement le secteur commercial, mais la société civile et les gouvernements), accompagnées de stratégies imaginatives qui jetteraient un pont entre ces deux sphères sans les fusionner. Le Comité a la conviction qu'un CCNRI pourrait et devrait agir en tant que moteur d'intégration afin d'orienter et de faciliter ce virage stratégique crucial. (Les chapitres 6 et 7 examinent l'ampleur des déséquilibres actuels et les réinvestissements nécessaires pour les corriger.)

Ce double mandat du CCNRI, sa redondance évidente avec celui du CSTI, ainsi que d'autres facteurs décrits plus haut, donnent lieu à une autre recommandation. Le CCNRI devrait se substituer au CSTI existant, dont le mandat plus restreint est uniquement réactif. Nous offrons ce conseil d'une façon qui ne dénote aucun manque de respect envers les éminents membres passés et actuels du CSTI.

Recommandation 4.2

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

4.1.6 Relation entre le CCNRI et le conseiller scientifique en chef

Le gouvernement Trudeau a souligné son engagement à consolider par divers moyens la recherche financée par le gouvernement fédéral, tant intra-muros qu'extra-muros. Parmi ceux-ci, citons la nomination d'une ministre des Sciences issue de la communauté universitaire, l'élévation de ce poste du rang de ministre d'État à celui de membre du Cabinet, la levée des restrictions qui empêchaient les scientifiques du gouvernement fédéral de publier leurs recherches et de commenter les résultats de recherches ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs, l'augmentation du budget de base des trois conseils subventionnaires pour 2016 de 95 millions explicitement destinés à des concours publics et, osons le dire, la nomination du présent comité consultatif. L'annonce du rétablissement du poste de CSEC fut un geste d'une importance particulière, tant symbolique que concrète.

Récemment, après avoir mené une consultation à propos de ce rôle et obtenu l'approbation de la description du poste, la ministre des Sciences, l'honorable Kirsty Duncan, a diffusé publiquement une ébauche du mandat du CSEC, qui sera nommé en 2017 (voir le tableau 4.4 qui en donne le résumé). Le Comité, qui a formulé ses recommandations concernant ce poste en octobre 2016 dans une mise à jour adressée à la ministre, appuie fermement le mandat et les rattachements hiérarchiques annoncés par celle-ci.

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.

Dans cette mise à jour, nous envisagions entre le CSEC et le CCNRI une relation étroite décrite ci-dessous. Bien que nous reconnaissions également que le secteur scientifique intra-muros mérite une attention particulière, nous avons mis l'accent sur « notre ferme conviction que le portefeuille devrait comporter un mandat comprenant des éléments de stratégie d'ensemble, de coordination et d'évaluation de la science extra-muros, y compris les initiatives scientifiques majeures et les plateformes technologiques, de liaison avec la sphère de l'innovation et de coordination des activités scientifiques extra-muros avec le milieu scientifique interne (tels que le CNRC et divers ministères fédéraux) ». Et nous ajoutions : « Le conseiller national des sciences pourrait jouer un rôle d'une importance particulière en facilitant la collaboration entre les divers conseils afin de soutenir les chercheurs et la recherche transdisciplinaire ».

4.1.7 Structure, composition et rattachements hiérarchiques du CCNRI

Un aspect fondamental de notre conception du CCNRI est qu'il devrait jeter des ponts et formuler des conseils sur deux fronts : la recherche et l'innovation. Ce point de vue transparaît dans nos recommandations concernant sa composition et ses rattachements hiérarchiques (voir la recommandation 4.6).

Composition

Le Comité estime que le conseil devrait se composer principalement de membres ne faisant pas partie du gouvernement. Ceux-ci devraient avoir la position sociale, expérience, et largeur et diversité d'esprit nécessaires pour garantir au conseil, dès le départ et dans la durée, une position essentielle de conseiller en matière de recherche et d'innovation au Canada. Ils devraient être suffisamment nombreux pour offrir une diversité et une profondeur d'expertise englobant la géographie, les secteurs et les disciplines, et englobant à la fois les perspectives de première ligne et administratives/politiques. Leur mandat ne devrait pas durer plus de trois ans, avec une seule possibilité de renouvellement, en échelonnant les nominations afin d'assurer la continuité comme le veut la coutume. Le Comité suppose que les procédures de recherche en vue d'accorder ces sièges suivraient le modèle établi jusqu'ici par le gouvernement. Bien que l'inclusion d'un petit nombre de membres expatriés ou internationaux soit encouragée, toutes les personnes nommées devraient s'engager à participer chaque année à de nombreuses réunions et à examiner un grand nombre de documents. Le Comité exige que dans tous les cas, le CCNRI implique fréquemment des experts internationaux au besoin dans ses délibérations et évaluations.

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.

Direction et secrétariat

L'examen par le Comité des pratiques observées dans les pays comparables au nôtre révèle qu'un CSEC, ou son équivalent, exerce habituellement une fonction de direction au sein de conseils consultatifs semblables au CCNRI. Y voyant des avantages manifestes en ce qui concerne la coordination avec le gouvernement, nous sommes du même avis selon la recommandation ci-dessous. Cependant, compte tenu de l'histoire récente et afin de souligner l'indépendance du CCNRI, son président devrait être recruté à l'extérieur.

Ni le CSEC, ni le CCNRI ne pourraient fonctionner sans que des ressources leur soient affectées. Afin d'éviter de l'isoler de l'appareil gouvernemental, le Comité n'a pas recommandé que le CCNRI soit établi à titre d'organisme indépendant ou de société d'État. Ne pas en faire un organisme indépendant ou une société d'État permettrait également de faire desservir à la fois le CCNRI et le CSEC par un seul et même secrétariat. Le fait que ce dernier soit situé au sein d'ISDE présenterait l'avantage supplémentaire d'aider le CSEC et le CCNRI à jouer leur rôle de passerelle entre différents programmes d'innovation.

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.

Examen de l'appareil gouvernemental par le Conseil privé

Le Comité suppose que le secrétariat du CSEC et du CCNRI serait relié à d'autres structures de coordination internes telles que l'actuel comité de sous-ministres sur la science intra-muros et que certains de ses effectifs pourraient faire partie des deux secrétariats selon le mode du « travail partagé ». Le mandat du CSEC comprendrait la possibilité de créer un réseau de CSEC ministériels, idée qu'à première vue, le Comité considère d'un très bon œil. Plus généralement, nous comprenons cependant que les usagers, qui doivent composer avec l'importante charge de travail et les diverses demandes auxquelles doivent répondre les hauts fonctionnaires et les experts scientifiques en chef des divers ministères du gouvernement canadien, sont les mieux placés pour régler les détails de ces questions de machinerie interne.

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.

Rattachements hiérarchiques

Il convient également de se pencher sur les rattachements hiérarchiques, terme qui constitue d'une certaine manière une fausse appellation, puisque le CCNRI serait un organisme consultatif, plutôt qu'un groupe de direction ou d'employés du gouvernement. Il serait donc préférable de décrire ces liens comme des canaux officiels de communication dans les deux sens.

De prime abord, on pourrait justifier que ceux-ci, calqués sur ceux du CSEC, relient à la fois le CCNRI au premier ministre/CPM et à la ministre des Sciences. Toutefois, ce modèle serait incompatible avec le rôle envisagé pour le CCNRI dans le domaine de l'innovation. Un double rattachement entre le CCNRI et le ministre actuel d'ISDE d'une part, et la ministre des Sciences d'autre part, semble donc plus approprié. Parmi d'autres facteurs pertinents, signalons les principaux :

- Le rôle de la ministre des Sciences est en transition du rang de ministre d'État à celui de membre du Cabinet à part entière. Plusieurs mois pourraient s'écouler avant que le rôle de ce poste soient entièrement définis et établis.
- Bien qu'ISDE puisse lui-même subir une restructuration dans le cadre de la transition de la ministre des Sciences et du ministre de la Petite Entreprise et du Tourisme vers leurs nouveaux rôles, l'actuel ministre principal d'ISDE conservera ses pouvoirs en matière d'industrie, d'innovation et de développement économique général. C'est pourquoi il semble évident que le CCNRI devrait être étroitement lié au ministre d'ISDE.
- Dans l'hypothèse où la recommandation 4.5 sera retenue, il faudrait également du temps pour que l'appareil intragouvernemental requis modifications dans soit déterminé et mis en œuvre.
- Le Comité ne recommande pas de déplacer les rattachements hiérarchiques des IRSC de Santé Canada vers ISDE. Un rattachement au ministre de la Santé est donc également essentiel.

Ces considérations sont à la base de la prochaine recommandation.

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.

Pour développer davantage ce dernier point, sans négliger l'importance des relations interpersonnelles entre les membres du CCNRI et les membres haut placés du gouvernement, il serait nécessaire d'établir des voies d'interaction plus structurées. On peut imaginer, pour faciliter ces interactions, diverses options ne s'excluant pas mutuellement. Parmi celles-ci, citons :

- la création d'un comité du Cabinet ou la modification d'un comité existant qui servirait à améliorer la coordination générale et qui servirait de point de liaison particulier pour le CCNRI;
- la mise sur pied par les principaux ministres d'un comité de travail chargé de rencontrer chaque trimestre le CCNRI ou son président;
- des échanges réguliers avec des hauts responsables des Finances;
- l'octroi d'un statut de membre d'office du CCNRI aux ministres concernés ou à leurs sous-ministres.

Dans l'idéal, le Comité envisage que le rôle du CSEC évoluerait de manière à ce qu'à l'échelle du gouvernement, il serve de canal de communication facilitant à la fois les interactions et l'intégration au sein du monde de la recherche. Le CCNRI appuierait et renforcerait ces fonctions, et bénéficierait du double rôle du CSEC en tant que médiateur et vice-président.

4.1.8 Formation d'un comité permanent sur les grandes installations de recherche

Un grand nombre de répondants nous ont suggéré que le gouvernement fédéral devrait mieux coordonner les sommes investies dans les grands projets scientifiques et adopter une approche « du berceau à la tombe ». Le Comité abonde dans le même sens. Conformément au mandat général du CCNRI, celui-ci devrait travailler en étroite collaboration avec le CSEC afin de mettre sur pied un comité permanent sur les grandes installations de recherche (GIR).

Voici comment la FCI définit une installation de recherche nationale :

> De calibre mondial, elles sont détenues par un ou plusieurs établissements et utilisées par des chercheurs du Canada et de l'étranger. De plus en plus complexes et de portée internationale, ces installations doivent utiliser des pratiques de gestion et de gouvernance saines afin d'être financées, gérées et exploitées de manière à connaître du succès. De cette façon, elles sont mieux mieux positionnées pour contribuer à l'économie canadienne et à l'ensemble de la société[8].

Nous avons retenu cette définition des installations de recherche nationales comme étant la plus pertinente pour les objectifs du comité permanent sur les GIR, mais nous souhaitons ajouter que celui-ci devrait :

- définir un seuil d'investissement de capitaux ou de coûts de fonctionnement au-dessus duquel une installation de ce type sera considérée comme « grande » et devra être surveillée par le comité permanent (formulée de façon à inclure les GIR nationales proposées dans la section 6.3 : Calcul Canada, Centre canadien de rayonnement synchrotron, Réseau national de conception du Canada, brise-glace de recherche canadien Amundsen, Centre international de recherche sur les vaccins, Ocean Networks Canada, Ocean Tracking Network et SNOLAB, auxquels s'ajouterait le grand accélérateur TRIUMF);

- prendre en considération les GIR internationales dans lesquelles le Canada joue un rôle significatif, comme les télescopes astronomiques d'importance mondiale.

La structure et le fonctionnement de ce comité permanent spécial suivraient de près la proposition formulée en 2006 par le Dr Arthur Carty, ancien CNS. Nous reviendrons sur ce sujet au chapitre 6. Pour l'instant, nous observerons que cette approche impliquerait :

- une évaluation par des pairs de chaque décision concernant un investissement initial;
- un régime capitalisé pour financer la construction et le fonctionnement de l'installation, avec une supervision constante exercée par un groupe d'examen composé de pairs ou d'organismes spécialistes de chaque installation;
- un plan de déclassement;
- un calendrier d'examen régulier visant à déterminer si l'installation continue à servir les intérêts actuels.

Nous suggérons que le comité soit composé de dix membres et présidé par un scientifique éminent. Parmi ces membres devraient se trouver le CSEC, deux représentants du CCNRI jouant un rôle de liaison et sept autres membres de la communauté scientifique canadienne et internationale provenant d'un large éventail de disciplines, y compris des experts de la construction, du fonctionnement et de la gestion de GIR. Il faudrait également envisager d'inviter le présidents du CNRC et GIR à siéger à titre de membre d'office. Le comité devrait être convoqué par le CSEC, avoir accès au secrétariat associé à ce dernier de même qu'au CCNRI et faire rapport régulièrement de ses activités au CCNRI.

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.

Sur la scène mondiale, le comité permanent sur les GIR du CCNRI travaillant de concert avec le CSEC pourrait s'avérer une ressource particulièrement utile en matière de conseils et de supervision relativement à la participation du Canada à de grands projets scientifiques internationaux. Le portefeuille de relations internationales élargies, ou de « diplomatie de la science et de l'innovation », devra bénéficier du leadership de représentants politiques (comme le premier ministre et certains ministres, tels que ceux de l'innovation, des sciences, du développement économique, de la santé et des affaires mondiales). Quant au CSEC, il apporterait une contribution essentielle à ces fonctions qui prennent de plus en plus d'importance à notre époque de grands défis internationaux et de mondialisation du discours scientifique. Le CCNRI pourrait apporter son soutien sur demande, notamment en participant à des échanges bilatéraux et multilatéraux avec les nombreux organismes consultatifs nationaux ayant des mandats semblables.

4.1.9 Coopération et coordination fédérales-provinciales-territoriales

Bien que le mandat du Comité ne mentionne pas explicitement les questions fédérales-provinciales-territoriales (FPT), il semble pertinent de mener une réflexion sur ces relations importantes. Les collaborations FPT ont été soulevées dans certaines des consultations et certains des mémoires soumis par des chercheurs. Nous avons également reçu, de la part de représentants provinciaux et territoriaux, plusieurs analyses judicieuses soulignant l'important partenariat liant les provinces, les territoires et le gouvernement fédéral en matière de soutien à la recherche universitaire et collégiale.

Malgré le fait que la Constitution soit muette à ce sujet, le soutien à la recherche extra-muros a manifestement évolué avec le temps pour devenir un domaine de compétence partagée, où le gouvernement fédéral joue toutefois un rôle de premier plan. Pour leur part, les provinces sont constitutionnellement

responsables de leurs universités, dans lesquelles s'effectue la majeure partie de la recherche extra-muros, en plus de financer directement la recherche de façon importante[i]. C'est certainement là un domaine dans lequel il serait sage de pratiquer la coopération et la planification en commun, mais ce n'est pas ce que le Comité a constaté.

Depuis le début des années 2000, les ministres FPT ne se sont pas réunis souvent en tant que groupe, voire pas du tout[ii]. Il en va de même au niveau des sous-ministres. Bien que les ministres et les représentants officiels entretiennent activement des relations bilatérales et ad hoc, celles-ci sont peu susceptibles de donner lieu au type de coopération nécessaire pour tirer le meilleur rendement possible du système.

Certains mémoires reçus par le Comité de la part des gouvernements provinciaux et territoriaux soulignaient diverses occasions d'augmenter l'impact des investissements publics dans la recherche par une harmonisation accrue des programmes. Ces possibilités vont de la structuration des programmes individuels de recherche au calendrier des concours, en passant par de grands défis communs tels que le financement de l'infrastructure et le développement d'une infrastructure de recherche numérique (questions traitées plus en détail au chapitre 6). En dépit de l'absence de contact de haut niveau, le ton des communications soumises par les provinces et territoires se voulait positif : elles sont ouvertes à une collaboration plus étroite et sont conscientes des possibilités d'amélioration pouvant être ainsi créées.

Notre optimisme est tempéré par les tensions grandissantes révélées par ces consultations entre les divers ordres de gouvernement. Parmi celles-ci, citons la tendance croissante de l'échelon fédéral à chercher à obtenir de la part des autres gouvernements des fonds de contrepartie ou une participation aux frais engendrés par ses programmes. Pour ne citer qu'un indicateur de ce manque d'alignement, une tendance a été observée dans certaines provinces selon laquelle les contributions de la FCI, le plus souvent sous les égides du CRSH, n'est pas automatiquement assorties d'une contrepartie équivalente de la part du gouvernement provincial. L'incapacité du gouvernement à offrir un soutien F&A adéquat pour à la recherche qu'il finance constitue une autre source de préoccupations. Ainsi qu'on l'a vu au chapitre 3, les provinces sont de plus en plus conscientes que, malgré la forte influence directrice exercée par le gouvernement fédéral en matière de recherche extra-muros, il s'agit clairement d'une responsabilité commune nécessitant d'importantes contributions de la part des provinces. Inversement, ainsi qu'on l'a également vu au chapitre 3, le gouvernement du Canada s'inquiète à juste titre du fait que les universités et les gouvernements provinciaux déterminent ensemble le nombre de chercheurs universitaires qui présentent une demande de soutien opérationnel et de personnel à des organismes fédéraux. Nous souhaitons donc mettre de nouveau l'accent sur la nécessité d'améliorer la planification des ressources humaines dans le domaine de la recherche et sur notre conviction qu'une feuille de route nationale serait extrêmement utile. Plus généralement, le Comité estime qu'en mettant de l'ordre dans ses affaires en matière de recherche, le gouvernement fédéral devrait en profiter pour développer ses relations avec les provinces en vue d'améliorer la coordination à l'échelle d'un écosystème dans lequel les trois ordres de gouvernement joueraient un rôle significatif.

À l'heure actuelle, seul le Québec est doté d'un scientifique en chef, quoique l'Ontario soit en voie de procéder à une nomination équivalente; quant à Ottawa, comme on l'a vu plus haut, son CSEC sera nommé en 2017. Il existe également dans les provinces divers organismes consultatifs en matière de recherche et d'innovation. Par conséquent, tant le CSEC que le CCNRI pourraient encourager le dialogue FPT dans les années à venir.

---

i Selon Statistique Canada, en 2014, le gouvernement fédéral a directement financé la recherche universitaire à hauteur de 3,1 milliards de dollars, et les gouvernements provinciaux à hauteur de 2,1 milliards. Données de Statistique Canada : Les dépenses domestiques brutes en recherche et développement, par type de science et par donateur et secteur de performance (CANSIM table 358-0001). Ottawa : Statistiques Canada, 2015.

ii D'après les dossiers d'ISDE, la dernière conférence ministérielle intergouvernementale officielle sur l'innovation a eu lieu en 2003. De leur côté, les provinces et territoires ont organisé, en 2010, une rencontre durant laquelle des ministres fédéraux ont participé à quelques séances.

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.

Le Comité observe également que le 150e anniversaire du Canada, qui sera célébré en 2017, constituera un moment historique offrant aux ministres fédéraux, provinciaux et territoriaux des sciences, de l'innovation et de la santé une occasion de converger vers des objectifs nationaux ambitieux. Une conférence des premiers ministres sur l'excellence en recherche pourrait relancer les relations FPT dans ce domaine et redynamiser la collaboration à l'échelle du pays.

Recommandation 4.9

Dans le cadre des célébrations du cent-cinquantenaire 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.

Le Comité imagine qu'une telle conférence des premiers ministres pourrait également donner lieu à un sommet du cent-cinquantenaire sur la science et la recherche qui comprendrait des séances de travail réunissant ministres et sous-ministres rattachés à des ministères à fort coefficient de recherche, tant ceux du gouvernement fédéral que leurs homologues des ordres provinciaux et territoriaux. Ces séances pourraient servir de cadre particulièrement propice pour aborder des questions telles qu'une planification commune des ressources humaines ou un encadrement plus collaboratif et cohérent du financement de la recherche, y compris les programmes de financement de contrepartie fédéral-provincial-territorial. Ce sommet permettrait avant tout au Canada de signaler sa détermination à jouer un rôle de chef de file dans le progrès des connaissances de la nature humaine et non humaine et, plus généralement, de la condition humaine.

4.2 Coordonner les quatre organismes ou les regrouper?

La majeure partie de l'exposé qui précède portait sur les fonctions de supervision et de conseil, où la supervision est définie comme une vue d'ensemble intégrant les divers aspects d'un système complexe et segmenté. Dans la présente section, nous allons nous concentrer sur les questions concernant la gouvernance et les mécanismes de reddition de comptes des quatre organismes assurant le financement de la recherche : la FCI, les IRSC, le CRSNG et le CRSH.

Avant de poursuivre, il convient de rappeler une remarque formulée au chapitre 1. Notre mandat consistant à relever les lacunes et les points faibles, les observations et les recommandations qui en découlent ne visent aucunement à critiquer telle ou telle personne ni à mettre en cause l'excellent travail ou les grands idéaux de tous ceux qui œuvrent au sein des quatre organismes. Au contraire, dans la plupart des cas, les réalisations menées à bien par les récentes générations de chercheurs de disciplines très diverses ont été activement facilitées par un financement provenant d'au moins un de ces organismes.

Cela dit, la disparité dans la structure des programmes, les modèles de financement et les stratégies gouvernementales en vigueur dans les trois conseils subventionnaires s'est avérée un thème récurrent dans les témoignages reçus par le Comité. La figure 4.5 fournit un instantané révélateur de ces déséquilibres

tels qu'ils affectent les « concours publics ». Parmi d'autres problèmes communs, citons le soutien inégal des subventions de fonctionnement accordées à des projets multidisciplinaires, les disciplines orphelines qui ne cadrent pas dans les limites d'admissibilité définies séparément par les conseils, des lacunes dans le financement de l'infrastructure et de l'équipement entre les conseils et la FCI et enfin, malgré plusieurs efforts louables de tous les côtés, de graves problèmes persistants d'alignement des subventions d'équipement et de fonctionnement pour la recherche.

Le CCNRI et le nouveau CSEC pourront sans doute améliorer la coordination entre les quatre organismes, mais logiquement, on peut aussi se demander si ceux-ci ne devraient pas également être regroupés. Cette question semble raisonnable, compte tenu du fait que d'autres nations ont apporté ou sont en voie d'apporter des changements importants en vue d'harmoniser plus étroitement leurs systèmes de financement avec un secteur scientifique et universitaire en pleine évolution.

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.

4.2.1 Contexte et analyse

Le Comité a pris note de l'augmentation du nombre et de la valeur des programmes interconseils. Ainsi que l'illustre le tableau 1.2, le chiffre d'affaires annuel de ces programmes s'élève aujourd'hui à environ 1 milliard de dollars, soit nettement plus que le budget restant de tout autre conseil pris séparément. Plutôt que de servir d'incitatif au regroupement des fonctions administratives, chacun de ces programmes interconseils a plutôt été réattribué à l'un des trois conseils. Bien que deux d'entre eux (le CRSNG et le CRSH) aient leur siège social dans le même édifice, les bureaux de la FCI et des IRSC se trouvent dans des lieux différents.

Le Comité s'est donc posé la question de savoir s'il ne vaudrait pas mieux regrouper tous ces conseils avec la FCI pour former une seule entité. Nous avons examiné les expériences internationales en détail, mais nous nous contenterons ici de résumer brièvement nos constatations.

Dans un premier temps, nous avons observé qu'en plus de financer un nombre considérable de projets de recherche dans quelque 240 instituts indépendants, l'Allemagne subventionne également la recherche extra-muros par l'intermédiaire de la Fondation allemande pour la recherche (*Deutsche Forschungsgemeinschaft*), mieux connue par son acronyme DFG. La DFG, qui dispose d'un budget de trois milliards d'euros, sert de

portail unique à tous les programmes de soutien opérationnel à l'équipement et à la recherche extra-muros pour toutes les disciplines scientifiques. L'Australie conserve un conseil distinct pour la recherche en santé et en médecine, mais assure le financement extra-muros de toutes les autres disciplines par l'entremise d'un conseil unique[iii].

D'autre part, le regroupement n'entraîne pas forcément une optimisation de la coordination dans les cas où une structure multidivisionnelle complexe est maintenue. Par exemple, la *Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek* (Organisation néerlandaise pour la recherche scientifique), communément appelée NWO, regroupe sous une seule égide la recherche extra-muros et l'expertise mise à la disposition du gouvernement fédéral. Dotée d'une structure interne complexe, elle englobe divers départements selon la discipline et la spécialisation, plusieurs établissements scientifiques d'envergure ainsi que des instituts de recherche maritime, spatiale et énergétique distincts, en plus d'initiatives ponctuelles. En janvier 2017, la NWO s'est dotée d'une nouvelle structure organisationnelle. « Cette réforme implique que les neuf domaines de recherche actuels seront fusionnés en quatre domaines afin de rendre l'organisation plus efficace et plus flexible[9]. »

Les initiatives britanniques sont également éclairantes. Avec sept conseils de recherche différents institués par Charte royale, le paysage y était très complexe. Ceux-ci n'avaient pas attendu d'être regroupés pour former un partenariat stratégique comportant des éléments d'harmonisation ni pour coordonner l'octroi du soutien à la recherche multidisciplinaire dans six domaines prioritaires. Dans un rapport d'examen publié en 2015[10], Sir Paul Nurse recommandait de rassembler les sept conseils « sous un seul toit », de nommer à leur tête un seul directeur général et de regrouper leurs fonctions administratives. Ce rapport appuyait cependant le maintien de la structure interne de chaque conseil afin de faciliter une transition sans heurts et de « loger » l'ensemble des disciplines et des communautés scientifiques. Depuis lors, le gouvernement du Royaume-Uni a poursuivi sur sa lancée en intégrant au regroupement non seulement Innovate UK, l'agence gouvernementale en matière d'innovation, mais aussi les fonctions de soutien de la recherche du Conseil de financement de l'enseignement supérieur en Angleterre. Le regroupement se poursuit toujours, et comme ce rapport était en phase finale de production, Sir Mark Walport, directeur scientifique sortant du Royaume-Uni, a été nommé à la tête de la nouvelle agence fédérale pour la recherche et l'innovation du Royaume-Uni.

Le dernier morceau du casse-tête structurel est le soutien à l'achat d'équipement important et au développement de l'infrastructure stratégique. Ici aussi, on observe une variation considérable. D'autres nations disposent effectivement d'un appareil mieux établi pour répondre aux besoins des ISM spécialisées tout en tenant compte des collaborations intérieures et des partenariats internationaux. Ce constat était évident dans le cas d'organismes tels que l'Association Helmholtz des centres de recherche allemands ou le *Science and Technology Facilities Council* au Royaume-Uni. Ces constatations ont contribué à motiver notre recommandation portant sur la création d'un comité permanent sur les GIR au sein du CCNRI. Nous avons cependant observé à maintes reprises que, malgré le généreux financement extra-muros offert par divers organismes dans la plupart des pays pour l'achat d'équipement et d'infrastructure légère, il n'existait nulle part d'équivalent de la FCI, ce qui nuit parfois aux autres dans la prise de décisions fondées sur des données probantes au sujet du financement de grandes installations de recherche établies dans des universités ou des collèges.

Nous en avons conclu que la décision de créer la FCI était remarquable, étant donné qu'elle a affecté plusieurs milliards de dollars non seulement pour financer l'achat d'équipements, activité plus discrète, mais également pour le cofinancement de la construction d'établissements de recherche; un type d'investissement à haute visibilité que les gouvernements envisagent habituellement sous un angle politique. Un grand nombre de répondants se sont cependant plaints d'un manque de coordination dans le financement

iii Le financement de la recherche en santé et en médecine est assuré par le *National Health and Medical Research Council* (NHMRC) et celui des autres disciplines par l'*Australian Research Council* (ARC).

de l'infrastructure, de l'équipement et des travaux de recherche. Certains éléments d'infrastructure passent également entre les mailles du filet de la FCI et du mandat en matière d'équipement des conseils subventionnaires. C'est ainsi que, malgré notre certitude que l'indépendance de la FCI par rapport au gouvernement est un facteur positif, l'interdépendance des fonds en capital et de fonctionnement reste trop négligée par les quatre grands organismes.

4.2.2 Création d'un conseil de coordination

Au sujet du regroupement des structures, le Comité a reçu des témoignages disparates. Il est compréhensible qu'aucun des quatre organismes n'ait suggéré de les regrouper en une seule entité ni de créer un organisme de coordination officiel. Universités Canada a fait valoir qu'il n'est pas nécessaire d'apporter de modification importante à l'architecture du système fédéral de soutien à la recherche, et que la lacune la plus persistante reste le niveau du financement. Le regroupement des universités de recherche du Canada U15 a recommandé la mise en place d'un conseil consultatif de haut niveau (voir le CCNRI plus haut), sans toutefois émettre de commentaires sur la gouvernance des conseils subventionnaires. En revanche, certains des mémoires et des discussions en tables rondes suggéraient que la voie la plus logique à emprunter serait de fusionner les quatre organismes. La vision proposée envisageait un seul organisme multidisciplinaire auquel les chercheurs, seuls ou en équipes, s'adresseraient pour obtenir du financement destiné au personnel, aux activités de recherche ainsi qu'à l'équipement léger ou important.

> Le Canada a désespérément besoin d'un mécanisme intégré de financement de la science et de ses applications. Le système, actuellement beaucoup trop fragmentaire, présente un grand nombre de chevauchements et de lacunes et il y manque une politique d'ensemble; chaque organisme fonctionne séparément des autres et les organismes rivalisent souvent pour obtenir un financement limité. (...) À tout le moins, un conseil chargé de superviser l'ensemble des divers organismes fédéraux de financement de la recherche scientifique de notre pays serait un excellent début (un progrès facile à réaliser), suivi d'une bien meilleure intégration de tous les organismes et des projets qu'ils subventionnent.
>
> – Université de la Colombie-Britannique

L'examen international réalisé par le Comité nous a amenés à conclure qu'il n'existe pas de structure « parfaite » pour toutes les disciplines faisant partie d'un même écosystème de financement et que le regroupement d'un grand nombre d'établissements et de départements sous un même parapluie ne garantit pas nécessairement une meilleure coordination. Bien que nous soyons rapidement parvenus à la conclusion qu'un regroupement total, impliquant l'abolition de la structure des conseils, risquerait de perturber un écosystème déjà fragile, nous avons néanmoins évalué deux options.

La première était une structure hybride conçue selon le modèle britannique. Ici, nous avons remarqué que le Royaume-Uni avait pour point de départ une situation complexe qu'il était plus urgent de simplifier. Comme la nôtre est plus simple, il nous a paru prudent d'observer pendant deux ou trois ans le déroulement de l'expérience britannique plutôt que de nous lancer immédiatement dans son imitation, malgré son grand intérêt.

La seconde possibilité, et la plus intéressante, consistait, suivant les conseils formulés pendant les années 1970, à recommander la mise en place de ce qui pourrait se comparer à un conseil d'administration ayant toute autorité pour superviser la coordination et la collaboration entre les quatre grands organismes, y compris la gestion de la colocalisation physique, un meilleur regroupement des fonctions administratives et l'officialisation du fonctionnement en commun des trois conseils en tant que modèle administratif principal.

Du point de vue du Comité, cette dernière solution demeure envisageable. L'un de ses avantages serait qu'elle permettrait d'apporter des changements immédiats. Le Comité relève cependant qu'elle peut facilement être gardée en réserve pendant que l'évaluation de sa nécessité se poursuit. Si les trois conseils subventionnaires et la FCI étaient explicitement chargés de régler les questions soulevées ici et tout au

long du présent rapport, leurs progrès pourraient être encouragé et facilité par un nouvel organisme de coordination avec l'engagement d'une nouvelle CSEC et CCNRI. Une structure de supervision renforcée pourrait être créée plus tard au besoin.

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.

Les membres externes de ce comité seraient d'éminentes personnalités caractérisées par leur bonne compréhension de l'écosystème de recherche extra-muros et leur vaste expérience des problématiques de première ligne en recherche. Parmi ses priorités évidentes, citons :

- améliorer la coordination générale;
- se pencher sur les problèmes systémiques d'équité, de diversité et de préjugés lors d'évaluations par les pairs;
- assouplir le soutien à la recherche multidisciplinaire;
- mieux harmoniser le soutien des dépenses d'immobilisation et de fonctionnement;
- trouver où « loger » les disciplines orphelines n'ayant aucun conseil subventionnaire auquel se rattacher;
- regrouper les fonctions administratives dans toute la mesure du possible; et
- élaborer une approche coordonnée de sensibilisation du public au sujet des développements les plus intéressants de la recherche au Canada, afin d'informer les citoyens et d'inspirer les enfants et les jeune[iv].

Ces questions ainsi que d'autres sont traitées plus en détail au chapitre 5.

On ne saurait passer sous silence les judicieuses suggestions faites au Comité par les collèges et les écoles polytechniques au sujet de leur place dans les programmes d'innovation interconseils. Bien que cette question ne fasse pas partie du mandat du Comité, il pourrait également s'avérer pertinent de se pencher sur ces programmes et leur rôle en leur sein, non seulement à l'occasion d'un examen des soutiens à l'innovation conformément à la recommandation 1.1, mais également dans le cadre des travaux du conseil de coordination.

Le Conseil de coordination devrait s'engager à adopter des résultats visés et un échéancier précis; de plus, ses progrès devraient être contrôlés par le CSEC, en étroite consultation avec le CCNRI. Dans l'éventualité où ces progrès s'avèreraient insuffisants, le CSEC et le CCNRI feraient part de leurs préoccupations aux ministres concernés. Si nécessaire, ils pourraient également recommander au gouvernement de modifier la composition du Conseil de coordination et de lui donner un rôle de supervision. Ainsi, ses recommandations n'auraient plus besoin de recevoir l'approbation des divers conseils de direction, mais auraient le statut de recommandations exécutoires.

À cet égard, le Comité a pris note des sages conseils dispensés en 2006 par James R. Mitchell dans son rapport d'examen de la gouvernance du CRSH et du CRSNG commandé par Industrie Canada. Au sujet du manque « d'harmonisation et de coordination » entre le CRSH, le CRSNG et d'autres organismes

iv Voir Principes du chapitre 1 et point c) du rapport Mitchell, p. 77 (voir note 11).

fédéraux concernés par la recherche, M. Mitchell écrivait : « L'élément crucial à retenir ici n'est pas que les conseils ont besoin d'être coordonnés par le gouvernement, mais que ce dernier est en droit de s'attendre à ce que les conseils eux-mêmes exercent un degré accru de collaboration et de coordination à divers points de vue, y compris en ce qui concerne des domaines de recherche communs ou se chevauchant[11] ». Il proposait, par conséquent, que le gouvernement du Canada devait « pour le moins » :

> (...) encourager et appuyer la création d'un nouveau mécanisme renforcé (et non pas d'un nouvel organisme) de coordination interinstitutions afin de favoriser :
>
> a) la coordination plus étroite des activités, politiques, programmes et plans stratégiques entre les trois conseils et les autres organismes fédéraux de financement de la recherche;
>
> b) une communication régulière entre la haute direction et le personnel des conseils, des autres organismes de financement de la recherche et des ministères fédéraux concernés;
>
> c) une représentation plus cohérente devant le Parlement, le gouvernement et le public de l'univers de la recherche au Canada, de même que de la contribution apportée par ces organismes fédéraux à l'activité scientifique au Canada et à l'intérêt public canadien en général[12].

Une interprétation possible est qu'il s'est écoulé une décennie depuis et que les conseils subventionnaires et la FCI n'ont une fois de plus rien fait de décisif. Le Comité préfère adopter un point de vue plus charitable. En effet, cette recommandation s'adressait au gouvernement du Canada et non aux quatre grands organismes. Nous la répétons aujourd'hui avec plus d'insistance et en y ajoutant la mise en place d'un mécanisme de responsabilisation et de supervision en vue d'accélérer et d'évaluer les progrès réalisés par ceux-ci. Le Comité espère vivement que cette responsabilisation et cette supervision deviendront pratique courante sans qu'il soit nécessaire de les diriger davantage de l'extérieur. Nous exhortons par ailleurs les ministres et députés concernés à se préparer à mettre sur pied un conseil de supervision dans les 18 à 24 mois en cas de progrès limités. De la même façon, l'analyse ci-dessous vise, non à renforcer les cloisonnements, mais à inspirer une amélioration de la gouvernance des quatre grands organismes dans le but de mieux définir leurs responsabilités et d'établir entre eux des ponts plus larges et plus solides.

4.3 Gouvernance individuelle des organismes

Jusqu'ici, nous avons recommandé que les quatre grands organismes conservent leur identité, tout en améliorant nettement leur coordination à divers niveaux, et souligné l'importance du rôle des ministres pour induire des changements. Au cours des discussions du Comité avec les dirigeants actuels et passés des quatre organismes, il est clairement ressorti que les mandats que leur donnent les ministres manquent de cohésion et que les hiérarchies de responsabilités, tant autour des trois conseils subventionnaires qu'à l'intérieur, manquent de netteté.

Dans l'esprit des principes directeurs énoncés au chapitre 1, nous appuyons fortement l'idée selon laquelle les quatre grands organismes devraient jouir d'une certaine indépendance face au gouvernement du Canada, sans nier la nécessité de définir clairement les responsabilités. C'est à juste titre que le milieu de la recherche peut s'inquiéter si un ministre interfère au point de compromettre l'intégrité d'un concours particulier. C'est tout autre chose, comme l'a fait la ministre des Sciences, l'honorable Kirsty Duncan à l'automne de 2016, lorsque des organismes ou des universités ont à plusieurs reprises échoué à apporter des améliorations déséquilibre flagrant qui continue de sévir entre les sexes dans l'attribution des chaires d'excellence en recherche du Canada et des chaires de recherche du Canada.

La présente section se penchera donc brièvement sur les dispositions relatives à la législation, à la gouvernance ou à la responsabilité concernant les quatre grands organismes pour tenter de déterminer les lacunes existantes et les mesures pouvant être instaurées afin de produire des changements positifs.

4.3.1 Mandat et structure des organismes

Tant la création du CRSNG que celle du CRSH remontent à 1978 et leurs dispositions législatives ont toujours été jumelées[13]. C'est le même comité de vérification interne qui est chargé d'en évaluer les risques et leur atténuation. La loi habilitante qui les régit tous deux depuis 1985 a subi très peu de modifications et d'amendements depuis le texte d'origine. Tant la *Loi sur le CRSNG* que la *Loi sur le CRSH* font siéger leur président au conseil d'administration, mais ne lui en confient pas la présidence. En fait, la présidence du conseil d'administration n'est mentionnée nulle part. Par contre, un « vice-président » doit être élu par les membres du conseil d'administration; sa tâche revient en pratique à diriger les réunions. Une bizarrerie particulière du texte de loi est qu'il prévoit qu'en cas de départ du président, c'est le vice-président bénévole qui reprendra ses fonctions. En termes simples, ces textes de loi confèrent au président des pouvoirs importants tandis que les conseils d'administration jouent principalement un rôle consultatif.

L'examen de la gouvernance du CRSNG et du CRSH réalisé en 2006 par James R. Mitchell recommandait non seulement d'améliorer les mécanismes de coordination entre eux et avec d'autres organismes tels que la FCI, mais également d'adopter les mesures suivantes :

- donner aux deux conseils un rôle plus clair de conseils de direction;
- clarifier les responsabilités de leurs présidents;
- clarifier la relation entre le gouvernement (en la personne du ministre et de son ministère) et les deux organismes[14].

Les deux organismes ont réagi en tentant d'améliorer leur gouvernance, mais force est de constater que c'est la loi elle-même qui limite le pouvoir de gouverner de leurs conseils d'administration.

Pour ce qui est de la direction stratégique, il existe en parallèle un processus bureaucratique assez compliqué établi par le BCP et consistant à rédiger des ententes de rendement des dirigeants d'organismes tels que les conseils subventionnaires. Leurs objectifs individuels, définis au début de chaque cycle de rendement, proviennent de diverses sources, parmi lesquelles les ministres concernés ou les directives pangouvernementales s'appliquant à l'organisme. Les ministres sont parfois encouragés à envoyer directement des lettres de mandat aux présidents ou vice-présidents des conseils, mais cela n'est pas fait systématiquement. Il s'avère que ce processus d'évaluation sert principalement à prendre une décision concernant l'octroi d'augmentations salariales et la rémunération « à risque »; les formulaires sont remplis par le président et les notes sont attribuées par un comité de sous-ministres. L'opinion des ministres et du conseil d'administration concernés est sollicitée, mais une autorité considérable est dévolue à de hauts fonctionnaires qui, pour la plupart, n'ont parfois qu'une idée très vague des dossiers en cause. Une pile de formulaires est ensuite expédiée au BCP, où la décision finale concernant les cotes de rendement se prend aux plus hauts échelons du gouvernement du Canada.

À l'opposé de la lourdeur de ce processus, la plupart des conseils d'administration d'organismes à but lucratif ou non lucratif seraient d'avis que leur fonction la plus importante consiste à engager, conseiller ou encadrer, évaluer, rémunérer et, si nécessaire, congédier leur président ou directeur général. La planification de la relève figure parmi les principales priorités corollaires.

Le Comité se rend bien compte que certains pourraient soutenir que le système fonctionne malgré sa lourdeur. Cependant, à notre avis, les difficultés des IRSC au cours des trois dernières années, sans parler des événements particulièrement déplorables des derniers mois, semblent indiquer que ces dispositions gagneraient à être révisées.

En revanche, la structure de gouvernance de la FCI correspond plus typiquement à celle d'un organisme à but non lucratif. Créée en vertu de la Loi d'exécution du budget de 1997[15], elle est dotée d'un mécanisme de gouvernance conçu pour la rendre indépendante pour des raisons de gestion budgétaire qui n'ont plus cours aujourd'hui. Le mandat de son conseil d'administration est simple et général : « Est créé le conseil

d'administration de la fondation, qui surveille la gestion des opérations de la fondation et, sous réserve des règlements administratifs de celle-ci, dispose de tous les pouvoirs conférés à la fondation[16] ». Le conseil se réunit trois ou quatre fois par an et dispose sans équivoque du pouvoir de recruter, d'évaluer et de congédier le directeur. Il se compose de treize personnes, dont six, y compris le président, sont nommées par le gouvernement et le reste par un groupe automatiquement renouvelé, connu sous le nom de « membres de la fondation ». Les membres, tout comme des actionnaires, reçoivent des états financiers vérifiés, nomment des vérificateurs externes et se réunissent chaque année pour approuver le rapport annuel.

Les membres du comité admirent le succès durable de la FCI ainsi que la qualité de son leadership, de ses directeurs et de ses membres. Nous souhaitons souligner l'excellente gestion de cet organisme qui parvient en général à dépolitiser des subventions en capital considérables qui, sous d'autres cieux, servent souvent d'enjeux à de rudes bras de fer politiques. Cependant, envoyer des chèques de plusieurs millions à des institutions prête généralement moins à controverse que de refuser des milliers de demandes de subvention soumises par des professeurs individuels. Ces différences de mandat essentielles rendent leurs dispositions de gouvernance difficiles à généraliser. Le fait est que celles-ci devront presque certainement être modifiées d'une manière ou d'une autre si la FCI adopte un mode de financement assuré par des services votés, comme nous le recommandons au chapitre 6. Ainsi, bien que nous éprouvions peu d'inquiétude au sujet de la gouvernance de la FCI, elle devra sans doute être révisée elle aussi si nos recommandations sont suivies.

4.3.2 Composition des conseils d'administration

Le mode de désignation des directeurs de la FCI présente un contraste intéressant par rapport au processus de sélection des membres des trois autres conseils subventionnaires. Le Comité n'est pas parvenu à déceler de modèle évident expliquant la composition de leurs conseils d'administration. Tous les membres des conseils du CRSH, du CRSNG et des IRSC sont nommés par le gouverneur en conseil. Leur nomination est examinée par le BCP en plus de recevoir au moins une vérification sommaire de la part du CPM. Il s'avère toutefois que dans les trois cas, le président joue un rôle déterminant dans la proposition de noms à des fins de nomination au conseil. De plus, le nombre de chercheurs de première ligne siégeant à ceux-ci varie et les mécanismes de sollicitation de l'avis des divers interlocuteurs du milieu de la recherche, en particulier des chercheurs en formation et en début de carrière, manquent de cohésion.

Comme nous l'avons noté plus haut, toutes ces dispositions de gouvernance sont intégrées dans une loi du Parlement. Les mesures pouvant être mises en place par les conseils subventionnaires eux-mêmes afin de remédier à cette situation sont, par conséquent, très limitées en l'absence de texte législatif fédéral. Par ailleurs, en matière de législation, un certain degré de concordance entre le CRSNG, le CRSH et le Conseil de recherches médicales s'est perdu en 2000, date de l'adoption de la *Loi sur les Instituts de recherche en santé du Canada.*

À titre d'exemple, tant la *Loi sur le CRSH* que la *Loi sur le CRSNG* sont toujours restées très génériques. La mission du CRSNG s'énonce ainsi[17] :

(a) promouvoir et soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé;

(b) conseiller le ministre, en matière de recherche, sur les questions que celui-ci a soumises à son examen.

Mission exactement semblable à celle du CRSH[18] :

(a) promouvoir et soutenir la recherche et l'érudition dans le domaine des sciences humaines;

(b) conseiller le ministre, en matière de recherche, sur les questions que celui-ci a soumises à son examen.

La *Loi sur les IRSC*[19], pour sa part, définit un autre modèle de gouvernance, caractérisé par une microgestion législative déterminant le mode de fonctionnement des Instituts membres. Mais les articles de

Tableau 4.6 : Objectifs des IRSC tels qu'établis dans les mesures législatives (Loi sur les IRSC, 2000)

L'objectif des IRSC est d'exceller, selon les normes internationales reconnues de l'excellence scientifique, dans la création de nouvelles connaissances et de leur application en vue d'améliorer la santé de la population canadienne, d'offrir de meilleurs produits et services de santé et de renforcer le système de santé au Canada, et ce, par :

(a) l'exercice d'un leadership dans les milieux canadiens de la recherche et l'encouragement à la collaboration avec les provinces ainsi que les personnes et organismes au Canada et à l'étranger qui s'intéressent aux questions liées à la santé et à la recherche en matière de santé;

(b) la création au Canada d'un milieu de recherche dynamique — selon les normes internationales reconnues de l'excellence scientifique et la revue par les pairs — qui attirera, formera et retiendra des chercheurs d'élite et leur offrira la possibilité de participer à l'amélioration de l'état de santé de la population canadienne et de la population mondiale;

(c) l'élaboration d'un programme intégré de recherche en matière de santé, regroupant tous les secteurs, disciplines et régions, qui reflète les besoins nouveaux de la population canadienne en matière de santé et l'évolution du système de santé et facilite la prise de décisions de principe touchant le domaine de la santé;

(d) l'encouragement à la recherche en matière de santé axée sur l'intégration et l'interdisciplinarité par la création d'instituts de recherche en santé qui :

  (i) collectivement, recouvrent tous les aspects du domaine de la santé,

  (ii) effectuent de la recherche biomédicale, de la recherche clinique et de la recherche sur les services et systèmes de santé, sur la santé des populations, sur les dimensions sociales et culturelles de la santé et sur les effets de l'environnement sur la santé, ainsi que d'autres types de recherche au besoin,

  (iii) collaborent avec les provinces à l'avancement de la recherche en matière de santé et à la promotion de la diffusion et de l'application de nouvelles connaissances en vue d'améliorer la santé et les services de santé,

  (iv) font intervenir les organismes bénévoles et le secteur privé et d'autres personnes ou organismes au Canada ou à l'étranger dont les intérêts en recherche sont complémentaires;

(e) la promotion et l'exécution de projets de recherche, ainsi que l'aide à leur réalisation, qui satisfont aux normes internationales les plus élevées d'excellence et d'éthique scientifiques et qui portent sur tous les aspects du domaine de la santé, notamment la recherche biomédicale, la recherche clinique et la recherche sur les services et systèmes de santé, sur la santé des populations, sur les dimensions sociales et culturelles de la santé et sur les effets de l'environnement sur la santé;

(f) la prise de mesures à l'égard des nouvelles menaces pour la santé et des nouveaux défis et possibilités dans le domaine de la santé, et l'accélération de la découverte de remèdes et traitements et de l'amélioration des stratégies en matière de soins de santé, de prévention et de mieux-être;

(g) l'encouragement à la discussion des questions d'ordre éthique et à l'application des principes de l'éthique à la recherche en matière de santé;

(h) l'incitation à la diffusion des connaissances et à l'application des résultats de la recherche dans le domaine de la santé en vue d'améliorer la santé de la population canadienne;

(i) l'encouragement à l'innovation et le soutien à la mise en marché de la recherche canadienne dans le domaine de la santé et la promotion du développement économique au Canada au moyen de celle-ci;

(j) le renforcement des capacités de la communauté de la recherche en matière de santé au Canada, en offrant aux chercheurs en sciences de la santé la possibilité de se perfectionner et en appuyant de façon soutenue la poursuite de carrières scientifiques dans la recherche en matière de santé;

(k) la quête d'occasions pour les scientifiques canadiens de participer à des projets ou partenariats internationaux de recherche en matière de santé et l'appui à cette participation;

(l) la garantie de la transparence des investissements du gouvernement du Canada dans la recherche en matière de santé et l'obligation de rendre des comptes à la population canadienne.

la *Loi sur les IRSC* les plus pertinents ici sont ceux qui décrivent leurs objectifs, dont le nombre et la portée dépassent ceux des autres organismes, comme l'illustre le tableau 4.6. Le législateur s'attend, en outre, à ce que les IRSC parviennent à atteindre tous les objectifs fixés avec un budget équivalant à celui du CRSNG. Nous reviendrons sur la question du mandat et du financement des organismes au chapitre 5.

4.3.3 Examen législatif des quatre organismes

Les conseils subventionnaires se sont sans aucun doute efforcés d'atténuer les limites restreignant leurs mécanismes et leurs pratiques de gouvernance. Dans son mémoire transmis au Comité, le CRSH rapportait évaluer régulièrement l'efficacité de sa gouvernance au moyen de sondages et d'une évaluation internationale périodique par les pairs. Son dernier examen de gouvernance, réalisé en 2008, a mené à une séparation claire des rôles de président et directeur général de celui de président du conseil d'administration, ainsi qu'à la décision de rechercher la parité entre les membres du milieu universitaire et ceux des autres milieux. Pour améliorer l'obtention de perspectives de première ligne, le CRSH a mis en place un Comité sur les programmes et la qualité afin de veiller à ce que son ensemble de programmes et de politiques rencontre bien ses objectifs. Pour sa part, le CRSNG procède à l'autoévaluatin de sa gouvernance tous les deux ou trois ans. Parmi ses bonnes pratiques, citons les avis, reçus par son conseil d'administration et son président, de deux comités permanents à forte représentation parmi les chercheurs : le premier sur la recherche axée sur la découverte et le second sur les partenariats de recherche. Enfin, les IRSC ont commandé qu'un examen international soit réalisé tous les cinq ans, conformément au mandat défini dans leur loi fondatrice; plus particulièrement, l'examen mené en 2006 formule plusieurs recommandations concernant leur gouvernance et leur gestion.

> L'écosystème de financement fédéral est devenu trop cloisonné. Il compte un trop grand nombre d'organismes au mandat restreint, aux structures et aux procédures de financement différentes et parfois aux conceptions du leadership contradictoires.
>
> – Institut ontarien de recherche sur le cancer

Le Comité reste préoccupé par le fait que les autoévaluations entreprises par les conseils subventionnaires sont toutes imposées par des lois existantes, et par le fait que les importantes différences qui séparent celles-ci, ainsi que certaines ambiguïtés concernant leurs obligations de rendre compte, constituent des lacunes auxquels seule pourrait remédier une modification législative.

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.

L'un des principaux objectifs de cet examen consisterait à remanier les textes législatifs en y inscrivant une orientation dynamique permettant de modifier ou d'améliorer leur gouvernance sans qu'il soit nécessaire de revenir devant le Parlement. Entre autres objectifs, l'examen devrait :

- se pencher sur la composition des comités ou des conseils d'administration, une attention appropriée étant portée à l'équilibre entre l'expertise et le besoin de refléter la diversité du Canada et du milieu de la recherche;
- mandater explicitement les conseils de se doter de mécanismes permettant de recueillir et de rendre publiques les informations impartiales les plus récentes concernant l'accessibilité et l'efficacité de leurs programmes, du point de vue de chercheurs à diverses phases de leur carrière (voir également le chapitre 5);

- analyser particulièrement les modifications qu'il sera nécessaire d'apporter à la gouvernance de la FCI, dans la mesure où celle-ci recevra un financement normalement assuré par des services votés plutôt qu'alloué de façon intermittente.

Il serait prudent que la création du Comité de coordination des quatre organismes précède l'examen législatif décrit ci-dessus. Cela empêcherait que l'accent mis sur les réformes de la gouvernance propre aux organismes empêche de progresser sur les questions plus urgentes de collaboration et d'harmonisation interinstitutionnelle.

4.4 Passons en première ligne

Le Comité est bien conscient que cet accent sur des questions de supervision, de gouvernance et de reddition de comptes peut manquer de pertinence aux yeux de certains de nos collègues dont les travaux de recherche se situent en première ligne. Au début de nos travaux, durant l'examen des centaines de documents soumis et pendant nos entretiens avec des dizaines de chercheurs, nous avons parfois eu l'impression de nous écarter du sujet en nous concentrant sur ces aspects. Trois dures réalités sont cependant devenues de plus en plus évidentes à nos yeux; nous les résumerons de la manière suivante.

En premier lieu, il est peu probable que l'on puisse un jour accorder tout le financement suffisant pour répondre aux besoins de tous les chercheurs et de toutes les institutions selon leurs préférences. Ces fonds ne seront jamais non plus parfaitement alloués : même des gens raisonnables pourraient s'opposer de façon déraisonnable à leur distribution. Toutefois, la création d'un organisme de supervision tel que le CCNRI, afin de conseiller le gouvernement du Canada et de contribuer à l'établissement de priorités, pourrait atténuer le risque de prendre de mauvaises décisions.

En deuxième lieu, malgré l'excellent travail de soutien à la recherche extra-muros accompli depuis plusieurs décennies par les quatre organismes, des problèmes d'harmonisation, de simplification et de coordination figuraient au premier rang des témoignages reçus du milieu de la recherche. Malgré les progrès louables déjà accomplis, il semble que l'on ait également perdu du terrain. Ces objectifs ne pourront être atteints sans opérer un changement de culture, de gouvernance et de reddition des comptes. Le Comité a une conscience aiguë du risque de faire plus de tort que de bien lié à tout grand changement structurel. C'est pourquoi nous recommandons d'adopter une approche graduelle pour effectuer cette transition et de renforcer la gouvernance à l'échelle de chaque organisme, tout en instaurant un organe de coordination officiel (le conseil de coordination des quatre organismes) présidé par le nouveau CSEC du Canada.

Nous avons envisagé en particulier que le CCNRI assurerait une supervision et offrirait des conseils au gouvernement du Canada ainsi qu'aux ministres concernés en étroite collaboration avec le nouveau CSEC. Nous envisageons également que ce nouveau conseil de coordination des quatre organismes travaillerait en collégialité et que leurs conseils d'administration, ainsi que celui de la FCI, seraient chargés d'examiner et de confirmer les recommandations qui en émaneraient. Nous avons précisé qu'il incomberait aux ministres, aux députés ainsi qu'à d'autres intervenants d'encourager les quatre organismes à apporter les améliorations recommandées ici, ainsi qu'aux chapitres 5, 6 et 7, en chargeant le conseil de coordination de faciliter leur application. Si ces directives étaient données et que le progrès des quatre conseils d'administration s'avérait insuffisant, nous estimons que la composition du conseil de coordination devrait être modifiée. Il faudrait alors lui conférer le pouvoir d'ordonner aux quatre organismes d'adopter des mesures particulières selon un calendrier précis.

En troisième et dernier lieu, cette approche laisse aux quatre organismes l'importante responsabilité de collaborer pour appliquer ces réformes. Nous considérons avec optimisme leurs chances de réussite avec le concours du CSEC, la supervision du CCNRI ainsi qu'une consultation étroite et efficace du milieu de la recherche. En particulier, l'application de la plupart des recommandations formulées au chapitre 5 portant sur des questions intersectorielles nécessitera une action concertée découlant des décisions prises par le conseil de coordination. Passons maintenant à ces questions.

NOTES DE FIN DE CHAPITRE

1 Comité sénatorial spécial de la politique scientifique. Une politique scientifique canadienne, volume 1 – Une analyse critique : le passé et le présent. Ottawa : imprimeur de la Reine, 1970; Comité sénatorial spécial de la politique scientifique. Une politique scientifique canadienne, volume 2 – Objectifs et stratégies pour les années 1970. Ottawa : imprimeur de la Reine, 1972; Comité sénatorial spécial de la politique scientifique. Une politique scientifique canadienne, volume 3 – Les structures gouvernementales pour les années 1970. Ottawa : imprimeur de la Reine, 1973.

2 Comité sénatorial spécial de la politique scientifique. Une politique scientifique canadienne, volume 4 – Progrès et œuvre inachevée. Ottawa : imprimeur de la Reine, 1977.

3 Quirion, R., Carty, A., Dufour, P., Jabr, R. *Reflections on Science Advisory Systems in Canada. Palgrave Communications,* 2016; 2, article numéro 16048. http://dx.doi.org/10.1057/palcomms.2016.48

4 Ibid.

5 Ibid.

6 Mandat du Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation [Internet]. Ottawa : CSTI, 2015. Peut être consulté au : http://www.stic-csti.ca/eic/site/stic-csti.nsf/fra/h_00005.html

7 Quirion, R., Carty, A., Dufour, P., Jabr, R. *Reflections on Science Advisory Systems in Canada. Palgrave Communications,* 2016; 2, article numéro 16048. http://dx.doi.org/10.1057/palcomms.2016.48

8 Fonds des initiatives scientifiques majeures [Internet]. Ottawa : Fondation canadienne pour l'innovation, sans date. Peut être consulté au : https://www.innovation.ca/fr/le-financement/fonds-des-initiatives-scientifiques-majeures

9 Un nouveau directeur pour la NWO, l'équivalent néerlandais du FNRS Bruxelles (Belgique) : Wallonie-Bruxelles International, sans date. Peut être consulté au : http://www.wbi.be/fr/page/nouveau-directeur-nwo-lequivalent-neerlandais-du-fnrs

10 Nurse, P. (2015) *Ensuring a Successful UK Research Endeavour: A Review of the UK Research Councils*. Londres (Angleterre) : Département des Affaires, de l'Innovation et des Compétences, 2015. Peut être consulté au : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/478125/BIS-15-625-ensuring-a-successful-UK-research-endeavour.pdf

11 Mitchell, J. R. *A Review of NSERC and SSHRC*, rapport préparé pour Industrie Canada, 2006.

12 Ibid.

13 *Loi sur le Conseil de recherches en sciences humaines*, (L.R.C. 1985, ch. S-12). Peut être consulté au : http://laws.justice.gc.ca/fra/lois/S-12/; *Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie*, L.R.C. 1985, ch. N-21). Peut être consulté au : http://laws.justice.gc.ca/fra/lois/N-21/

14 Mitchell, J. R. *A Review of NSERC and SSHRC*, rapport préparé pour Industrie Canada, 2006.

15 *Loi d'exécution du budget de 1997* (L.C. 1997, ch. 26). Peut être consulté au : http://laws.justice.gc.ca/fra/lois/B-9.81/

16 Ibid.

17 *Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie* (L.R.C. 1985, ch. N-21). Peut être consulté au : http://laws.justice.gc.ca/fra/lois/N-21/

18 *Loi sur le Conseil de recherches en sciences humaines* (L.R.C. 1985, ch. S-12). Peut être consulté au : http://laws.justice.gc.ca/fra/lois/S-12/

19 *Loi sur les Instituts de recherche en santé du Canada* (L.C. 2000, ch. 6). Peut être consulté au : http://laws.justice.gc.ca/fra/lois/c-18.1/index.html

CHAPITRE 5

AFFECTATION DE FONDS ET PROCESSUS DE SÉLECTION : DÉFIS COMMUNS ET SOLUTIONS PROPOSÉES

Au chapitre 4, nous avons abordé les enjeux de la supervision et de la gouvernance et recommandé des mécanismes visant à améliorer la coordination entre les quatre organismes qui servent de piliers à l'infrastructure de financement de la recherche : la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH). Dans le présent chapitre, nous nous penchons sur les grands principes, les politiques et les procédures sur lesquels s'articule le milieu de la recherche. Nos recommandations visent à mieux encadrer le processus par lequel la destination et les modalités de répartition du financement fédéral sont déterminées, l'objectif étant de créer et de maintenir un écosystème de recherche axé sur l'excellence. Les orientations générales des changements que nous recommandons s'appuient sur le solide corpus de contributions reçues en réponse à nos consultations à cet égard. Pour en arriver à des recommandations précises, nous avons évalué, à la lumière de nos principes directeurs, toutes ces contributions ainsi que les analyses quantitatives effectuées par le secrétariat et les précieux renseignements transmis par les quatre organismes piliers.

Nous examinons tout d'abord les enjeux généraux relatifs à l'affectation des budgets et aux processus de sélection des bénéficiaires. La question initiale est ambitieuse sur le plan conceptuel et sensible sur le plan politique : quel lien y a-t-il entre les mandats des conseils subventionnaires et la manière dont ils affectent le financement dont ils disposent? Nous présentons également quelques observations au sujet des forces et des défis découlant de la diversité de ces mandats en termes de latitude et de portée.

Nous nous tournons ensuite vers l'affectation des budgets au sein des conseils subventionnaires eux-mêmes et par ces conseils. Cette analyse fait suite à l'analyse des questions relatives à la structure des programmes présentée au chapitre 4, où nous avons constaté que les approches et les résultats varient grandement d'un conseil à l'autre. Les décisions prises au sein des conseils subventionnaires entraînent des changements radicaux dans la disponibilité de fonds, ce qui induit à son tour des changements considérables en termes de bénéficiaires, de finalité et de montant du financement. Chaque dollar mal affecté est une occasion perdue.

Tout comme nous avons recommandé une approche axée sur le cycle de vie dans le cas des initiatives scientifiques majeures (ISM) et des grandes installations de recherche, nous préconisons, pour le soutien des chercheurs, une approche similaire qui tienne compte des perspectives qui s'ouvrent à eux aux différents stades de leur carrière, des années d'études supérieures aux dernières années de leur carrière.

Dans le cadre des enveloppes de programmes des quatre organismes, d'autres formes de soutien reposent sur une évaluation par les pairs. Si cette évaluation fait en sorte que l'octroi d'une subvention ne repose

pas principalement sur les mérites de la proposition parce que des distorsions systémiques entrent en jeu, l'excellence et l'équité sont compromises. Le Comité a donc réfléchi au fonctionnement actuel de l'évaluation par les pairs et aux améliorations potentielles à y apporter.

La troisième section porte le titre « Réaliser le plein potentiel », mais elle aurait pu s'intituler « Facteurs humains et équité ». Un système de recherche bien constitué mobilise de manière efficace et efficiente les talents, les compétences et le potentiel de ceux qui sont formés pour y contribuer. L'équité et la diversité dans le financement de la recherche ne sont donc pas seulement une question d'impartialité envers ceux qui participent à la recherche. Elles font également partie intégrante de nos aspirations nationales à atteindre et à maintenir un niveau d'excellence dans le domaine des sciences et de l'investigation savante. Cette troisième section traite des inquiétudes croissantes suscitées par un système de financement de la recherche qui ne reflète pas toujours la diversité des communautés de la mosaïque canadienne et par une répartition des fonds qui semble inéquitable à certains égards et ne parvient pas à tirer pleinement profit du bassin national de talents. Les écarts entre hommes et femmes sont particulièrement préoccupants, tout comme la situation des chercheurs en début de carrière (CDC). Compte tenu des tendances démographiques, si l'on améliore les possibilités offertes aux CDC, on améliorera également les possibilités offertes aux femmes, aux membres de groupes racialisés[i] et aux Autochtones. Ceci dit, les obstacles auxquels font face les 1,5 million d'Autochtones du Canada sont particulièrement graves et nous leur accorderons une attention particulière plus loin dans ce chapitre.

Toutes les recommandations formulées dans ce chapitre exigent que des mesures coordonnées soient prises dans l'ensemble des quatre organismes. Il incomberait au conseil de coordination des quatre organismes de haut niveau, dont nous avons préconisé la mise sur pied au chapitre 4, de s'assurer que ces organismes subventionnaires donnent suite à nos recommandations et comblent en conséquence les lacunes observées. Les ministres concernés devraient donner à ce conseil la capacité de concevoir et de mettre en œuvre toute une gamme de réformes, en étroite consultation avec les quatre organismes de financement et avec le milieu de la recherche, sous la présidence du nouveau conseiller scientifique en chef (CSEC) et sous la surveillance continue du Conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation (CCNRI).

La quatrième section de ce chapitre a une visée différente. Elle porte sur les instances dont le fonctionnement ne relève pas directement des quatre organismes. Ces « tierces parties » sont dotées de divers mécanismes de gouvernance et de reddition de comptes, et elles sont régies par des ententes de contribution à durée limitée avec Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). Les tierces parties actuelles ont contribué de diverses manières à combler les lacunes de l'écosystème de financement de la recherche, et certaines d'entre elles ont attiré de manière efficace des fonds provenant d'autres sources. Cette configuration comporte toutefois certains risques, par exemple celui de créer un chevauchement du financement, ou de permettre à des groupes de chercheurs d'éviter la pression des concours reposant sur une évaluation par les pairs, elle peut aussi engendrer une dérive incontrôlée de la mission lorsque les tierces parties modifient leurs mandats pour justifier la poursuite de leur financement.

Nous avons précisé les bases de notre approche au chapitre 1 : il n'y avait pas lieu d'entreprendre un examen détaillé de chacune de ces diverses ententes et de ces instances. Notre préoccupation était plutôt de dégager un mécanisme dépolitisé d'examen continu, non seulement des instances existantes, mais aussi de toute proposition visant à établir de nouvelles ententes de contribution. Au chapitre 4, nous avons fait valoir que l'on devrait confier à un nouvel organisme, le CCNRI, sous la vice-présidence du CSEC, le mandat de superviser l'examen des propositions visant à créer de nouveaux organismes tiers, et nous avons soulevé la possibilité que le CCNRI puisse aussi participer à l'examen du renouvellement des ententes existantes. Nous insistons plus particulièrement sur ce dernier point en prenant comme exemple trois de ces ententes

i Le terme « minorités visibles » continue d'être utilisé dans divers codes et lois. Cependant, dans la pratique courante, c'est le terme « groupes racialisés » qui est désormais en usage. Voir, par exemple http://www.ohrc.on.ca/fr/racisme-et-la-discrimination-raciale-discrimination-systémique-fiche

de contribution. Cette quatrième section se termine sur de brèves réflexions du Comité au sujet de la question toujours pertinente de l'étendue et de l'applicabilité des exigences de financement paritaire (alias « financement de contrepartie ») pour appuyer les programmes fédéraux de recherche.

5.1 Vue d'ensemble de la portée et des budgets des conseils subventionnaires

5.1.1 Mandats législatifs des conseils subventionnaires

Le nom des conseils subventionnaires canadiens reflète clairement la répartition des disciplines de recherche qui en dépendent pour leur financement. Comme nous l'avons décrit au chapitre 4, le CRSNG et le CRSH ont vu le jour en 1978 avec l'adoption de lois parallèles qui leur attribuaient deux fonctions exprimées de manière concise : i) promouvoir et favoriser la recherche et l'exploration du savoir dans les domaines des sciences naturelles et du génie (autres que les sciences de la santé), ainsi que dans celui des sciences humaines, respectivement; ii) fournir des conseils aux ministres sur les questions liées aux secteurs de recherche soutenus par leur ministère. Par contre, la *Loi sur les Instituts de recherche en santé du Canada* (IRSC, 2000) énonce pour cet organisme une mission très détaillée et normative qui comporte 12 sous-points et un préambule de plus de 400 mots. Le tableau 4.6 reproduit le préambule et un mandat qui va de la création et l'application de nouveaux savoirs à la prise en charge de responsabilités précises en vue d'améliorer la santé de la population canadienne et l'efficacité du système de santé du Canada.

La *Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie* et la *Loi sur le Conseil de recherches en sciences humaines* laissent à ces organismes une grande latitude dans la définition de leur mandat respectif et, si le besoin s'en fait sentir, sa modulation au fil du temps en fonction de l'évolution du milieu de la recherche. La vision du CRSNG est de contribuer à « faire du Canada un pays de découvreurs et d'innovateurs, au profit de tous les Canadiens » en « [investissant] dans les gens, la découverte et l'innovation afin d'accroître la capacité scientifique et technologique du Canada, au profit de tous les Canadiens[1] ». L'énoncé de mission du CRSH parle de « [mettre] l'accent sur le développement du talent, la production du savoir et la création de connexions entre les établissements d'enseignement et les communautés[2] ». En comparaison, le niveau de détail dans la législation relative aux IRSC laisse peu de place à l'interprétation. C'est sans doute pourquoi la mission des IRSC n'est qu'un copier-coller de la *Loi sur les Instituts de recherche en santé du Canada :* « … exceller, selon les normes internationales reconnues de l'excellence scientifique, dans la création de nouvelles connaissances et leur application en vue d'améliorer la santé de la population canadienne, d'offrir de meilleurs produits et services de santé et de renforcer le système de santé au Canada[3]. »

En 2015, le Groupe consultatif sur l'innovation des soins de santé a comparé le mandat des IRSC à celui d'organisations analogues à l'étranger et a signalé que ce mandat était disproportionné par rapport aux budgets qui y sont alloués[4]. Ce groupe a préconisé le regroupement des petits organismes liés à la santé basés à Ottawa en une seule agence d'innovation en soins de santé. Avec du nouveau financement, cette agence pourrait assumer la responsabilité de la plupart des projets que financent actuellement les IRSC dans le cadre de leur Stratégie de recherche axée sur le patient (SRAP) qui est fondée sur un partenariat avec les provinces et les territoires du Canada et leurs systèmes de santé dans le but d'effectuer de la recherche appliquée en santé. Cela permettrait aux IRSC de concentrer davantage leurs budgets sur la recherche indépendante fondamentale ou appliquée dans l'ensemble des disciplines relatives à la santé humaine. Aucune mesure n'a encore été prise pour faire suite à ces recommandations.

La comparaison des niveaux de financement reste une mesure pertinente. Le mandat des IRSC est plus large que celui des National Institutes of Health (NIH) des États-Unis. De plus, les États-Unis financent une part importante de la recherche appliquée portant sur l'innovation en soins de santé et sur la qualité des soins par l'entremise de deux autres agences fédérales qui ont des budgets d'exploitation

cumulés de près de 1,50 milliard de dollars américains par an. En 2016-2017, le budget des NIH était de 30,62 milliards de dollars américains tandis que celui des IRSC était de 1,03 milliard de dollars canadiens, incluant leur part de financement de certains programmes des trois conseils subventionnaires. Le budget des NIH est trente fois supérieur à celui des IRSC, alors que la population qu'ils desservent est seulement neuf fois supérieure à celle du Canada. Les ajustements en fonction du PIB par habitant ou du pouvoir d'achat n'ont qu'une incidence mineure sur de si grands écarts.

Le Comité souligne également que cette importante différence du niveau de financement par habitant au profit des NIH n'a pas épargné à cet organisme américain des difficultés semblables à celles auxquelles font face les IRSC. La description qu'en fait un petit groupe d'éminents scientifiques américains du milieu des sciences biologiques dans un article percutant de 2014 paru dans *Proceedings of the National Academy of Sciences* résume en grande partie ce que le Comité a entendu à propos des IRSC et du paysage de la recherche en santé au Canada :

> Maintenant que le pourcentage des demandes de subvention des NIH qui peut être financé est passé d'environ 30 % à moins de 15 %, les chercheurs en sciences biomédicales passent beaucoup trop de temps à rédiger et à réviser des demandes de subvention et trop peu à réfléchir à la science et à mener des expériences. Les faibles taux de réussite ont poussé les demandeurs, les examinateurs et les bailleurs de fonds à penser de manière conservatrice et à court terme... On dissuade les jeunes chercheurs de trop s'éloigner de leurs travaux postdoctoraux alors qu'ils devraient plutôt poser de nouvelles questions et inventer de nouvelles approches. Les chercheurs chevronnés sont, pour leur part, enclins à s'accrocher à leurs formules gagnantes qui ont fait leurs preuves plutôt qu'à explorer de nouveaux domaines d'étude. Une des manifestations de ce changement de cap vers une pensée à court terme est l'inflation de la valeur actuellement accordée aux études qui se prétendent en lien étroit avec la pratique médicale[5].

Pour les IRSC, le gouvernement Harper a contribué à renforcer les sentiments décrits dans la dernière phrase de cette citation. Dans chaque budget, de 2011 à 2015 inclusivement, tout nouveau financement accordé aux IRSC a été affecté à la Stratégie de recherche axée sur le patient (SRAP).

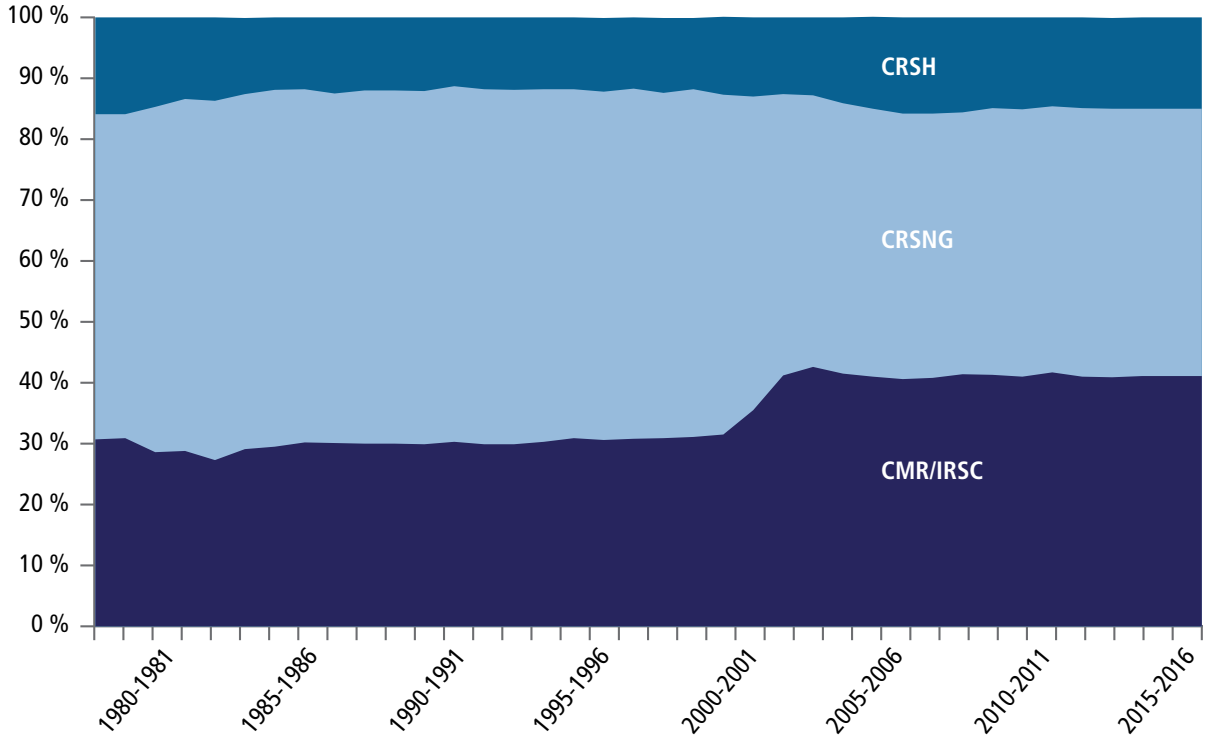
5.1.2 Affectation de financement aux conseils subventionnaires

Le rapport entre le mandat très large des IRSC et leur budget restreint nous amène à aborder la question plus générale des affectations à chacun des conseils subventionnaires. Le Comité a souligné que le niveau global de financement de ces conseils devait être augmenté pour maintenir la capacité du Canada à soutenir la concurrence sur la scène internationale et pour appuyer l'excellence en recherche afin de répondre aux besoins de la société canadienne et tenir compte de ses priorités. Le plus grand défi, toutefois, consiste à déterminer de quelle manière il serait possible de mieux répartir les investissements fédéraux en recherche entre les conseils subventionnaires.

La figure 5.1 présente les courbes de tendance des affectations budgétaires relatives depuis 1978-1979. La part plus faible de financement accordé au CRSH est demeurée relativement stable alors que, des trois conseils, il est celui qui dessert le groupe d'intellectuels et d'universitaires le plus nombreux. On invoque souvent les différences au niveau du coût de la recherche pour expliquer et rationaliser les différences observées au niveau du financement. On peut aussi se rassurer en constatant qu'en général le secteur canadien des sciences humaines réussit aussi bien que les autres secteurs en termes de résultats académiques et de réputation internationale. En outre, le CRSH lui-même ne semble pas avoir souffert des compressions financières. Par exemple, on n'y trouve aucune trace du déclin rapide des taux de réussite aux concours de subventions qui est devenu un problème pressant pour les IRSC. Cependant, certains font valoir que cela reflète un désengagement délibéré à long terme de la part des chercheurs et des intellectuels relevant du CRSH compte tenu du peu de fonds disponibles.

La figure 5.1 montre clairement une hausse rapide du financement des IRSC quand ils ont remplacé le CMR en l'an 2000. Certains expliquent cette hausse rapide en quelques années par le mandat plus étendu des IRSC et par une volonté de rendre leur budget plus proche de celui du CRSNG, ce qu'il est resté depuis.

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.

Le Comité a pris connaissance du fait que, pendant plus d'une décennie, une règle implicite dictait une répartition de 40-40-20 de tout nouveau financement entre les trois conseils. Conformément à cette règle, environ 20 % des Chaires de recherche du Canada (CRC) ont été attribuées aux disciplines du CRSH lors de la mise en place du programme en l'an 2000. Cependant, l'application de la règle est devenue plus complexe en raison de la croissance d'autres programmes interconseils et de l'assignation de la responsabilité budgétaire de ces programmes à l'un ou l'autre des trois conseils. Un important facteur de confusion est que le CRSH gère le Fonds de soutien à la recherche (FSR), dont le budget d'environ 369 millions de dollars annuellement est versé à des établissements de recherche plutôt qu'à des chercheurs individuels. En excluant le FSR et en assignant chaque allocation de fonds au conseil dont elles relèvent, il semble que, depuis la création du CRSH, son niveau de financement réel soit resté stable non pas à 20 %, mais à environ 15 % du financement affecté aux trois conseils subventionnaires. Si aucune modification n'est apportée aux priorités, cette proportion est susceptible de baisser encore au cours des années à venir. Le tableau 5.2 présente une ventilation des investissements de chacun des trois conseils dans les programmes interconseils en 2015-2016. On peut y constater qu'aucune des Chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC) n'a été accordée aux chercheurs et aux intellectuels des domaines relevant du CRSH, et que seulement 4 % des dépenses du Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada (FERAC) sont passées par le CRSH. Contrairement à la une opinion très répandue, la participation aux réseaux de centres d'excellence (RCE) suit de près la part du financement total des trois conseils allouée au CRSH, mais elle se situe encore une fois sous la barre présumée des 20 % et est plus basse que ce à quoi l'on pourrait s'attendre compte tenu des effectifs de recherche relevant du CRSH.

Tableau 5.2 : Dépenses des programmes interconseils, par conseil subventionnaire, 2015-2016

Programme	IRSC		CRSNG		CRSH		Total
CRC	86 658 332 $	35,5 %	108 982 861 $	44,6 %	48 528 538 $	19,9 %	244 169 731 $
CERC	9 800 000 $	28,1 %	25 050 000 $	71,9 %	0 $	0,0 %	34 850 000 $
FERAC	16 246 614 $	32,9 %	31 234 943 $	63,2 %	1 912 756 $	3,9 %	49 394 313 $
Vanier	8 284 309 $	33,3 %	8 286 944 $	33,3 %	8 341 667 $	33,5 %	24 912 920 $
Banting	3 786 418 $	38,8 %	2 970 528 $	30,5 %	2 995 420 $	30,7 %	9 752 366 $
BESC	21 034 369 $	16,0 %	42 060 918 $	32,0 %	68 493 297 $	52,1 %	131 588 584 $
ICC	24 408 $	0,1 %	45 950 592 $	99,9 %	25 000 $	0,1 %	46 000 000 $
RCE	36 504 697 $	35,5 %	49 272 287 $	47,9 %	17 049 789 $	16,6 %	102 826 773 $
Total	**182 339 147 $**	**28,3 %**	**313 809 073 $**	**48,8 %**	**147 346 467 $**	**22,9 %**	**643 494 687 $**

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

L'affectation minimale de financement aux scientifiques et aux intellectuels relevant du CRSH et provenant des programmes FERAC et CERC reflète l'application des priorités du Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation (CSTI) dans la détermination de l'admissibilité. On pourrait rapidement éliminer ces priorités pour ces deux programmes et cela les rendrait accessibles à un plus grand nombre de disciplines. Par contre, une grande partie des CERC a déjà été attribuée. Deux rondes de financement du FERAC sont déjà complétées et les investissements dans ces projets continuent de croître. Qui plus est, bon nombre de titulaires de CERC conserveront leur chaire pendant quelques années encore.

Le tableau 5.2 montre également que les IRSC ont perdu du terrain par rapport au CRSNG dans les programmes interconseils. Par ailleurs, une part substantielle du financement du CRSNG a été affectée à des programmes axés sur les priorités ou à des programmes spéciaux. Il est difficile de chasser l'impression globale qu'aucun modèle logique ne sous-tend ces affectations et que les principaux perdants ont été les chercheurs de première ligne dans toutes les disciplines qui souhaitent faire de la recherche sur des sujets indépendants des programmes et des priorités, ainsi que les étudiants et les stagiaires qui choisissent de travailler avec eux.

Outre les préoccupations dont on nous a fait part à propos du budget du CRSH, nous avons pris connaissance des défis devant lesquels se trouvent les IRSC, en particulier les faibles taux de réussite aux concours et l'augmentation de l'âge moyen des chercheurs principaux au moment où les IRSC leur accordent une première subvention de fonctionnement. Divers interlocuteurs nous ont également signalé à maintes reprises le plafonnement de la valeur moyenne des subventions à la découverte du CRSNG, sujet que nous analyserons plus loin. Ces résultats révèlent une insuffisance de financement plus marquée pour la recherche indépendante et pour les concours publics, et nous en traiterons en détail au chapitre 6.

Le Comité a également examiné la proportion des investissements consacrés par chaque conseil à des bourses d'études supérieures et à des stages de formation, afin de mieux comprendre les problématiques liées à l'affectation. Le CRSH constitue un cas particulièrement isolé. Les disciplines couvertes par le CRSH comptent environ 21 000 étudiants au doctorat à temps plein et 48 000 étudiants à la maîtrise à temps plein dans tout le Canada[6]. Une part importante du budget du CRSH va par conséquent aux bourses doctorales et postdoctorales; cette part se chiffre à 117,6 millions de dollars en 2016-2017. Ce niveau d'affectation signifie toutefois que les fonds de fonctionnement du CRSH pour la recherche initiée par les chercheurs sont encore plus limités : en 2016-2017, le budget prévu pour les subventions Savoir (le programme de génération de connaissances du CRSH analogue au programme de subventions à la découverte du CRSNG), était de 142,7 millions de dollars répartis entre les quelque 24 000 membres du corps enseignant de ce secteur, soit près de la moitié de tous les enseignants à temps plein des universités

canadiennes. Autre anomalie notable : malgré un nombre beaucoup plus grand d'étudiants de cycle supérieur, le CRSH reçoit le même nombre de bourses d'études supérieures du Canada Vanier que les deux autres conseils, même s'il obtient un peu plus de la moitié des BESC ordinaires.

Il n'est donc pas étonnant, à la lumière de ces résultats, que le Comité ait reçu des mémoires détaillés faisant valoir que le gouvernement du Canada ne finance pas suffisamment le CRSH. Les arguments soulignant l'importance de ces disciplines étaient lucides et mentionnaient, entre autres, les compétences cognitives nécessaires à la prochaine génération, la pertinence d'une éducation en affaires et en économie, la croissance du secteur des services Canada, l'importance d'enrichir la culture et la société, le besoin pressant de compréhension interculturelle dans un contexte de mondialisation, l'importance de fonder les politiques publiques sur des données probantes et l'effritement du tissu social à l'étranger et même dans notre société remarquablement civile et pluraliste. Les divers arguments présentés portaient moins sur la pertinence que sur les besoins, c'est-à-dire sur le fait que les nouvelles tendances de la recherche en sciences humaines entraînent une hausse des dépenses connexes, et sur le fait que cette communauté de chercheurs dépend proportionnellement davantage du financement des conseils fédéraux, étant donné qu'il lui est difficile d'obtenir du financement de sources non fédérales.

> Le sous-financement du CRSH est particulièrement dommageable pour la recherche au Canada, parce que ce conseil représente la source prédominante de financement des chercheurs en sciences humaines. Dans les sciences naturelles et les sciences de la santé, par exemple, un financement provincial, et même non gouvernemental, est disponible, en plus de celui qui est fourni par les conseils subventionnaires fédéraux. Entre-temps, les coûts de la recherche en sciences humaines continuent de croître avec la multiplication des défis et l'évolution des méthodes. [...] Le vieux préjugé voulant que la recherche dans les disciplines des sciences humaines « ne coûte pas grand-chose » est de plus en plus erroné.
>
> Certaines analyses de métadonnées en science politique ou certains programmes de recherche multipartites en humanités numériques, par exemple, coûtent autant que certains travaux en génie ou en santé publique.
>
> – Fédération des sciences humaines

Le Comité s'est aussi demandé si la recherche de financement dans un environnement où les budgets sont limités avait mené les chercheurs à migrer d'un conseil subventionnaire à un autre. La migration des IRSC vers le CRSNG était celle qui semblait la plus probable. Notre hypothèse à cet effet reflétait notre reconnaissance de divers facteurs comme les pressions budgétaires que subissent les IRSC, l'augmentation du nombre de chercheurs en biosciences et en biotechnologies, et le fait que ceux-ci peuvent facilement démontrer que leurs subventions correspondent autant aux aspects du mandat du CRSNG qui portent sur les sciences de la vie qu'à celui des IRSC en ce qui a trait à la santé humaine. Le financement provenant du CRSNG en appui à ces disciplines a augmenté de 60 millions de dollars depuis 2006-2007, comme l'illustre le tableau 5.3. La part du budget total du CRSNG pour ces disciplines n'a changé que très peu. Nous ne savons toutefois pas avec certitude quel dénominateur budgétaire convient le mieux pour ce calcul, et quelle incidence éventuelle cette croissance peut avoir sur le financement des autres disciplines du CRSNG. C'est précisément ce type d'enjeux qui nous a paru exiger un suivi plus minutieux.

Recommandation et élaboration

À la lumière de cette présentation sommaire, le Comité a relevé un certain nombre d'ambiguïtés dans les mandats et dans le financement des trois conseils. Un des éléments préoccupants est que, malgré l'application supposée d'une formule de répartition de 40-40-20 pour le nouveau financement de base des conseils, la part du CRSH dans l'enveloppe budgétaire des trois conseils est restée de l'ordre de 15 % depuis des décennies. Étant donné que la croissance du programme FERAC doit se poursuivre pendant plusieurs années, et que de nouvelles CERC pourraient être instituées dans des disciplines autres que les sciences humaines au cours des années à venir, ces écarts pourraient augmenter, même si l'on élargit les critères d'admissibilité à ces deux programmes. Nos recommandations à propos des RCE au chapitre 6 peuvent permettre une plus grande participation des chercheurs et des intellectuels relevant du CRSH à ces réseaux, mais les fonds accessibles sont modestes comparativement à ceux du programme Apogée.

Tableau 5.3 : Dépenses du CRSNG dans les sciences de la vie, de 2005-2006 à 2014-2015 (en millions de dollars)

	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
Neurosciences et psychologie	23,5	25,0	25,1	26,2	30,7	31,2	33,4	34,6	35,6	35,3
Génie biomédical et technologies médicales	37,6	38,3	39,6	42,0	47,8	47,0	49,3	50,1	50,2	47,3
Médecine régénérative	3,2	4,1	4,0	4,2	4,3	6,3	5,9	4,3	5,2	3,5
Santé – Collectivités nordiques	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0
Maladies humaines et produits pharmaceutiques (y compris la salubrité des aliments et l'innocuité des médicaments)	33,8	37,6	59,0	44,6	56,3	54,3	47,5	55,4	51,7	56,9
Sciences de la santé[a]	24,9	26,8	26,1	26,5	29,8	29,7	28,9	29,4	27,6	29,5
Sciences de la vie[a]	20,9	23,0	26,6	25,4	24,6	27,0	24,2	26,9	27,7	31,0
Dépenses totales, Sciences de la vie	144,1	155,0	180,4	169,0	193,5	195,7	189,5	200,9	198,1	203,6
Dépenses totales du CRSNG	821,2	855,2	969,6	981,9	1 004,2	1 027,2	1 036,2	1 022,7	1 018,9	1 038,1
Sciences de la vie en pourcentage des dépenses totales du CRSNG	17,5 %	18,1 %	18,6 %	17,2 %	19,3 %	19,1 %	18,3 %	19,6 %	19,4 %	19,6 %

[a] Non classées ailleurs.

Source : Calculs effectués par le secrétariat à partir des données fournies par le CRSNG. Les totaux sont quasiment conformes à ceux publiés dans le tableau de bord du CRSNG (http://www.nserc-crsng.gc.ca/db-tb/index-fra.asp?province=0&category=5).

Recommandation 5.1

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

Un des volets importants de cet examen serait d'examiner les mandats des conseils subventionnaires à la lumière des préoccupations soulevées plus haut. Un tel exercice permettrait d'éclairer tout réexamen des lois gouvernant les trois conseils, comme nous le recommandons au chapitre 4 (Recommandation 4.11). Le point de vue général du Comité est que les intellectuels et les scientifiques de première ligne relevant des trois conseils n'ont pas suffisamment de possibilités de faire de la recherche indépendante, et les budgets de fonctionnement des trois conseils devraient être augmentés. Il serait prématuré pour le Comité de préciser un ratio de financement particulier pour les trois conseils. Cependant, nous croyons que les recommandations qui vont suivre concernant l'augmentation substantielle des subventions de fonctionnement et d'autres mécanismes de soutien (voir les chapitres 6 et 7) offrent aux ministres concernés une excellente occasion d'envisager, compte tenu de ce qui précède, d'augmenter le financement du CRSH avant même que le CCNRI ne procède à toute analyse qui pourrait lui être demandée.

5.2 Affectation par programme et octroi des subventions

5.2.1 Affectation d'un financement aux chercheurs

Contexte et analyse

Quel que soit le montant disponible, l'affectation d'un financement aux chercheurs par les conseils subventionnaires doit refléter un équilibre entre le nombre de demandeurs, le taux de réussite aux concours et la valeur moyenne des subventions. Divers types d'équilibres sont possibles, et, comme nous l'avons vu plus tôt au tableau 4.5, les taux et les niveaux de financement varient grandement entre les concours publics tenus dans le cadre des programmes « vedettes » des conseils subventionnaires.

Le programme de subventions à la découverte du CRSNG poursuit une longue tradition d'accorder un grand nombre de subventions (environ 2000 par an), ce qui se traduit par des taux de réussite élevés (de 60 % à 70 %), mais aussi par une très faible valeur moyenne des subventions (moins de 35 000 $ par année). La valeur réelle en dollars des subventions à la découverte n'a pratiquement pas changé au cours de la dernière décennie et est moins élevée aujourd'hui qu'au début des années 2000 (figure 5.4). Le Comité a constaté que de nombreux chercheurs ne pouvaient plus se permettre de rémunérer un étudiant de cycle supérieur ou un chercheur postdoctoral à partir de leurs subventions. Pour sa part, le CRSNG considère explicitement ses subventions à la découverte comme des « subventions d'aide » et s'attend à ce que les chercheurs trouvent d'autres sources de financement pour appuyer l'ensemble de leur programme de recherche. Toutefois, ces subventions sont la principale source de financement des étudiants et des stagiaires postdoctoraux dans de nombreux secteurs de recherche fondamentale où il n'existe aucun lien immédiat avec le secteur privé, et, par conséquent, aucune source évidente de financement supplémentaire au Canada.

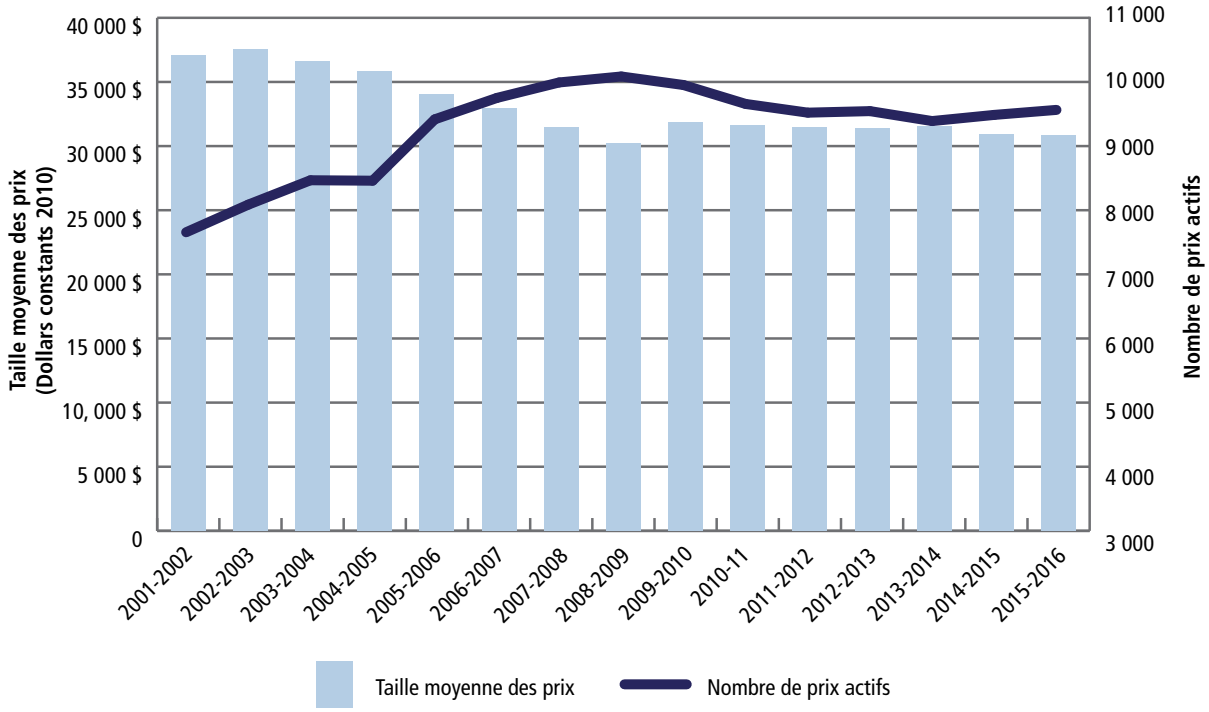
> Mes collègues d'Europe en particulier semblent avoir beaucoup plus d'argent, ce qui leur donne accès à la technologie la plus récente pour leurs recherches et leur permet d'engager un grand nombre d'étudiants ou de stagiaires postdoctoraux. Mon budget scientifique de base ne me permet pas de leur faire concurrence.
>
> – Un chercheur de l'Université de Waterloo

Même dans les secteurs où des liens avec le secteur privé sont possibles, cette approche ajoute au fardeau administratif des chercheurs et peut restreindre leur capacité de poursuivre leurs travaux dans des champs de recherche diversifiés lorsque ceux-ci ne suscitent pas clairement l'intérêt de partenaires susceptibles de les financer.

Bien que le montant moyen des subventions à la découverte soit assez faible, leur popularité parmi les chercheurs s'explique en partie par leur architecture « ouverte » qui permet délibérément d'éviter une approche par projet. Les chercheurs ont la liberté de changer de cap à condition qu'ils puissent présenter un plan de recherche crédible et demeurer productifs. Le Comité relève qu'un modèle semblable a été adopté par le CRSH avec ses subventions Savoir. Aux IRSC les nouvelles subventions Fondation suivent cette tendance, mais les budgets disponibles sont concentrés sur un nombre plus restreint de subventions, et les taux de réussite aux concours sont aux antipodes de ceux des subventions à la découverte.

Les taux de réussite très élevés sont aussi très bien perçus dans le milieu de la recherche relevant du CRSNG, et l'on pourrait s'attendre à un tollé s'ils devaient chuter. Cela montre que le modèle de recherche en solo ou en petite équipe est prédominant. Des taux de réussite beaucoup plus faibles auraient des effets néfastes sur la continuité du fonctionnement des laboratoires, ainsi que sur l'éducation et la formation pratique de la prochaine génération de chercheurs dans les disciplines relevant du CRSNG.

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.

Le Comité est en faveur des taux de réussite élevés chez les chercheurs en début de carrière, mais est moins unanime à propos du taux d'approbation des subventions à la découverte du CRSNG qui est très élevé chez les jeunes chercheurs et le reste durant tout leur cycle de vie professionnelle. Ce taux de réussite est en effet beaucoup plus élevé que la norme qui ressort des statistiques relatives aux concours publics évalués par les pairs dans plusieurs autres pays. Notre préoccupation à cet égard vient du fait que ces taux de réussite élevés pourraient se traduire par le financement d'une proportion anormalement élevée de travaux de

recherche de moindre qualité, et qu'ils sont sans doute une des causes de la valeur anormalement basse de la moyenne des subventions[ii]. Une autre de nos préoccupations est que le programme de subventions à la découverte reflète et renforce même considérablement le modèle « une subvention, un chercheur », et ce, à une époque où les équipes regroupant plusieurs chercheurs et plusieurs disciplines prennent de plus en plus d'importance dans de nombreux domaines de la science.

Tout en reconnaissant que les niveaux de financement des subventions à la découverte étaient en général trop faibles, plusieurs membres du Comité sont d'avis que ce serait faire une utilisation sous-optimale des budgets que de se contenter de répartir au prorata des demandeurs tous les nouveaux fonds alloués au CRSNG pour les concours publics. Un bon compromis pourrait être de trouver une formule qui combine une augmentation générale des subventions à la découverte avec une méthode d'attribution visant à améliorer la qualité en reconnaissant plusieurs niveaux de mérite, ainsi qu'avec une filière parallèle qui serait réservée au soutien de projets de collaboration. Cela éviterait de compromettre indûment les taux de réussite élevés qui ont permis de développer la capacité de recherche depuis plusieurs années.

La valeur des subventions octroyées par les IRSC lors des concours publics (subventions Fondation et Projet) est beaucoup plus élevée (plus de 100 000 $ par année) que celle des subventions du CRSNG. Les subventions des IRSC couvrent en moyenne plus de cinq chercheurs par subvention, alors que les subventions à la découverte du CRSNG appuient généralement un seul chercheur. Ces chiffres sont plus variables au CRSH (subventions Savoir), mais la médiane y est de deux chercheurs. Les IRSC sont le seul conseil qui permette aux chercheurs principaux de recevoir plusieurs subventions, mais ils accordent un moins grand nombre de subventions (généralement 700 à 800 nouvelles subventions par an), ce qui se traduit évidemment par des taux de réussite beaucoup plus faibles aux concours (moins de 15 %). Une révision récente du programme des IRSC visait en partie à remédier à ces faibles taux de réussite. Jusqu'à présent les résultats montrent malheureusement que, surtout dans le cas du programme Fondation, une part encore plus grande des fonds est allouée à des chercheurs chevronnés. Un des arguments présentés pour soutenir le modèle des IRSC est que les chercheurs en début de carrière participent initialement à titre de collaborateurs à des subventions d'équipes dirigées par un chercheur principal chevronné. C'est effectivement le cas, comme le montre le nombre moyen de collaborateurs de recherche par subvention. Des chercheurs en début de carrière ont néanmoins fait part au Comité du fait que de telles pratiques limitent leur développement indépendant et réduisent leurs chances d'obtenir un poste permanent dans les universités ou les instituts de recherche hospitaliers.

Se situant quelque part entre les deux autres conseils, le CRSH accorde des subventions dont la valeur dépasse légèrement celle des subventions du CRSNG et obtient des taux de réussite plus élevés que les IRSC (voir le tableau 4.5). En raison des contraintes budgétaires globales et de celles qui affectent la part de fonds disponible pour les subventions de fonctionnement, le CRSH soutient une bien plus petite partie du milieu de la recherche dans son secteur que le CRSNG et les IRSC. Le CRSH a réussi à bien appuyer ses chercheurs en début de carrière. Environ 68 % de ses subventions de développement Savoir ont été accordées à ces jeunes chercheurs lors des concours les plus récents, mais le CRSH se trouve, lui aussi, devant un déclin de ses taux de réussite globaux.

Certaines données suggèrent qu'un taux de réussite de 20 % constitue un minimum pour éviter qu'un concours ne devienne qu'une sorte de loterie entre les meilleures soumissions[7]. Nous avons également remarqué que des taux de réussite situés entre 20 % et 40 % sont assez fréquents dans les données de provenance internationale, sauf pour les concours destinés aux jeunes chercheurs où l'on vise souvent de manière explicite à atteindre un taux de réussite supérieur. De faibles taux de réussite sont source d'inefficacité, tant chez les chercheurs que chez les administrateurs de la recherche, car ils doivent présenter à plusieurs reprises leurs demandes de subventions. De plus, comme nous l'avons souligné ailleurs dans ce

ii On a signalé à quelques reprises au Comité que la valeur moyenne des subventions à la découverte pouvait être trompeuse et que bon nombre de chercheurs recevant une subvention obtiennent des montants beaucoup plus importants. C'était mathématiquement peu probable, et un examen de la répartition de la valeur des subventions confirme un modeste biais vers la partie supérieure et une traîne très mince et plutôt courte.

rapport, de faibles taux de réussite créent un préjugé contre la recherche à risque élevé ou multidisciplinaire, au profit de modèles traditionnels considérés comme « valeurs sûres ».

De faibles taux de réussite ont également tendance à avoir une incidence disproportionnée sur la capacité des chercheurs de groupes sous-représentés et des chercheurs en début de carrière de se faire une place, ce qui en pousse certains à quitter complètement la recherche. À cet égard, le Comité a pu constater que les preuves se multiplient au sujet des écarts dans le niveau de financement des chercheurs à différents stades de leur carrière, particulièrement aux IRSC. En outre, certains intervenants ont sensibilisé le Comité à leur inquiétude au sujet de l'accroissement de l'âge auquel les chercheurs relevant des IRSC obtiennent leur première subvention comme chercheur principal. Plusieurs études, y compris un rapport du Conseil des académies canadiennes publié en 2012 et intitulé *Renforcer la capacité de recherche du Canada : La dimension de genre*[8], indiquent que les groupes sous-représentés, notamment les femmes, les chercheurs autochtones, les groupes racialisés et les personnes ayant une incapacité, sont particulièrement vulnérables durant les premiers stades de leur carrière. Cet aspect, que nous analysons un peu plus loin dans ce chapitre, fait ressortir l'importance d'analyser le niveau de soutien accordé aux chercheurs à différents stades de leur carrière afin d'assurer la stabilité et la prévisibilité du financement tout en maintenant le degré de concurrence nécessaire pour promouvoir l'excellence.

Inversement, le cas des subventions à la découverte a mené le Comité à se demander s'il n'y aurait pas un taux de réussite maximal au-delà duquel les fonds ne seraient pas affectés de manière optimale. Bien que certains indices tendent à montrer, comme on l'a vu plus haut, l'existence d'un seuil souhaitable des taux de réussite, le Comité n'a pu trouver aucune preuve irréfutable qu'il existe un plafond au-delà duquel on soutiendrait des travaux recherche ne constituant pas une sage utilisation des budgets limités disponibles. Par ailleurs, ces situations et ces problématiques parfois opposées illustrent à quel point les trois conseils ont des approches différentes. Un examen minutieux s'impose donc.

Le Comité est d'avis que la mise en œuvre d'une stratégie plus rationnelle d'affectation de fonds aux chercheurs à différents stades de leur carrière s'est heurtée à un manque de données qui est attribuable au grand nombre de secteurs et d'acteurs du milieu de la recherche. À cet égard, le Comité considère l'enquête de Statistique Canada intitulée Système d'information sur le personnel enseignant des universités et collèges (SIPEUC) comme une source importante qui permet de mettre en contexte les données des conseils subventionnaires. Nous félicitons le gouvernement du Canada d'avoir réactivé cette enquête.

Recommandation et élaboration

En nous fondant sur des données probantes de sources canadiennes et internationales[9], nous en sommes venus à la conclusion que l'on obtient globalement une meilleure productivité et un meilleur impact en offrant un appui financier stable et modéré à un plus grand nombre de chercheurs, qu'en concentrant le financement sur un nombre très restreint ou en distribuant de petits montants à un très grand nombre. Il n'est toutefois pas facile de trouver le bon équilibre. Une répartition assez large des subventions aide les chercheurs en début de carrière à élaborer leur programme de recherche, encourage les chercheurs à prendre davantage de risques et à adopter de nouvelles approches (notamment en recourant davantage à la recherche multidisciplinaire) et réduit le nombre d'obstacles qui entravent la réussite de groupes sous-représentés. Une répartition trop large des fonds crée un problème d'étalement dans la mesure où leur dissémination extrême récompense la médiocrité et handicape d'excellents chercheurs en leur accordant des subventions indûment minimes.

Deux observations s'imposent. Premièrement, il s'agit d'un équilibre dynamique qui doit être maintenu par une surveillance attentive et des ajustements constants. Deuxièmement, le Comité s'inquiète de n'avoir trouvé le bon équilibre dans aucun des trois conseils, compte tenu non seulement des taux de réussite et des niveaux de financement très disparates, mais aussi de la répartition de plus en plus problématique des fonds entre les divers stades de carrière.

Recommandation 5.2

Le gouvernement du Canada devrait donner au nouveau conseil de coordination des quatre organismes subventionnaires le mandat d'élaborer et d'harmoniser, dans l'ensemble de ces organismes, des stratégies de financement axées sur le cycle de vie de manière à maintenir un équilibre entre les besoins des chercheurs à différents stades de leur carrière et les possibilités qui s'offrent à eux.

Une amélioration de l'information et de la collaboration devrait faire partie intégrante de l'élaboration d'une telle stratégie.

- Une définition commune aux trois conseils de ce qu'est un chercheur en début de carrière (CDC) devrait tenir compte des différences de sexe dans les cheminements de carrière (p. ex., prendre en compte les congés parentaux lorsqu'on détermine le nombre d'années écoulées depuis le diplôme de doctorat ou depuis la première nomination à un poste de chercheur indépendant).
- La participation de la FCI est essentielle pour que le capital de démarrage des CDC soit harmonisé au soutien opérationnel et salarial fourni par le conseil subventionnaire approprié.
- Les quatre organismes devraient collaborer en vue d'améliorer la collecte et l'analyse de données en appui à une stratégie de financement axée sur le cycle de vie et publier des rapports normalisés sur les résultats.
- Les conseils subventionnaires devraient entrer en lien avec des universités ou des établissements de recherche qui désirent mettre sur pied une collaboration active pour harmoniser leur soutien des chercheurs en début et en milieu de carrière, et assurer des transitions productives pour les chercheurs dans la phase finale de leur carrière.
- L'analyse comparative, l'étalonnage et la publication des taux de réussite des concours sont essentiels.

> Le poids accordé à l'expertise préalable défavorise l'innovation et les jeunes scientifiques. À une époque où l'innovation est essentielle dans tous les aspects de notre société, [...] l'avenir des scientifiques canadiens [est compromis] par un système qui récompense les chercheurs chevronnés et reconnus, et limite le financement de nouvelles idées et des jeunes chercheurs.
>
> – Un chercheur de l'Université de Toronto

Nous croyons que les avantages qu'offre une approche axée sur le cycle de vie sont évidents. Un écosystème de recherche sain et durable doit offrir aux nouveaux chercheurs plusieurs ouvertures leur permettant d'accéder au système et de s'y intégrer; il doit aussi éviter de créer des déficits de financement en milieu de carrière et offrir un solide soutien aux chercheurs ayant atteint leur niveau optimal de productivité et d'influence. Il doit également assurer des évaluations équitables et équilibrées de propositions présentées par les chercheurs chevronnés, sans accorder trop de poids à leurs antécédents ni sous-évaluer leur potentiel de contribution, quel que soit leur âge. Une des approches envisageables consisterait à viser des taux de réussite plus élevés pour les CDC et à graduellement diminuer ces taux le long de l'axe de progression de la carrière pour en arriver à des taux plus bas pour les chercheurs établis, qui s'intéressent plutôt à des subventions beaucoup plus importantes requérant un examen plus minutieux. Comme nous l'analyserons un peu plus loin, l'abolition de la retraite obligatoire a entraîné une hausse du nombre de chercheurs et d'universitaires qui continuent de travailler à temps plein après l'âge de 65 ans, ce qui rend encore plus urgente la mise sur pied d'un plan axé sur le cycle de vie.

Pour ce qui est des définitions, tous les conseils reconnaissent actuellement les CDC en fonction du nombre d'années écoulées depuis le premier poste universitaire indépendant les ayant rendus admissibles à des subventions. Mais ce nombre d'années varie d'un conseil à l'autre et la prise en compte des congés parentaux n'est pas uniforme, ce qui semble affecter de manière disproportionnée les demandeurs de sexe féminin. Quelques différences attribuables aux champs d'études et aux domaines de recherche sont

inévitables, mais une définition plus cohérente du statut de chercheur en début de carrière permettrait d'améliorer le processus de suivi et de communication des données et, par conséquent aussi, les stratégies de financement.

Nous avons jusqu'ici insisté sur l'adoption d'une approche améliorée et plus complète pour la collecte et la communication de données concernant la planification et la mise en œuvre d'une stratégie de financement de la recherche axée sur le cycle de vie. Mais cette mesure fait aussi partie intégrante de l'élaboration d'un plan global de ressources humaines pour le personnel de recherche au Canada. Comme nous l'avons souligné au chapitre 3, la majorité des titulaires d'un doctorat occuperont un emploi dans le secteur privé au Canada plutôt que dans une université ou dans la fonction publique. Les provinces et les territoires appuient la recherche et financent les études de cycles supérieurs dans les universités, et le gouvernement fédéral est évidemment partie prenante étant donné que les chercheurs extra-muros dépendent de ses quatre organismes de financement. Tout cela illustre l'importance d'une collaboration multisectorielle pour concevoir et mettre en œuvre un plan national de ressources humaines dans le milieu de la R et D. Cela appuie aussi la recommandation 4.9 voulant que cette question figure à l'ordre du jour d'une conférence des premiers ministres sur le thème de l'excellence en recherche en 2017.

5.2.2 Évaluation par les pairs

Contexte et analyse

En vue de maximiser l'impact des investissements du gouvernement fédéral, le système d'évaluation par les pairs doit être équitable et efficace pour atteindre son principal objectif qui est de soutenir l'excellence en recherche. Les systèmes d'évaluation par les pairs auxquels les quatre organismes ont eu recours au fil des années ont souvent fait l'objet d'éloges lors d'évaluations nationales et internationales, et ce, grâce, en grande partie, au dévouement et à l'engagement des milliers de chercheurs qui y consacrent bénévolement temps et énergie. Ceci dit, la transformation du milieu de la recherche et des méthodes de recherche exige d'apporter certaines modifications aux processus d'évaluation par les pairs. Les contraintes financières de plus en plus serrées sont source de frustration chez les évaluateurs et exercent des pressions sur le système.

Divers rapports nationaux et internationaux font état de plusieurs problèmes, notamment :

- le fardeau de plus en plus lourd auquel font face les évaluateurs et les demandeurs en raison de l'augmentation du nombre de subventions;
- des difficultés au niveau du couplage de l'expertise des évaluateurs et de la nature des demandes;
- l'augmentation continuelle des frais encourus par les organismes subventionnaires pour la tenue d'évaluations en personne par de grands comités;
- la lenteur de l'adaptation aux changements qui affectent le milieu de la recherche;
- les difficultés persistantes de l'évaluation équitable de la recherche multidisciplinaire;
- l'élaboration de moyens efficaces pour soutenir la recherche novatrice et à risque élevé;
- le constat de plus en plus clair que des préjugés inconscients peuvent amener à confondre l'évaluation des chercheurs et celle des propositions.

Un défi plus général, lorsque l'on souhaite améliorer l'évaluation par les pairs, est l'étonnante pénurie d'éléments probants rigoureux à l'appui de pratiques exemplaires efficaces, efficientes et équitables dans ce domaine.

Le fardeau imposé aux pairs évaluateurs et les coûts encourus par les quatre organismes sont deux éléments spécifiques qui ont suscité des appels à l'action pour améliorer l'efficacité de l'évaluation par les pairs. Tous les organismes subventionnaires se sont efforcés d'y répondre, avec plus ou moins de succès.

Les IRSC, par exemple, ont instauré de vastes réformes qui comprenaient la quasi-élimination des évaluations en personne par les pairs pour leurs deux plus grands programmes de subventions. La réaction négative du milieu de la recherche a attiré l'attention des médias et poussé les IRSC à faire marche arrière pour certains de ces changements. Il semble que cette situation regrettable s'explique notamment par un manque d'interaction avec le milieu de la recherche aux étapes de planification et de conception des modifications en question. Les IRSC ont depuis adopté des mesures que le comité considère comme un pas dans la bonne direction, notamment un plus haut degré d'interaction avec le milieu de la recherche et l'annonce récente de la création aux IRSC d'un comité international sur l'évaluation par les pairs[10].

> Les réformes apportées par les IRSC à leur système d'évaluation par les pairs démontrent la gravité des dommages qui peuvent être causés lorsqu'un organisme modifie sa gamme de programmes sans avoir préalablement testé les changements proposés. Le gouvernement fédéral doit mettre en place un mécanisme pour que ce type de changements susceptibles d'avoir des répercussions importantes soit supervisé et fasse l'objet d'une reddition de comptes appropriée.
>
> – Un administrateur de recherche universitaire

Recommandation et élaboration

L'amélioration du système d'évaluation par les pairs requiert la collaboration et la coordination des quatre organismes et un partenariat avec le milieu de la recherche lors de la conception et de la mise en œuvre de tout changement. Il existe déjà certains exemples prometteurs de coordination inter-conseils[11], notamment une politique harmonisée sur les conflits d'intérêts dans le cadre de l'évaluation par les pairs. D'autres initiatives de normalisation des politiques devraient être encouragées.

Optimiser la manière de définir l'excellence et de classer les demandes de financement fait partie des défis qui se posent continuellement aux quatre organismes subventionnaires. Les tentatives de définir plus objectivement et plus précisément l'excellence ont amené à se fier davantage (et peut-être trop) à des paramètres comme les données bibliométriques, le nombre de stagiaires et les antécédents de financement[12]. Les chercheurs interrogés lors de nos consultations ont souligné que, bien que des indicateurs quantitatifs puissent produire des renseignements utiles, ils doivent être relativisés par rapport à des évaluations qualitatives fondées sur le jugement d'experts et à des discussions entre évaluateurs. Il faut aussi éviter les partis-pris implicites (p. ex., pénaliser les petites universités en raison de leur nombre moins élevé d'étudiants de cycle supérieur et de stagiaires postdoctoraux).

Recommandation 5.3

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

Certains des résultats souhaitables seraient :

- un ensemble commun de principes directeurs ou de valeurs s'appliquant à l'évaluation par les pairs;
- des mécanismes assurant des processus de sélection plus efficaces pour les subventions à la recherche multidisciplinaire;
- un processus simplifié de présentation de demandes de subventions, à commencer par des améliorations importantes et rapides pour faciliter l'utilisation et l'harmonisation du CV commun canadien;
- un soutien à l'expérimentation et à l'évaluation afin d'étudier de nouvelles approches d'évaluation par les pairs incluant le recours à des processus d'évaluation itératifs.

Nous allons examiner tour à tour chacun de ces points.

> De manière générale, on encourage trop peu le risque en science fondamentale. Les comités d'évaluation par les pairs reconnaissent les idées nouvelles et risquées, mais sont peu enclins à courir eux-mêmes des risques lorsque vient le temps de faire des recommandations de financement. Un changement culturel doit s'opérer, et il doit être dicté par le bailleur de fonds.
>
> – Ontario Institute for Cancer Research

Un des éléments essentiels au succès d'un système d'évaluation par les pairs est la confiance que les évaluateurs sont justes, impartiaux et de véritables experts, que les demandeurs ont présenté de manière exacte et honnête leurs données et leurs idées, et que les organismes subventionnaires ont mis en place et gèrent un processus fondé sur le mérite dans lequel les propositions sont évaluées pour leur excellence, sans parti-pris. Établir un ensemble commun de valeurs ou de principes directeurs pour l'évaluation par les pairs serait une étape qui permettrait de maintenir la confiance du milieu de la recherche et du grand public. De plus, bien que de nombreux organismes subventionnaires internationaux aient clairement énoncé des principes d'évaluation par les pairs, le CRSH est le seul conseil subventionnaire à l'avoir fait au Canada[13]. Lors d'un Sommet mondial sur l'évaluation scientifique en 2012, auquel participaient près de 50 dirigeants d'organismes de financement en sciences et en génie de partout dans le monde (incluant le Canada)[14], les participants ont endossé six principes qui définissent un cadre de travail permettant une plus grande coopération internationale en recherche et qui font office de normes internationales consensuelles pour les organismes de financement de la recherche. Ces principes comprennent l'évaluation par des experts, la transparence, l'impartialité, l'adéquation, la confidentialité et des considérations relatives à l'intégrité et à l'éthique. L'équité entre hommes et femmes est un autre principe particulièrement pertinent dans le contexte canadien, comme nous l'analysons ci-dessous.

Considérant la valeur que le milieu de la recherche accorde aux preuves empiriques, il est surprenant de constater le peu de recherche effectué au sujet de l'efficacité de l'évaluation par les pairs et de sa capacité à reconnaître l'excellence. En collaboration avec le milieu de la recherche, les quatre organismes devraient entreprendre une recherche rigoureuse sur de nouvelles approches d'évaluation par les pairs et les mettre soigneusement à l'épreuve pour constituer une base de données permettant d'améliorer le système.

Les organismes devraient également créer des structures pour accueillir la recherche multidisciplinaire et lui octroyer des subventions de manière équitable et efficace, ainsi qu'encourager la recherche présentant un risque élevé, mais aussi un grand potentiel de résultats révolutionnaires pouvant entraîner un changement de paradigme. Pour encourager et évaluer des propositions multidisciplinaires dans des domaines qui chevauchent les compétences de plusieurs organismes, il faudrait mettre sur pied des programmes conjoints. Le programme de recherche concertée sur la santé offert par le CRSNG et les IRSC en est un exemple concret. De manière plus générale, les comités d'examen des demandes devraient comporter un éventail de personnes d'expérience capables de dépasser les frontières disciplinaires et ayant la confiance voulue pour appuyer les propositions à risque élevé, mais potentiellement novatrices.

> Le processus de CV commun est abominable, et n'a pu être imaginé que par un bureaucrate.
>
> – Un chercheur de l'Université de Waterloo
>
> Au moment de rédiger, je dois maintenir actives environ neuf versions différentes de mon CV pour les diverses subventions, qu'elles soient provinciales, fédérales, ou autres. [...] Ces activités de maintien à jour sont fastidieuses et répétitives, et passablement ridicules pour trois organismes fédéraux (deux formats de CV différents pour un même organisme). Le CV commun canadien est en principe un pas dans la bonne direction, mais, en pratique, c'est un échec.
>
> – Un membre du corps professoral, École Polytechnique, Montréal

L'allusion faite ci-dessus à un système harmonisé et plus convivial se passe d'explications. Cependant, nous croyons utile de souligner l'intense frustration qui règne dans le milieu de la recherche au sujet du CV commun canadien (CVC), le portail de CV unique qu'utilisent bon nombre d'organismes. Parmi les problèmes multiples et persistants qui nous ont été signalés, mentionnons le manque de cohérence des renseignements demandés par les divers

organismes, une interface complexe et difficile à utiliser en ligne, une infrastructure informatique instable et non fiable qui tombe fréquemment en panne quand approche la date limite de dépôt des demandes, et une architecture rigide qui empêche la saisie de messages de forme libre pouvant mieux convenir aux études atypiques et à une activité professionnelle créative pourtant pertinente. Le Comité presse les conseils subventionnaires d'élaborer et de diffuser d'ici l'été 2017 un plan pour régler les problèmes du CVC, sans exclure la possibilité d'avoir à réorganiser entièrement sa structure et à le reconstruire. Le milieu de la recherche doit participer étroitement à la conception de solutions plus conviviales entièrement normalisées dans l'ensemble des organismes fédéraux qui subventionnent la recherche. Le Comité a retenu deux propositions émanant du milieu de la recherche qui mériteraient un examen approfondi : faire en sorte que le CVC soit en code source ouvert (ou à tout le moins offrant une compatibilité permettant des contributions de développeurs extérieurs) et adopter ORCID, un système d'identification numérique permanente et unique permettant de simplifier le suivi des activités de recherche[15].

5.3 Réaliser le plein potentiel

5.3.1 Équité et diversité

Contexte et analyse

L'équité et la diversité dans la recherche sont souvent perçues comme une question de justice permettant à chacun de déployer pleinement ses talents. Selon le Comité, il s'agit également d'une très sage stratégie de ressources humaines qui permet de maximiser l'excellence en recherche dans un pays peu peuplé comme le Canada. Non seulement une participation plus élargie fait-elle appel à un plus grand bassin de talents, mais l'inclusion de points de vue divers offre également l'avantage d'élargir les horizons et d'améliorer l'interprétation de l'information et la prise de décisions.

> Le milieu scientifique souffre d'un problème de diversité et, lorsque nous sommes à la recherche de nouvelles idées et d'innovation, nous ne pouvons nous permettre d'exclure aucun esprit brillant, plus particulièrement à une époque où d'autres régions du monde font des gains dans ce domaine.
>
> – Université Ryerson

Comme dans de nombreux autres pays, le système universitaire canadien doit composer avec le défi d'atteindre, dans le corps professoral, une représentation proportionnelle des quatre groupes désignés dans la *Loi sur l'équité en matière d'emploi*[16], soit les femmes, les Autochtones, les membres de groupes racialisés et les personnes ayant une incapacité. Les peuples autochtones font face à des difficultés particulières et font l'objet d'un exposé distinct plus loin dans cette section. Ceci dit, au cours des 30 dernières années, une tendance lente, certes, mais néanmoins encourageante s'est dégagée vers une plus grande mixité dans le milieu des études supérieures et de la recherche (tableau 5.5).

Le manque de diversité dans l'écosystème de recherche canadien découle de facteurs complexes et d'attitudes profondément ancrées. Divers obstacles au niveau des systèmes d'éducation primaire et secondaire, combinés à un manque de modèles et de mentors, peuvent faire en sorte qu'il est difficile pour les personnes appartenant à des groupes sous-représentés de choisir des domaines menant à une carrière dans la recherche, et à y réussir, plus particulièrement dans les disciplines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM). En outre, des politiques et des pratiques comme le sous-financement permanent de l'éducation des Autochtones dans les réserves ou le manque d'accommodements pour les personnes ayant une incapacité limitent les bassins de talents correspondants.

Le Comité constate que des progrès ont été accomplis en matière d'égalité homme femme. En effet, les femmes sont désormais plus nombreuses que les hommes dans bien des programmes d'études supérieures. La croissance de la proportion de femmes chargées de cours, ainsi que la lente augmentation, au fil du temps, de leur présence dans les rangs de professeurs agrégés ou de professeurs titulaires correspondent à un déplacement générationnel qui sera plus évident encore au cours de la prochaine décennie. Certaines études laissent aussi entrevoir des tendances similaires pour les autres groupes sous-représentés. De simples

considérations démographiques comme le constat de la prépondérance d'hommes de race blanche dans les rangs professoraux et le vieillissement de ceux qu'on appelle les baby-boomers, montrent qu'une plus grande diversification est inévitable.

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.

Ceci dit, le Comité a eu de la difficulté à brosser un tableau complet et précis de l'équité et de la diversité dans le paysage de la recherche au Canada en raison d'un manque de données. Actuellement, il semble n'y avoir aucun cadre ni aucun principe de reddition de comptes pouvant orienter les politiques, la collecte de données et la production de rapports au sein des conseils subventionnaires. Par exemple, l'information présentée au Comité montrait que les différences entre les politiques régissant les congés parentaux d'un conseil subventionnaire à un autre pouvaient nuire au passage du stade de stagiaire à celui de chargé d'enseignement. Les politiques touchant les boursiers postdoctoraux et les étudiants directement financés par les conseils subventionnaires varient, mais le CRSH se démarque à cet égard par son manque de telles politiques puisque les stagiaires reçoivent indirectement un soutien financier prélevé sur une subvention de leur superviseur. De plus, les conditions associées aux politiques sur les congés parentaux pour les subventions destinées au personnel peuvent être impossibles à mettre en pratique, à moins que les établissements ne collaborent à cet égard. Ce dernier point vient souligner la position du Comité selon laquelle des progrès rapides sur ces questions exigeront une meilleure collaboration entre toutes les parties participant au financement et à la gestion des travaux de recherche. L'importance des données et des preuves ne peut être surestimée. À titre d'exemple concret, alors que l'on considère généralement que les politiques de congés parentaux non discriminatoires quant au sexe sont un outil d'équité, certaines études démontrent que les hommes en profitent de manière disproportionnée pour publier des articles plutôt que pour s'occuper de leur enfant[17]. Le Comité a aussi été frappé de constater que même lorsqu'il y a des preuves d'inégalités, les mesures correctives sont parfois lentes à venir et de portée réduite.

L'expérience tirée des deux programmes phares de soutien du personnel, les Chaires de recherche du Canada (CRC) et les Chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC) est ici pertinente. Instituées récemment, les CERC sont prestigieuses et généreusement dotées; leur but est d'attirer au Canada les meilleurs chercheurs d'envergure internationale. Lors du concours d'inauguration, 19 chaires ont été octroyées, toutes à des hommes. Aucune université n'avait nommé de candidate. Le tollé qui a suivi a entraîné la mise sur pied d'un groupe spécial sur l'équité homme femme dans le cadre du Programme des CERC, groupe qui a présenté des recommandations sur la manière d'améliorer l'équité et la diversité au sein du programme[18]. Et pourtant, même lors du deuxième concours, seules deux des dix chaires ont été

accordées à des femmes, dont une a démissionné un an plus tard. Actuellement, 26 des 27 CERC actives sont occupées par des hommes.

Le programme des CRC date de l'an 2000 et est bien établi. Les données ne laissent entrevoir aucun biais sexiste dans l'attribution des chaires à des récipiendaires choisis parmi les candidats présentés par les universités, mais cela était prévisible étant donné le taux d'approbation élevé des candidats. Le processus de nomination lui-même est l'étape cruciale, et certains indices laissent penser que des préjugés perdurent. Ce problème ne date pas d'hier puisqu'il a entraîné, il y a une dizaine d'années, une plainte au Tribunal canadien des droits de la personne[19]. Dans le cadre des changements apportés au programme suite au règlement de cette cause en 2006, tous les établissements participants sont tenus de mettre sur pied un processus de recrutement et de nomination juste et transparent pour l'attribution des chaires et d'éliminer les obstacles empêchant les membres des quatre groupes sous-représentés mentionnés plus haut d'y accéder. Le secrétariat du programme des CRC a établi des lignes directrices clarifiant les principes à respecter dans la démarche de mise en candidature et a mis en œuvre des mesures pour encourager l'équité, notamment la surveillance des pratiques de recrutement, l'établissement d'objectifs et un processus de reconnaissance des pratiques exemplaires en matière d'équité.

Ces mesures ont amélioré la situation pour les femmes qui sont aujourd'hui titulaires de presque 30 % des CRC, comparativement à seulement 14 % durant les premières années. Toutefois, dix ans après l'entrée en vigueur des lignes directrices sur l'équité, plus de la moitié des universités canadiennes n'atteignent toujours pas les cibles conservatrices d'égalité homme femme qui y figurent[20]. Le Comité se réjouit de la récente annonce que la nouvelle cohorte de détenteurs de CRC comportera la plus importante proportion de femmes depuis le lancement du programme et considère que c'est un grand pas en avant. Il reste cependant beaucoup à faire.

Quant aux trois autres groupes, l'objectif global du programme des CRC de 15 % pour les minorités visibles[iii] est atteint. Sans ventilation des données, il est toutefois impossible de savoir comment des groupes particuliers comme les Afro-Canadiens sont représentés. De la même manière, alors que le programme a atteint son objectif de 1 % de chercheurs autochtones (voir l'analyse à la section suivante), les renseignements les plus récents indiquent que ces chercheurs représentent 2,1 % de tous les professeurs universitaires, alors que les Autochtones représentent 4,3 % de l'ensemble de la population active[21]. Enfin, la représentation des chercheurs et des intellectuels ayant une incapacité est de 2 % à 3 % inférieure aux niveaux visés[22].

Comment explique-t-on ces insuffisances chroniques? La possibilité de préjugés conscients et inconscients de la part des évaluateurs pairs constitue une sérieuse menace pour l'intégrité de l'évaluation par les pairs. Les préjugés peuvent également découler d'éléments inhérents au programme, comme les règles d'admissibilité, les critères d'évaluation, les exigences en matière de partenariat et la discipline concernée. Un corpus de donnée assez

Exemples de préjugés potentiels dans l'évaluation par les pairs

- Lors du concours public de 2014 pour les subventions Fondation des IRSC, 37 % des demandes de la phase 1 étaient faites par des femmes, mais celles-ci n'étaient plus que 29 % à la phase 2 et représentaient tout juste 27 % des récipiendaires de subventions. (Données des IRSC.)
- Une étude des IRSC a démontré que les chances d'être retenues des demandes de subvention présentées par de jeunes chercheurs masculins étaient de 40 % supérieures à celles de femmes. La probabilité de financement des demandes provenant de plus grandes équipes de recherche et d'établissements ayant une masse critique plus importante était également plus élevée. (Tamblyn et coll., CMAJ Open, 2016, 4 [2] : E213.)
- Une analyse du programme de subventions à la découverte du CRSNG a démontré que le taux de réussite des demandes de financement et le montant des subventions accordées étaient toujours plus faibles pour les demandeurs provenant de petits établissements, ce qui laisse entrevoir un préjugé systémique contre ce type de demandeurs. (Murray et coll., PLoS ONE, 2016, 11 [6] : e0155876.)

iii Le programme des CRC utilise le terme « minorités visibles » pour établir ses cibles.

restreint, mais de plus en plus étoffé, documente les diverses formes et les conséquences de la partialité lors des évaluations par les pairs[23], mais plus rares sont les données concernant la meilleure manière d'aborder ces préjugés ou d'y remédier, sujet épineux que nous avons soigneusement évalué en formulant nos recommandations.

Recommandations et élaboration

De nombreux facteurs ont une incidence sur la diversité et l'équité en général et affectent également le domaine de la recherche. Modifier le profil démographique dans ce domaine pour y améliorer la diversité dépend non seulement de l'embauche d'un plus grand nombre de personnes sous-représentées dans les programmes de recherche, mais aussi de l'élimination des obstacles auxquels ces personnes doivent faire face tout au long de leur carrière universitaire ou dans la recherche. La nature complexe de ces défis fait en sorte qu'il est peu probable qu'une initiative isolée puisse entraîner rapidement des changements systémiques. Il faut donc faire preuve de diligence pour s'assurer que les mesures apportées contribuent à renforcer la qualité des chercheurs et de la recherche dans l'écosystème financé par le fédéral. Il faudra aussi combler des lacunes importantes à tous les niveaux, notamment au niveau des politiques et des procédures actuelles et futures qui font involontairement obstacle à la diversité et à l'équité. Par exemple, des chartes sur la parité des sexes comme la charte Athena SWAN, au Royaume-Uni[24], risquent au contraire de renforcer les inégalités, puisqu'on demande aux membres des groupes sous-représentés d'assumer, en plus de leurs tâches régulières, celles de présidents ou de membres de groupes de travail chargés de passer de la théorie d'une charte à des politiques et à des pratiques. Autrement dit, le progrès dépend de la responsabilisation et de l'engagement à tous les niveaux des administrations concernées.

> La tendance à reporter la retraite retarde les plans de l'université d'embaucher de nouveaux professeurs, notamment des femmes et des membres des minorités visibles, et le taux net de renouvellement du personnel est si faible qu'atteindre l'équité en matière de diversité devient un projet qui se situe sur une échelle de temps géologique. Le système d'enseignement postsecondaire (EPS) canadien doit innover et offrir de nouveaux modèles de carrière et d'embauche, et délaisser rapidement un modèle uniforme et suranné de contrat académique et de charge de travail axé sur la permanence.
>
> – Un chercheur de l'Université de Calgary

Recommandation 5.4

Le conseil de coordination des quatre organismes subventionnaires 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, tout en veillant à ce que l'excellence reste 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.

Cette approche transversale et coordonnée comporte :

- de la sensibilisation et de la formation pour les évaluateurs pairs à propos des préjugés inconscients;
- de la diversité au sein des comités d'évaluation par les pairs;
- une meilleure collecte de données, ainsi que de la transparence;
- des paramètres et des plans de reddition de comptes cohérents pour détecter les préjugés inconscients;
- des mécanismes d'évaluation par les pairs adaptés aux groupes de recherche particuliers;
- une évaluation constante pour vérifier que l'on atteint les objectifs souhaités et pour détecter toute conséquence négative involontaire.

Le Comité est conscient du fait que la conception d'interventions ciblées sans un accès à des données solides pour déterminer à quel niveau il faut intervenir présente un certain défi. Il est donc essentiel d'avoir accès à de meilleures données et à des rapports publics plus étoffés pour déterminer en premier lieu s'il existe des préjugés involontaires et, dans un second temps, si les mesures mises en œuvre pour tenter de les neutraliser produisent les effets désirés. Bien que le rétablissement de l'enquête SIPEUC de Statistique Canada soit un bon début pour améliorer la collecte de données, les quatre organismes subventionnaires, et plus particulièrement les trois conseils, devraient prendre des mesures plus systématiques à cet effet. Le Comité y voit également une occasion pour les organismes subventionnaires de rallier la participation du milieu de la recherche à un partage de données sur l'équité et la diversité et de financer les chercheurs qui étudient ces questions et proposent des solutions basées sur des données probantes. Nous suggérons expressément d'établir, d'ici la fin de 2017, en consultation avec le milieu de la recherche, une méthodologie et des plans de reddition de comptes.

> Le Canada semble accuser un certain retard par rapport à d'autres pays en ce qui a trait à la collecte de statistiques liées aux questions de diversité. [...] Bien qu'il ne suffise pas d'avoir des données, c'est néanmoins la première étape requise pour pouvoir améliorer notre capacité à maintenir une diversité parmi les scientifiques tout au long des différentes phases de leur carrière.
>
> – Un chercheur postdoctoral

Le Comité souscrit fortement au principe selon lequel une expertise pertinente constitue le critère clé pour faire partie d'un comité d'évaluation par les pairs. À ce titre, la diversité ne doit pas être préconisée aux dépens de l'expertise, ni être invoquée pour justifier d'imposer à quelques membres des groupes sous-représentés une surcharge de travail consistant à participer à toutes les évaluations par les pairs. Néanmoins, les quatre organismes peuvent faire davantage pour élaborer des stratégies de recrutement qui contribuent à la formation de comités d'évaluation par les pairs reflétant mieux la diversité du milieu canadien de la recherche.

> **Motifs de distinction illicite**
>
> (1) Pour l'application de la présente loi, les motifs de distinction illicite sont ceux qui sont fondés sur la race, l'origine nationale ou ethnique, la couleur, la religion, l'âge, le sexe, l'orientation sexuelle, l'état matrimonial, la situation de famille, l'état de personne graciée ou la déficience.
>
> (2) Une distinction fondée sur la grossesse ou l'accouchement est réputée être fondée sur le sexe.
>
> – *Loi canadienne sur les droits de la personne* L.R. (1985), ch. H-6, art. 3; 1996, ch. 14, art. 2; 2012, ch. 1, art. 138(A).

Les organismes subventionnaires devraient également sensibiliser les évaluateurs aux préjugés inconscients et les former en conséquence. À cet égard, une pratique exemplaire existe déjà dans le module des IRSC sur les préjugés involontaires lors de l'évaluation par les pairs[25]. Les autres organismes pourraient facilement adapter et adopter ce module des IRSC.

Nous sommes convaincus que des progrès continueront à être faits à cet égard. L'histoire difficile du programme des CRC et de celui des CERC nous amène toutefois à formuler la recommandation suivante.

Recommandation 5.5

Les ministres fédéraux concernés devraient envisager d'imposer des objectifs et des quotas d'équité fermes lorsque des disparités inacceptables persistent et que des organismes subventionnaires ou des établissements de recherche ne parviennent visiblement pas à atteindre des objectifs raisonnables.

Mentionnons que certains membres du Comité étaient d'avis que dans le cas flagrant des CRC et des CERC l'imposition de quotas aurait été justifiée.

5.3.2 Chercheurs en début de carrière

Contexte et analyse

La recommandation 5.2 souligne que les quatre organismes subventionnaires devraient adopter une approche axée sur le cycle de vie qui équilibre les possibilités de financement offertes aux chercheurs à différents stades de leur carrière. Le cheminement professionnel des chercheurs dans les universités et les établissements de recherche est souvent caractérisé par une progression linéaire tout au long des études de premier cycle, supérieures et postdoctorales, puis par un développement professionnel avec l'appui de l'établissement qui héberge leurs travaux pendant quelques années à titre de CDC, vient ensuite le milieu de carrière avec ses réalisations et son niveau d'indépendance de plus en plus grand, ainsi que ses tâches de mentorat et de soutien d'étudiants, de stagiaires, et de CDC. Lorsque le système fonctionne de façon optimale et qu'il est bien financé, il nourrit de manière remarquablement efficace des découvertes, des idées nouvelles et des talents exceptionnels. Cependant, force est d'admettre qu'il existe de nombreuses exceptions à ce cheminement linéaire, tantôt liées à la maladie, aux obligations familiales ou à d'autres facteurs. Il est essentiel de prévoir un accommodement pour ces exceptions si l'on veut permettre aux personnes de talent de réaliser leur plein potentiel dans le système. De plus, il se produit inévitablement une attrition naturelle continue des effectifs. Bien que l'on puisse considérer l'attrition comme un coût d'opportunité ou comme une perte d'opportunité, ce phénomène est sain et peut profiter à d'autres secteurs de la société, puisque les chercheurs se réorientent et occupent d'autres fonctions.

> Les chercheurs en début de carrière constituent un groupe particulièrement vulnérable Ces personnes représentent l'avenir et, par conséquent, il faut disposer de mécanismes pour s'assurer qu'elles puissent prendre un bon départ.
>
> – Hospital for Sick Children Research Institute
>
> La situation est intenable, et commence à ressembler au rêve de jouer un jour dans la Ligue nationale de hockey pour un jeune : rien n'est impossible, mais les chances d'avoir une carrière digne de ce nom sont minces.
>
> – Un chercheur, Université de Montréal

D'autre part, le Comité s'est vu rappeler à plusieurs reprises qu'il existe une attrition causée par des taux de réussite très faibles dans les concours de subventions et qu'il en résulte un sentiment de futilité chez de jeunes universitaires et chercheurs. Nous avons développé une certaine inquiétude au sujet des chercheurs en début de carrière qui ne parviennent pas à effectuer la transition vers une plus grande indépendance et vers les programmes de recherche plus ambitieux auxquels on devrait pouvoir s'attendre de la part des intellectuels et des chercheurs en milieu de carrière. Certains arguments ont aussi été présentés au Comité selon lesquels les CDC continuent de bénéficier de mentorat et d'un soutien de la part de leur établissement, alors que les chercheurs qui abordent la phase du milieu de carrière sont devenus particulièrement vulnérables. Étant donné la baisse du taux de réussite aux concours de subventions et la concentration du financement vers les chercheurs mieux établis, une sorte de « vallée de la mort » s'ouvre entre la phase de début de carrière et celle de chercheur établi.

Revenons ici aux données démographiques. Puisque la retraite n'est plus obligatoire, une génération de baby-boomers vieillissant en pleine santé reste résolument en place dans nos universités, nos instituts et nos hôpitaux universitaires[26]. Une bonne partie de la croissance des effectifs de recherche entre 2000 et 2015 était attribuable aux jeunes recrues. Certaines de ces recrues cherchent encore leur voie, alors que d'autres entrent en phase de mi-carrière. Notre recommandation au sujet de l'affectation de budgets répartis tout au long du cycle de vie professionnelle exige de trouver un équilibre fragile entre, d'une part, tirer profit de la sagesse cumulative de la cohorte des chercheurs accomplis et de leur productivité qui s'étire dans le temps et, d'autre part, allouer un financement suffisant pour soutenir les générations montantes qui représentent l'avenir de la recherche au Canada. Comme nous l'avons mentionné, le nombre de chercheurs dans la cohorte des anciens chutera durant les 10 ou 15 prochaines années. Nous devons donc nous assurer que le Canada se dote d'un « pipeline » de talent pour assurer un approvisionnement à long terme.

Recommandation et élaboration

Le Comité croit que, parallèlement à une approche d'envergure axée sur le cycle de vie et à des initiatives pour améliorer globalement les procédures d'évaluation par les pairs, il faudrait porter une attention particulière et immédiate à l'amélioration du taux de réussite des CDC aux concours des conseils subventionnaires. Nous sommes conscients des efforts en ce sens de la part des conseils subventionnaires, mais nos consultations nous ont montré que d'autres mesures sont urgemment requises. Plusieurs stratégies efficaces ont été décrites et testées au Canada, comme ailleurs dans le monde, notamment :

- des enveloppes de financement consacrées aux chercheurs en début de carrière;
- l'établissement de seuils de taux de réussite proportionnels au nombre de CDC inscrits;
- la modification des critères d'évaluation pour réduire l'importance de certains facteurs potentiellement discriminatoires envers les CDC, comme la formation de personnel hautement qualifié, l'expérience en leadership et les antécédents professionnels.

Recommandation 5.6

Les quatre organismes subventionnaires devraient analyser des pratiques exemplaires de soutien aux chercheurs en début de carrière, augmenter de manière cohérente d'une discipline à l'autre le soutien offert à ces chercheurs, assurer un suivi des résultats et en faire publiquement rapport.

Le Comité est conscient du fait que les CDC et les chercheurs en transition vers la phase de milieu de carrière peuvent bénéficier de stratégies différentes. Il peut s'avérer plus prudent de prévoir des taux de réussite plus élevés pour les CDC lors des concours publics, comme le fait au moins un des organismes subventionnaires, ou d'accorder dans chaque concours une valeur supplémentaire aux premières soumissions d'un chercheur auprès de l'organisme concerné, comme cela se fait dans d'autres pays. Les CDC semblent plus susceptibles de participer à de la recherche multidisciplinaire, ce qui met en lumière une autre possibilité de collaboration pour les organismes de financement. Quelles que soient les stratégies mises en œuvre, il faudrait suivre de près les données sur les CDC et en faire rapport afin que les taux de réussite puissent être ajustés en conséquence.

Le Comité remarque également que le CRSNG n'offre pas une gamme complète de bourses salariales pour les CDC, que le CRSH ne finance plus les congés pour activités professionnelles des détenteurs de subventions, et que les IRSC ont réduit les fonds de leur ensemble de bourses salariales internes pour les CDC et les chercheurs en milieu de carrière. Une récente évaluation externe des programmes de bourses salariales ou de carrière des IRSC a recommandé « d'évaluer s'il est possible de gagner en efficience et de mener des recherches d'incidence équivalente ou supérieure en remplaçant les bourses salariales de nouveau chercheur financées par concours ouvert par des subventions de fonctionnement ciblant directement ce groupe[27] », concept raisonnable, mais qui repose sur un choix obligé entre deux options, plutôt que sur une réaffectation de fonds pour appuyer les CDC sur les deux fronts. Il semble que la création des CRC ait eu pour effet d'accélérer ce processus ou de renforcer les pratiques en place concernant l'octroi de bourses salariales. Toutefois, le nombre de CRC demeure relativement bas par rapport aux effectifs du milieu de la recherche financée par les trois conseils. Le Comité croit que les tendances démographiques dictent d'accorder une plus haute priorité, non seulement à des mesures visant à faciliter l'accès aux subventions de fonctionnement, mais aussi à une amélioration de l'aide salariale offerte aux chercheurs. Nous revenons sur cette question au chapitre 7.

Contentons-nous pour l'instant de poser ici la question suivante : existe-t-il une raison pouvant justifier qu'un jeune chercheur (homme ou femme) en début de carrière soit contraint de faire des demandes de financement auprès d'une multitude de programmes ou même d'organismes pour lancer sa carrière? Il semblerait plus rationnel qu'un processus intra- et interorganisationnel soit mis en place, qui ne demanderait qu'une seule demande couvrant à la fois une bourse personnelle pour aider à financer le salaire

du chercheur débutant, les coûts opérationnels de son projet, une allocation pour le salaire d'un étudiant de cycle supérieur contribuant à ce projet, et tout l'équipement ou l'infrastructure nécessaire. On ne peut qu'imaginer à quel point un tel processus serait plus efficace et efficient pour optimiser le potentiel des meilleurs et des plus brillants jeunes scientifiques et intellectuels canadiens. Nous encourageons les quatre organismes subventionnaires à s'engager dans cette direction au cours des mois à venir.

5.3.3 Recherche autochtone

Contexte et analyse

Historiquement, la recherche mettant en jeu les peuples des Premières Nations, les Inuits et les Métis du Canada (désignés ici collectivement comme « les Autochtones ») a été définie et menée principalement par des chercheurs non autochtones. Cela résulte en partie d'une culture et d'une tradition de colonisation. D'importants obstacles et des règles discriminatoires concernant la participation à l'éducation supérieure ont également conduit à une sous-représentation des Autochtones au sein des universités. Le résultat net est que la manière dont on traite de la recherche autochtone ne reflète généralement pas les points de vue des Autochtones et que ces derniers sont très souvent appréhensifs et méfiants à l'égard de la recherche.

> Un des principaux défis auxquels sont confrontés les chercheurs autochtones est le fait que la science occidentale fait souvent peu de cas des systèmes de connaissances traditionnels, les jugeant inexacts et « non scientifiques ». [...] Les préjugés épistémologiques ont des effets dissuasifs..., plus particulièrement [pour] les étudiants et les chercheurs autochtones auxquels plusieurs types d'études peuvent sembler non pertinents ou hostiles à leur communauté et à leur culture. Il faudrait encourager tous les organismes de financement fédéraux à appuyer les travaux menés par les collectivités autochtones, étant donné qu'elles sont les mieux placées pour répondre à leurs propres besoins en matière de recherche. Permettre à ces collectivités d'obtenir du financement de la part des organismes fédéraux est le seul moyen de soutenir de manière efficace et respectueuse la connaissance autochtone selon ses propres modalités.
>
> – Université Lakehead

Ceci dit, le besoin pressant de recherche autochtone est réel. Les Autochtones continuent de subir les déficits les plus importants au Canada sur le plan socioéconomique et sur celui de la santé, au point où l'écart entre leur espérance de vie et celle de l'ensemble de la population canadienne peut atteindre 15 ans[28]. La Commission de vérité et réconciliation a demandé avec insistance au gouvernement fédéral d'éliminer les écarts au niveau de l'emploi et de l'éducation entre les Canadiens autochtones et non autochtones, et d'intégrer les pratiques de soins autochtones au système de santé de manière à pouvoir traiter les patients autochtones en collaboration avec les guérisseurs autochtones. À cette fin, l'accès aux résultats de la recherche autochtone au sujet des enjeux prioritaires est important pour éclairer la conception de politiques qui amélioreront la qualité de la vie dans ces collectivités.

Le Comité a trouvé certains motifs d'encouragement dans certains changements pertinents du paysage de la recherche. Nous avons pu prendre conscience du fait que les attitudes, les processus et les croyances concernant les responsabilités éthiques des chercheurs et des organismes de financement ont changé. Considérés précédemment comme travaillant sur et pour les collectivités autochtones, chercheurs et organismes de financement évoluent désormais vers une culture de partenariat respectueux fondée sur la recherche par et avec les chercheurs et les collectivités autochtones. Pendant que se tissent des relations de confiance, les collectivités autochtones participent de plus en plus activement à la conception, la mise en œuvre et la diffusion de la recherche. Ces collectivités ont également obtenu un meilleur accès à l'information et un meilleur contrôle de la manière dont cette information est recueillie, utilisée et diffusée, afin de pouvoir profiter des résultats.

Nous remarquons que certains collègues extrêmement crédibles ont puisé dans les connaissances autochtones pour améliorer leur compréhension du fonctionnement de systèmes sociaux et de facteurs

environnementaux complexes. Ils font valoir que, reposant sur des méthodes d'acquisition de connaissances fondées sur des observations systématiques et sur l'élaboration et la vérification d'hypothèses, les systèmes de connaissance autochtones ne sont pas si différents des paradigmes dont se sert le milieu universitaire. La tradition orale est constituée d'ensembles de connaissances organisés et reproductibles qui peuvent aider à répondre à des questions précises dans des contextes, des géographies et des échelles de temps précis. Les chercheurs canadiens affirment aujourd'hui au sujet des événements géologiques et des migrations humaines ce que les peuples autochtones savent depuis des siècles.

Approches autochtones envers la recherche et la découverte

La **science intégrativ**e est une initiative destinée à rapprocher les connaissances scientifiques et les systèmes de connaissance autochtones et occidentaux. Elle embrasse une vision élargie de la science qui met l'accent sur le monde naturel et sur notre participation à ce monde, sur l'inclusivité culturelle et sur le rôle de l'agent dans le système de connaissance.

Le concept du **double regard** est le principe directeur de la science intégrative. Il fait référence à ce que l'on gagne en prenant le meilleur du système de connaissance autochtone, intrinsèquement lié au monde naturel, et le meilleur du système de connaissance occidental (ou système habituel). En fait, ce concept exige d'apprendre à utiliser chaque type de regard pour voir le monde par la lorgnette de chacune des traditions, puis de jumeler ces regards au profit de tous.

– Source : www.integrativescience.ca.

Indépendamment de ces signes de progrès en termes de compréhension interculturelle dans le domaine de la recherche, le Comité constate un pressant besoin de bâtir et d'appuyer la capacité des chercheurs autochtones. Les Autochtones demeurent sous-représentés dans le milieu professoral par rapport à leur population globale. Ce manque de diversité nuit à la capacité de profiter pleinement de l'évolution culturelle par rapport à la recherche autochtone et de pousser la recherche pour répondre aux défis et aux besoins des collectivités autochtones sur le plan social et en matière de santé. Des obstacles physiques, géographiques et systémiques continuent d'empêcher les chercheurs et les collectivités autochtones de collaborer à titre de partenaires égaux avec les chercheurs non autochtones et les établissements de recherche.

Lors de ses consultations, le Comité a reçu des commentaires voulant que les discussions sur les priorités de la recherche ne reconnaissent pas suffisamment le leadership, la gouvernance, les processus décisionnels, les institutions et les systèmes de connaissance des Autochtones. Le problème est exacerbé notamment par de mauvaises connexions Internet dans de nombreuses collectivités autochtones, par le coût exorbitant des déplacements pour sortir des régions éloignées, par des problèmes de langue et de capacité, par un déficit d'Autochtones détenant un diplôme postsecondaire et par des différences culturelles, autant de facteurs qui limitent leur participation aux prises de décision si l'on ne fait pas d'efforts concertés pour y remédier.

Le gouvernement du Canada a une obligation morale et constitutionnelle indéniable d'améliorer cette situation. Les quatre organismes fédéraux de financement de la recherche ont pris un certain nombre de mesures positives pour donner à la recherche autochtone un meilleur environnement. Par exemple, en 2010, l'*Énoncé de politique des trois conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains* (EPTC 2) comprenait pour la première fois un chapitre sur la recherche avec la participation des Premières Nations, des Inuits et des Métis[29]. Le préambule de ce chapitre énonçait avec sagesse qu'il ne « vise pas à remplacer ou à annuler les principes éthiques des Autochtones. Il a pour but de faire en sorte que les projets de recherche visant des Autochtones reposent, dans la mesure du possible, sur des relations fondées sur le respect. Il vise aussi à encourager le dialogue et la collaboration entre les chercheurs et les participants[30] ».

Les collectivités autochtones sont importantes pour la recherche autochtone en santé, car, sans leur participation, il ne peut y avoir aucun bienfait réel pour les collectivités ni aucune valeur sociale générée par la recherche sur la santé des autochtones, et on se retrouve avec un potentiel accru de préjudices envers les collectivités autochtones.

– Un chercheur, Université de Toronto et le réseau Forum for Indigenous Implementation Research and Evaluation (FIIRE)

Avant l'adoption de ce cadre de travail, les IRSC, par l'entremise de leur Institut de la santé des Autochtones, avaient joué un rôle de chef de file en créant leurs propres *Lignes directrices pour la recherche en santé chez les peuples autochtones*[31], conçues en collaboration étroite avec des chercheurs et les collectivités autochtones. Le CRSH a également mené avec succès, de 2004 à 2010, un programme pilote sur la recherche autochtone et a, par la suite, pris au niveau des politiques et des programmes et en étroite consultation avec le Cercle consultatif en matière de recherche autochtone, certaines mesures visant à étendre dans tous ses programmes les avantages découlant de la recherche autochtone en termes d'équité et de connaissances. Un des principaux résultats en a été la publication des *Lignes directrices pour l'évaluation du bien-fondé de la recherche autochtone* du CRSH[32], document qui met l'accent sur certains principes fondamentaux associés aux connaissances autochtones comme la réciprocité ou la co-création dans le développement des connaissances, la participation des collectivités et la poursuite de leurs intérêts, ainsi que le respect des protocoles, des approches et des valeurs autochtones. Ces lignes directrices font également en sorte que les connaissances autochtones soient reconnues en tant qu'apports scientifiques répondant aux normes d'excellence du CRSH.

Les Appels à l'action de la Commission de vérité et réconciliation du Canada, publiés en 2015, contenaient des références précises au financement des programmes fédéraux de recherche, en particulier dans la recommandation numéro 65. « Nous demandons au gouvernement fédéral, par l'intermédiaire du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, et en collaboration avec les peuples autochtones, les établissements d'enseignement postsecondaire, les éducateurs, de même que le Centre national pour la vérité et réconciliation et ses institutions partenaires, d'établir un programme national de recherche bénéficiant d'un financement pluriannuel pour mieux faire comprendre les facteurs associés à la réconciliation »[33]. Le CRSH y a répondu en menant plusieurs consultations pour élaborer un cadre de mise en œuvre de cette recommandation et s'efforce de faire élargir la portée des travaux effectués sous l'égide des trois conseils par et avec les chercheurs et les collectivités autochtones, notamment en ce qui a trait au soutien offert à la capacité de recherche et à l'autogouvernance des communautés autochtones.

Malgré des progrès constants, les consultations menées par le Comité montrent que la recherche sur la gouvernance et l'infrastructure menée actuellement par et avec les chercheurs et les collectivités autochtones et financée par les conseils subventionnaires est inhibée par des mécanismes de financement contradictoires, des préjugés systémiques et par un manque général de reddition de comptes envers les peuples et les collectivités autochtones qui sont censés en profiter. Par exemple, nous constatons que d'importants progrès avaient été réalisés durant les premières années d'existence des IRSC, surtout grâce au rôle innovateur de leur Institut de la santé des Autochtones. Toutefois, des pressions budgétaires de plus en plus fortes ont amené les IRSC à mettre fin à un programme de renforcement des capacités que cet Institut avait mis sur pied pour promouvoir la recherche autochtone. Le nouveau système d'évaluation par les pairs et les réformes de programmes ont également été mentionnés comme faisant obstacle à la recherche autochtone en santé. Le CRSNG poursuit ses efforts visant à encourager un plus grand nombre de chercheurs autochtones à intégrer les disciplines STIM, mais le bassin de chercheurs est limité et la représentation autochtone dans les STIM est très faible. Il est encourageant de constater que, comme nous le faisions remarquer plus haut, l'objectif d'équité de 1 % de chercheurs autochtones dans le programme des CRC a été atteint, mais cet objectif est fondé sur une approximation du bassin de disponibilité qui est le plus faible parmi les quatre groupes désignés.

> Les organisations inuites qui ont le mandat, la responsabilité et les qualifications nécessaires pour faire de la recherche sont souvent exclues des possibilités de financement en raison des exigences d'admissibilité. [...] En tant qu'Inuits nous trouvons ironique de devoir nous inscrire dans une université pour pouvoir effectuer de la recherche au profit de notre propre peuple.
>
> – Inuit Tapiriit Kanatami (ITK)

En résumé, des efforts continus de collaboration entre conseils subventionnaires et organisations et chercheurs autochtones permettraient de progresser plus rapidement. Toutefois, sans mécanismes de coordination précis, la mise en œuvre de l'EPTC 2 est laissée à l'interprétation spécifique de chaque conseil subventionnaire, situation inquiétante quand on sait que des divergences entre les conseils ont déjà surgi.

Recommandation et élaboration

> Pour améliorer la transparence et la responsabilisation dans la pratique de la recherche, [les conseils subventionnaires devraient] mettre sur pied un conseil de gestion composé d'aînés autochtones, de gardiens du savoir, de jeunes et de chercheurs pour guider les trois conseils subventionnaires afin d'optimiser la valeur sociale de la recherche autochtone et veiller à ce qu'ils adhèrent aux droits, aux politiques et aux cadres d'éthique existants concernant la recherche autochtone.
>
> – Des chercheurs (témoignage conjoint), Université de Toronto

Les mesures positives prises jusqu'ici par les conseils subventionnaires constituent un début important et encourageant, mais des efforts et une attention plus soutenus sont nécessaires si le gouvernement du Canada veut atteindre ses objectifs de renforcement de partenariats avec les peuples autochtones, mettre en œuvre conjointement les recommandations de la Commission de vérité et réconciliation, et réduire les écarts au niveau de la santé et de l'économie. Le Comité a tenu compte de l'expérience de pays comme l'Australie et la Nouvelle-Zélande, où les effets négatifs à long terme de la colonisation des peuples aborigènes sont mieux reconnus. En Australie, notamment, la proportion du financement de la recherche réservée à la recherche aborigène est le double de ce que dicterait une stricte proportionnalité par rapport à la population aborigène globale. Des initiatives telles que l'Australian Institute of Aboriginal and Torres Strait Islander Studies et certains programmes destinés à renforcer la capacité et le leadership des chercheurs aborigènes sont en train de transformer le paysage de la recherche australienne et ouvrent de nouvelles perspectives aux peuples aborigènes de ce pays. Nous concluons donc à la nécessité, dans les trois conseils subventionnaires, d'une mise à jour de la gouvernance, de l'infrastructure et des pratiques d'équité afin d'y refléter les objectifs de la recherche par et avec les chercheurs et les collectivités autochtones.

Recommandation 5.7

Les trois conseils subventionnaires devraient élaborer conjointement un plan stratégique complet de promotion et de soutien à long terme de la recherche autochtone afin d'améliorer la recherche et la formation par et avec les chercheurs et les collectivités autochtones. Un tel plan devrait s'appuyer principalement sur les recommandations relatives à la recherche formulées par la Commission de vérité et réconciliation.

Le Comité ne commentera pas les recommandations de la Commission de vérité et réconciliation, mais en résume certains éléments précis et certaines considérations particulières comme suit :

- élaborer un énoncé de principes en matière de recherche autochtone;
- travailler avec des conseillers autochtones pour créer des mécanismes qui favorisent l'inclusivité, la reconnaissance du caractère distinctif et la responsabilisation dans les structures et les processus des quatre organismes subventionnaires et des établissements connexes;
- accroître le soutien pour la recherche et la formation par et avec les chercheurs et les collectivités autochtones;
- mieux reconnaître les efforts liés à la recherche sur les collectivités et faire preuve de clarté quant au processus de connaissance des Autochtones;
- repenser les mécanismes de soutien à la recherche, par exemple la composition des comités d'évaluation par les pairs;
- mieux comprendre le rôle des connaissances autochtones;
- accroître la souplesse sur le plan des coûts et des échéanciers admissibles pour permettre un engagement communautaire permanent;
- offrir des possibilités de présentation de propositions itératives lors d'évaluation par les pairs.

5.4 Prestation par tierce partie et programmes paritaires

5.4.1 Les tierces parties et le défi du mandat

Alors que les quatre organismes piliers du financement de la recherche constituent les principaux canaux de répartition et d'administration des investissements du gouvernement fédéral dans la recherche extra-muros, certains organismes tiers administrent également une partie des fonds versés par le gouvernement fédéral aux établissements de recherche et aux chercheurs, et effectuent eux-mêmes de la recherche ou offrent des services liés à la recherche. Nous avons présenté au tableau 1.2 l'ensemble des organismes qui font actuellement partie de cette catégorie. Chacun de ces organismes est lié au gouvernement fédéral par une entente de contribution spécifique, généralement renouvelable tous les cinq ans. Chaque organisme tiers a ses propres antécédents ainsi que sa raison d'être, et a été créé pour combler une lacune constatée au moment de sa création ou pour saisir une occasion précise. Il est incontestable que ces organismes et ces organismes et ces mécanismes sont un apport positif à l'écosystème de recherche, en partie parce que leur structure et leur mandat spécialisé leur permettent de répondre à des besoins particuliers et de fonctionner avec plus de souplesse que les quatre grands organismes subventionnaires. Un autre de leurs avantages est qu'ils peuvent obtenir du financement provenant d'une multitude d'autres sources. Ils peuvent toutefois complexifier l'écosystème, faire augmenter les coûts indirects, ou avoir une longévité qui dépasse celle de leur raison d'être initiale. Leurs activités de recherche peuvent aussi converger à tel point avec celles qui relèvent des trois conseils que leur mode de financement particulier et leur statut spécial deviennent difficiles à justifier; inversement, leurs activités peuvent s'écarter à tel point de celles qui relèvent des trois conseils que l'on peut se demander s'ils font vraiment partie des programmes de recherche fondamentale ou s'ils ne devraient pas plutôt être évalués en fonction de leur impact dans le secteur de l'innovation et de la commercialisation.

Contexte et analyse

Parmi tous les organismes tiers en activité, les trois plus grands nous serviront à illustrer les défis que pose l'évaluation des ententes de contribution : Génome Canada, Mitacs et la Fondation Brain Canada.

Génome Canada a été créé en l'an 2000, au moment où étaient lancées de nombreuses initiatives nationales en génomique, dans le sillage du projet du génome humain. Génome Canada est le fruit d'un processus de conception « de bas en haut » lancé par des génomistes pour servir de complément à de programmes déjà en place. L'accent y était mis sur des projets et des plateformes technologiques à grande échelle. Le modèle de financement choisi privilégiait les partenariats et le financement paritaire pour obtenir des engagements fédéraux afin d'accélérer la recherche en génomique au Canada.

Cette approche a été couronnée de succès : Génome Canada a obtenu 1,1 milliard de dollars du gouvernement du Canada depuis sa création en l'an 2000 et a réuni plus de 1,6 milliard au moyen d'engagements de cofinancement, pour un investissement total de plus de 2,7 milliards de dollars[34]. La taille des programmes de financement de Génome Canada lui permet de soutenir de la recherche en génomique à grande échelle que les conseils subventionnaires ne seraient peut-être pas en mesure de financer autrement. Génome Canada soutient également un réseau de centres de technologie et d'innovation en génomique s'intéressant en particulier au transfert des connaissances et qui a établi des partenariats stratégiques nationaux et internationaux. Bien que la santé humaine soit son principal centre d'intérêt, Génome Canada a également beaucoup investi dans l'agriculture, la foresterie, les pêches, l'environnement et, plus récemment, dans les secteurs pétroliers, gaziers et miniers, tout cela en vue d'appliquer et de commercialiser la biotechnologie génomique.

> L'extraordinaire succès de Génome Canada dans l'acquisition de sa capacité de séquençage de l'ADN a rendu cette technologie largement accessible. Une organisation comme Génome Canada, qui a développé des processus de demande et d'octroi de financement pour de grands projets scientifiques, pourrait-elle être réorientée vers des technologies spéciales?
>
> – SoinsSantéCAN

Pour sa part, Mitacs attire, forme et maintient en poste du personnel qualifié dans le cadre de l'effort national de recherche au Canada. Fondé en 1999 à titre de réseau de centres d'excellence (RCE), cet organisme a été créé à une période où l'inscription à des programmes de doctorat stagnait et où les liens entre les mathématiques et l'industrie étaient rares. Organisme indépendant depuis 2011, Mitacs s'est spécialisé dans l'organisation de stages de recherche dans l'industrie et dans l'octroi de bourses postdoctorales, se ramifiant à partir des mathématiques vers toutes les disciplines. Efficace dans l'obtention de financement de la part des gouvernements fédéral et provinciaux, de l'industrie et d'organismes sans but lucratif, Mitacs s'est aussi développé à l'échelle internationale et offre aux chercheurs une mobilité bidirectionnelle.

Le Budget de 2015 a fait de Mitacs l'unique mécanisme d'aide fédérale pour les stages de recherche postsecondaire, avec un investissement fédéral global de 135,4 millions de dollars étalé sur les cinq prochaines années, ce qui a mené à l'élimination progressive du Programme de bourses d'études supérieures à incidence industrielle du CRSNG. Si l'on tient compte du financement de contrepartie provenant de multiples sources, le budget annuel moyen de Mitacs se chiffre désormais entre 75 et 80 millions de dollars. Mitacs vise à augmenter de plus du double le nombre de stages de recherche qu'il finance pour le porter à 10 000 par année d'ici 2020[35].

La Fondation Brain Canada a été créé en 1998 (sous le nom initial de NeuroScience Canada) dans le but d'accroître l'échelle du financement de la recherche sur le cerveau au Canada et d'en élargir la portée afin d'encourager la collaboration interdisciplinaire. En 2011, le gouvernement fédéral a mis sur pied le Fonds canadien de recherche sur le cerveau pour élargir les travaux de la Fondation Brain Canada, investissant 100 millions de dollars de fonds publics sur la base d'un financement paritaire (1:1) dans la recherche sur le cerveau, les fonds de contrepartie provenant de contributions réunies par la Fondation Brain Canada. Selon le rapport du CSTI intitulé *L'État des lieux en 2014*, le niveau d'investissement du Canada dans la recherche en neurosciences ne représente que de 40 % de celui des États-Unis, même après un ajustement pour tenir compte de la taille de l'économie américaine[36]. La Fondation Brain Canada pourrait combler le vide créé par le déclin des taux de réussite aux concours des IRSC et la stagnation de leur financement.

Recommandations et élaboration

Le Comité a remarqué qu'en général les organismes tiers de financement de la recherche sont particulièrement efficaces dans l'obtention de fonds auprès de partenaires extérieurs. Ils comblent d'importantes lacunes dans le financement de la recherche et servent de complément aux activités des conseils subventionnaires et de la FCI. Compte tenu des avis partagés recueillis lors de nos consultations, nous nous sommes toutefois également interrogés sur l'efficacité globale de ce mode de financement fédéral de la recherche par l'entremise d'organismes tiers. Certains intervenants préconisaient d'accorder un financement global plus important aux organismes piliers, plutôt que de dévier des fonds vers des entités tierces. D'autres appuyaient fortement le modèle d'affaires des entités tierces.

Nous avons mentionné ailleurs qu'un comité comme le nôtre, dont le mandat était d'examiner l'ensemble du système de financement de la recherche, n'est pas le mécanisme idéal pour examiner ce genre d'organismes ou d'autres qui ont des ententes avec de tierces parties. Nous avons plutôt recommandé, au chapitre 4, la création d'une nouvelle instance de supervision, le CCNRI, qui pourrait fournir une expertise et des conseils lorsque la question se poserait de créer ou non une nouvelle entité fonctionnant selon ce type d'entente. Nous préconisons ici que ce soit le CCNRI qui non seulement détermine si la création d'une nouvelle entité tierce est souhaitable, mais qui détermine également si les ententes de contributions doivent continuer et, le cas échéant, à quelles conditions.

Le tableau que nous venons de brosser de trois grands organismes assujettis à des ententes de contribution illustre en partie le fondement de cette proposition. Quelques brefs commentaires mettront en évidence les défis que présente l'octroi de financement dans ce domaine. Les contributions que nous avons reçues soulignaient le fait que le financement de Génome Canada a permis de faire des découvertes fondamentales

> Le programme Mitacs est un excellent point de départ, mais il exige des fonds de contrepartie de la part de l'industrie, ce qui le rend inaccessible à de nombreux secteurs de la recherche fondamentale.
>
> – Université Lakehead

et de diffuser d'importantes connaissances dans les milieux de la recherche au Canada et ailleurs dans le monde. Cependant, d'autres experts ont fait remarquer une divergence entre, d'une part, le financement par les IRSC et le CRSNG du développement de nouvelles technologies exigeant une forte densité de recherche et, d'autre part, les travaux de Génome Canada, axés sur l'application (p. ex., des études à grande échelle de l'ensemble du génome) et sur la commercialisation de technologies existantes. Du point de vue du Comité, ces observations illustrent la difficulté de déterminer où et comment le mandat de Génome Canada tantôt chevauche celui des IRSC, du CRSNG et de la FCI, et tantôt en diverge. Le rôle important joué par Génome Canada dans l'attribution de subventions pour des infrastructures à grande échelle et son programme de commercialisation rendent encore plus complexe tout exercice d'évaluation. Mitacs, plus encore que Génome Canada, déborde le milieu universitaire et rejoint le secteur privé et les organismes sans but lucratif, ce qui rend encore plus évident l'intérêt de confier la supervision de tout examen de ces organismes à une entité composée de représentants des deux sphères. Un dernier point : comme les deux autres instances, la Fondation Brain Canada s'est mérité des éloges, mais lors d'échanges dont nous avons été témoins, certains se sont demandé si, dans certains cas qui restent eux aussi à déterminer, il ne serait pas plus efficace d'orienter ce type de financement vers de la recherche programmatique sous l'égide des IRSC.

Nous soulignons que l'intention du Comité n'est pas de manifester ici son accord ou son désaccord avec l'une ou l'autre des contributions ou des discussions mentionnées. Nous désirons simplement relever le fait que les décisions concernant la poursuite du financement des organismes tiers devraient faire appel au jugement d'experts possédant une grande expérience dans les domaines de recherche concernés et, dans deux des exemples mentionnés plus haut, ayant la capacité d'établir des ponts entre la recherche et l'innovation, ainsi qu'entre la recherche indépendante extra-muros et les secteurs privés et sans but lucratif. Les arrangements actuels font en sorte que ce sont plutôt des cabinets d'experts-conseils en gestion et des fonctionnaires qui orientent les procédures d'examen et de prise de décision. Nous sommes d'avis qu'il serait prudent que le CCNRI exerce cette supervision et, considérant les montants dont il est question et la nature des problématiques en cause, qu'on se fie davantage aux conseils d'experts dans les domaines concernés.

Recommandation 5.8

Le CCNRI devrait avoir le mandat, non seulement d'examiner les propositions de création de nouveaux organismes opérant comme tierces parties, mais aussi d'évaluer les activités en cours de tous les organismes tiers qui obtiennent de l'aide du gouvernement fédéral. Il devrait orienter la manière dont procède leur évaluation périodique formelle et conseiller le gouvernement du Canada sur la poursuite, la modification ou la résiliation de leurs ententes de contribution.

Le Comité est conscient du fait que les organismes tiers pourraient avoir l'impression que les conseils subventionnaires couvrant leur domaine et la FCI ont intérêt à ce qu'une consolidation des sources de financement ait lieu plutôt que de poursuivre sur les bases actuelles. Nous pensons toutefois que le statut indépendant du CCNRI lui permettra d'être reconnu comme arbitre impartial apte à déterminer si la contribution actuelle (ou future) d'un organisme tiers aurait pu (ou pourrait à l'avenir) provenir d'un des organismes subventionnaires ou d'un des programmes actuels, apte aussi à évaluer de manière juste les coûts d'opportunité associés à l'affectation continue de budgets vers ces accords. Dans les cas où les initiatives faisant l'objet d'une évaluation seraient reconnues comme similaires à ce qui se fait dans de grandes installations de recherche, leur évaluation pourrait rapidement être confiée par le CCNRI au comité spécial permanent sur les installations de recherche majeures défini au chapitre 4.

5.4.2 Financement paritaire

Les organismes fédéraux ou les tierces parties qui appuient la recherche ont de plus en plus recours à divers mécanismes pour obtenir des fonds, partager les coûts ou recourir à un financement paritaire. Au Canada, cette tendance s'est amorcée avec la FCI, en 1997, s'est poursuivie avec des initiatives comme Génome Canada, le Programme des CERC, le Programme d'infrastructure du savoir (PIS-2009), le Fonds d'investissement stratégique pour les établissements postsecondaires et, dans une certaine mesure, Mitacs et, récemment, avec FERAC.

Certains programmes relevant des conseils subventionnaires exigent également du soutien paritaire, surtout lorsqu'ils ont des visées commerciales ou stratégiques, mais c'est aussi le cas de certains programmes de recherche fondamentale.

Une collaboration ou des partenariats entre le gouvernement fédéral et des bailleurs de fonds externes afin d'appuyer des initiatives de recherche particulières d'intérêt mutuel constituent une autre forme de soutien paritaire. L'Institut de l'informatique quantique, l'Institut Périmètre et l'Institut canadien de recherches avancées (ICRA) sont des exemples de ce type de partenariats public-privé.

Dans les domaines de compétence partagée, le financement paritaire est avantageux, car il assure le ralliement stratégique d'autres partenaires et contribue ainsi à la cohérence de l'ensemble du système. Il peut également servir à étirer ou à économiser les fonds limités de certains programmes, ce qui permet d'appuyer un plus grand nombre de projets et d'offrir un soutien spécial à certaines initiatives. Les exigences de partage de coûts et de financement de contrepartie peuvent également servir à attirer de nouvelles sources de financement et contribuer à assurer un réel engagement des participants envers les projets, surtout lorsque les programmes en cause ont des visées commerciales, le partage des coûts pouvant alors signaler qu'une entreprise considère un projet comme prometteur.

Par exemple, depuis son lancement en 1997, la FCI utilise, pour soutenir son programme de subventions d'immobilisation (alias « de capital »), un modèle qui exige que des fonds correspondant à 60 % de la valeur totale du projet soient fournis par d'autres partenaires, généralement par le gouvernement provincial, l'université ou le collège du demandeur, ou par une entreprise. Jusqu'à présent, ce système a généralement bien fonctionné. La recherche universitaire est une compétence partagée et les subventions d'immobilisation peuvent contribuer, en pratique, à établir les priorités et les orientations de la recherche; c'est pourquoi il est justifié que les provinces ou les territoires et les établissements participent concrètement à ces décisions. Exiger leur participation financière semble donc approprié. La FCI a investi plus de 6,7 milliards de dollars en projets d'immobilisation depuis 1998 et a obtenu des contributions totalisant presque 9,2 milliards de dollars de divers partenaires[37].

Ces résultats positifs s'accompagnent, par contre, de certains défis liés à l'exigence de financement de contrepartie dont sont assortis les investissements du gouvernement fédéral dans la recherche effectuée dans le secteur de l'enseignement supérieur.

Premièrement, les arguments en faveur de la participation d'une province ou d'un territoire perdent de leur pertinence lorsqu'un projet est d'importance nationale et que certains de ses bénéficiaires sont en dehors de la province ou du territoire en question. Nous nous pencherons plus en détail sur ce cas de figure au chapitre 6.

Deuxièmement, il peut s'avérer plus difficile pour certains chercheurs, en particulier pour ceux des disciplines relevant du CRSH, d'obtenir du financement de contrepartie dans le secteur privé. Même si certains organismes non gouvernementaux peuvent s'intéresser à leurs recherches, ayant souvent moins d'argent à y consacrer ils ont tendance à offrir des contreparties en nature, ce qui comporte des limites. L'orientation des activités de recherche peut donc s'en trouver altérée, dans la mesure où les chercheurs sont contraints d'abandonner certaines avenues de recherche qui n'intéressent pas de potentiels partenaires.

Troisièmement, les fonds publics disponibles pour du financement paritaire varient grandement d'une province ou d'un territoire à l'autre. Il peut donc être plus difficile pour les chercheurs de certaines régions du pays d'obtenir du financement de contrepartie, ce qui fait potentiellement de l'exigence de ce type de financement une source d'inégalités régionales. Comme nous l'avons mentionné plus haut dans ce chapitre, les chercheurs relevant du CRSH y trouvent aussi un défi supplémentaire.

Quatrièmement, le processus de recrutement de partenaires financiers peut exiger beaucoup de temps et d'efforts de la part des chercheurs. Dans bien des cas, lorsque ces derniers ne trouvent pas de partenaires, ils ne peuvent déposer une demande de subventions et d'excellents travaux de recherche s'en trouvent, par le fait même, exclus. Par exemple, dans certains organismes (comme le Réseau de cellules souches et Brain Canada), le partage des coûts peut être une condition d'admissibilité des demandes de subvention. Pour les partenaires, la multiplication des exigences de contrepartie peut aussi représenter un lourd fardeau financier et les empêcher d'établir leurs propres priorités. Pour le secteur privé et les organismes à but non lucratif qui souhaiteraient devenir partenaires, les ouvertures ne sont pas toujours évidentes et la prolifération des programmes peut compliquer le repérage de la recherche ou du projet qui leur convient. À cet égard, les règles et les procédures d'appariement pourraient être simplifiées et mieux harmonisées dans l'ensemble des organismes de recherche fédéraux et, de manière plus générale, dans l'écosystème de financement de la recherche.

Recommandation 5.9

Si l'on souhaite appuyer la recherche indépendante, les exigences de financement de contrepartie doivent être utilisées avec parcimonie et de manière coordonnée et ciblée. En général, le financement paritaire ne devrait être exigé que dans les cas où le partenaire pressenti pour le cofinancement en retirera un avantage tangible.

Ajoutons quelques précisions : les partenaires de financement sont plus susceptibles d'obtenir des avantages tangibles dans des projets ou dans des recherches de nature très appliquée comportant des éléments de transfert, de développement de produits ou de procédés, ou de commercialisation. Le Comité formule aussi la mise en garde suivante : la multiplication des programmes de financement paritaire contribue à créer un sentiment de fatigue « contrepartite » chez les chercheurs et les partenaires. Lorsque les provinces ou les territoires sont partie prenante, les rencontres FPT devraient inclure des discussions au sujet de l'éventail des programmes paritaires concernés et de leur organisation afin d'en assurer l'harmonisation et d'en faciliter l'administration, la faisabilité et la mutualité des avantages. Les quatre organismes subventionnaires devraient également réfléchir à diverses manières de faciliter le processus de financement de contrepartie, tant pour les chercheurs que pour leurs partenaires éventuels, afin d'en réduire le fardeau administratif et d'en maximiser l'efficacité.

5.5 De la conception et de l'évaluation à la prestation et aux budgets

Le présent chapitre a montré la progression logique de l'analyse effectuée par le Comité qui, après s'être penché, au chapitre 4, sur les questions de supervision et de gouvernance, s'est ensuite tourné vers diverses problématiques transversales auxquelles sont confrontés les quatre organismes subventionnaires, même si les trois conseils ont fait l'objet d'une attention particulière. En fait, nous nous sommes concentrés sur l'architecture du système, et nous avons particulièrement cherché à savoir par quelles interfaces et de quelle manière le financement fédéral parvient aux chercheurs. Notre examen a soulevé plusieurs inquiétudes au sujet de la relation entre les mandats des trois conseils subventionnaires et leurs parts respectives du financement destinés à la recherche, ainsi qu'à propos des décisions prises au sujet de ces affectations par une succession de gouvernements fédéraux qui ont conduit à la répartition actuelle des budgets entre les

divers conseils et les programmes. Outre notre insistance pour que l'on repense la structure des programmes et que l'on porte une plus grande attention aux taux de réussite et au niveau de financement, nous avons recommandé que les budgets soient établis selon une approche axée sur le cycle de vie professionnel afin d'assurer un soutien aux chercheurs à chacune des phases de leur carrière. Le système d'évaluation par les pairs est, de toute évidence, l'élément moteur des affectations de première ligne. Là aussi, nous avons mis en évidence diverses améliorations potentielles et formulé certaines recommandations.

Une question plus épineuse a été, pour le Comité, la disparité des résultats obtenus dans l'écosystème de recherche extra-muros en matière d'équité et de diversité. Pour réitérer notre point de vue à cet égard : nous pensons qu'un écosystème équitable et diversifié est plus susceptible de produire d'excellents résultats. Nous reconnaissons que la sous-représentation chronique des femmes, de certains groupes racialisés, des Autochtones et des personnes ayant une incapacité repose sur des facteurs qui, sans même parler de régler totalement le problème, dépassent de loin la capacité d'intervention des quatre organismes piliers. Il est toutefois possible et souhaitable d'en faire davantage et plusieurs de nos recommandations vont en ce sens.

L'écosystème de la recherche compte plusieurs organismes tiers liés au ministère de l'Innovation, des Sciences et du Développement économique par des ententes de contribution. La manière dont nous percevons leur contribution est généralement positive, et nous admirons l'énergie entrepreneuriale qui leur permet d'attirer du financement de diverses sources. Toutefois, les risques de chevauchement, de mauvaise coordination, de politisation et de multiplication des coûts indirects augmentent avec la multiplication de ces tierces parties et de ce type d'arrangements. Nous avons donc recommandé que le Conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation (CCNRI) non seulement évalue les propositions de créer d'autres entités de ce genre, mais qu'il procède aussi à des examens périodiques des ententes de contribution. La prévalence de la parité dans ce type d'ententes nous a également incités à proposer certaines pistes de réflexion et à formuler quelques mises en garde au sujet de l'imposition d'un financement de contrepartie comme condition pour bénéficier du soutien fédéral à la recherche, surtout lorsqu'il s'agit de recherche indépendante.

Après ces considérations liées à l'architecture, nous allons nous pencher plus en détail sur l'exécution des programmes et sur le financement des subventions de recherche, de l'infrastructure, du personnel, des installations et de l'administration. Les deux chapitres qui couvrent ces sujets ne font qu'un en pratique, nous les avons séparés avant tout pour en faciliter la compréhension et non pour quelque autre considération abstraite. Ces deux chapitres se terminent par un bilan des incidences financières des recommandations qui y sont présentées et des options afférentes.

NOTES DE FIN DE CHAPITRE

1 *Vision du CRSNG* [Internet]. Ottawa : Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, 2011. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://nserc.gc.ca/NSERC-CRSNG/vision-vision_fra.asp

2 *Au sujet du CRSH* [Internet]. Ottawa : Conseil de recherches en sciences humaines, 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.sshrc-crsh.gc.ca/about-au_sujet/index-fra.aspx

3 *Notre mandat* [Internet]. Ottawa : Instituts de recherche en santé du Canada, 2013. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://cihr-irsc.gc.ca/f/7263.html

4 Groupe consultatif sur l'innovation des soins de santé. *Libre cours à l'innovation : Soins de santé excellents pour le Canada.* Ottawa : Santé Canada, 2015. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://healthycanadians.gc.ca/publications/health-system-systeme-sante/report-healthcare-innovation-rapport-soins/alt/report-healthcare-innovation-rapport-soins-fra.pdf

5 B. Alberts, M.W. Kirschner, S. Tilghman et H. Varmus, *Rescuing US biomedical research from its systemic flaws*, Proc Natl Acad Sci USA, 2014, 111 (6) : 5773-5777. doi : 10.1073/pnas.1404402111, 2014.

6 Statistique Canada. *Effectifs postsecondaires, selon le régime d'études,* Classification pancanadienne type de l'éducation (CPCTE), Classification des programmes d'enseignement, regroupement principal (CPE_RP), sexe et statut de l'étudiant (tableau CANSIM 477-0019). Ottawa : Statistique Canada, 2016.

7 F.C. Fang, A. Bowen et A. Casadevall, *NIH peer review percentile scores are poorly predictive of grant productivity*, eLife, 2016, 5 : el3323, doi : 10.7554/eLife.13323. Voir aussi J. Berg, *Well-funded investigators should receive extra scrutiny*, Nature, 2012, 489 : 203.

8 Le comité d'experts sur les femmes dans la recherche universitaire, *Renforcer la capacité de recherche du Canada : La dimension de genre*, Ottawa : Conseil des académies canadiennes, 2012. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://sciencepourlepublic.ca/uploads/fr/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/women_university_research/wur_fullreportfr.pdf.pdf

9 Voir, par exemple, J.R. Lorsch , *Maximizing the return on taxpayers' investments in fundamental biomedical research*, Mol Biol Cell, 2015, 26 : 1578-1582; J.M. Fortin et D.J. Currie, *Big Science vs. Little Science: How Scientific Impact Scales with Funding*, PLoS ONE, 2013, 20168 (6) : e65263, doi : 10.1371/journal.pone.0065263; J. Basson, J. Lorsch et T. Dorsey, *Revisiting the Dependence of Scientific Productivity and Impact on Funding Level*, NIGMS Feedback Loop Blog; 8 juillet 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://loop.nigms.nih.gov/2016/07/revisiting-the-dependence-of-scientific- productivity-and-impact-on-funding-level/

10 Comité international sur l'évaluation par les pairs [Internet], Ottawa : *Instituts de recherche en santé du Canada*, 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.cihr-irsc.gc.ca/f/49972.html

11 *Collaboration entre les organismes fédéraux de financement de la recherche*. Ottawa : Gouvernement du Canada, 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://science.gc.ca/eic/site/063.nsf/fra/h_A0A2F2CB.html

12 Le comité d'experts sur le rendement scientifique et le financement de la recherche, *Éclairer les choix en matière de recherche : Indicateurs et décisions*. Ottawa : Conseil des académies canadiennes, 2012. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://sciencepourlepublic.ca/uploads/fr/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/science%20performance/scienceperformance_fullreport_fr_web.pdf

13 *Évaluation du mérite.* Ottawa : Conseil de recherches en sciences humaines, 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.sshrc-crsh.gc.ca/funding-financement/merit_review-evaluation_du_merite/index-fra.aspx

14 2012 *Global Summit on Merit Review*. Global Research Council, 2012. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.globalresearchcouncil.org/meetings/2012-meeting

15 ORCID [Internet]. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://orcid.org/

16 *Loi sur l'équité en matière d'emploi*, L.C. 1995, ch. 44. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/E-5.401/; *L'équité en matière d'emploi dans la fonction publique fédérale : Nous n'y sommes pas encore* [Internet]. Ottawa : Gouvernement du Canada, 2007. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://sencanada.ca/content/sen/committee/391/huma/rep/rep07feb07-f.pdf.

17 H. Antecol, K. Bedard et J. Stearns, *Equal but Inequitable: Who Benefits from Gender Neutral Tenure Clock Stopping Policies?,* Bonn : Institute for the Study of Labor (IZA), 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://ftp.iza.org/dp9904.pdf

18 E. Dowdeswell, S. Fortier et I. Samarasekera, *Rapport à l'intention du ministre de l'Industrie*, préparé par le Groupe spécial sur la problématique homme-femme dans le cadre du Programme des CERC, Ottawa : Industrie Canada, 2012. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/fra/h_05589.html

19 *Entente de règlement du Tribunal canadien des droits de la personne,* dossier du tribunal no T11118/9905. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www2.unb.ca/parl/Settlement-signed2.nov06pdf.pdf

20 C. Hannay, *Court asked to enforce settlement on research award equity targets,* The Globe and Mail, 30 octobre 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.theglobeandmail.com/news/politics/court-asked-to-enforce-settlement-on-research-award-equity-targets/article32587991/

21 Association canadienne des professeures et professeurs d'université, *Corps professoral en transformation? Portrait du personnel enseignant universitaire au Canada,* ACPPU Dossiers en éducation, 2010, 12(1). Peut être consulté à l'adresse suivante : https://www.caut.ca/docs/education-review/corps-professoral-en-transformation-portrait-du-personnel-enseignant-universitaire-au-canada-(jan-2010).pdf?sfvrsn=10

22 C. Hannay, *Court asked to enforce settlement on research award equity targets,* The Globe and Mail, 30 octobre 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.theglobeandmail.com/news/politics/court-asked-to-enforce-settlement-on-research-award-equity-targets/article32587991/

23 Voir, par exemple, C.J. Lee, C.R. Sugimoto, G. Zhang et B. Cronin, *Bias in Peer Review,* J Am Soc Inf Sci Technol., 2013, 64 (1) : 2-17.

24 Athena SWAN Charter [Internet], Londres (Angleterre) : *Equity Challenge Unit*; s.d. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.ecu.ac.uk/equality-charters/athena-swan/

25 *Les préjugés inconscients et le processus d'évaluation par les pairs* [Internet], Ottawa : Instituts de recherche en santé du Canada, s.d. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.cihr-irsc.gc.ca/lms/f/bias/ Offert dans le cadre des Modules d'apprentissage des IRSC, pouvant être consultés à l'adresse suivante : http://www.cihr-irsc.gc.ca/f/47021.html

26 Il est possible de trouver un profil démographique complet des chercheurs en éducation postsecondaire dans : Association des universités et des collèges du Canada, *Trends in Higher Education,* Vol. 2: Faculty. Ottawa : AUCC, 2007. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.eotb-cfeo.on.ca/download.php?id=47. Des calculs additionnels effectués par le secrétariat à partir de données plus récentes du SPEUC de Statistique Canada présentent les mêmes tendances.

27 *Programmes de bourses salariales et de carrière des Instituts de recherche en santé du Canada – rapport d'évaluation* [Internet]. Ottawa : Instituts de recherche en santé du Canada, 2012. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.cihr-irsc.gc.ca/f/45365.html

28 *Espérance de vie* [Internet]. Ottawa : Statistique Canada, 2015. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.statcan.gc.ca/pub/89-645-x/2010001/life-expectancy-esperance-vie-fra.htm

29 EPTC 2 (2014) – dernière édition de l'*Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains.* Ottawa : Groupe consultatif interorganisme en éthique de la recherche, 2015. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.ger.ethique.gc.ca/fra/policy-politique/initiatives/tcps2-eptc2/Default/

30 EPTC 2 – chapitre 9 Introduction [Internet]. Ottawa : Groupe consultatif interorganisme en éthique de la recherche, 2015. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.ger.ethique.gc.ca/fra/archives/tcps2-eptc2-2010/chapter9-chapitre9/

31 *Lignes directrices des IRSC pour la recherche en santé chez les peuples autochtones* (2007-2010) [Internet]. Ottawa : Instituts de recherche en santé du Canada, 2013. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.cihr-irsc.gc.ca/f/29134.html

32 *Lignes directrices pour l'évaluation du mérite de la recherche autochtone* [Internet]. Ottawa : Conseil de recherches en sciences humaines, 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.sshrc-crsh.gc.ca/funding-financement/merit_review-evaluation_du_merite/guidelines_research-lignes_directrices_recherche-fra.aspx

33 *Commission de vérité et réconciliation du Canada : Appels à l'action.* Winnipeg, Commission de vérité et réconciliation du Canada, 2015. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.trc.ca/websites/trcinstitution/File/2015/Findings/Calls_to_Action_French.pdf

34 Information tirée de la contribution de Génome Canada présentée au Comité, 30 septembre 2016.

35 *Mitacs publie Objectif 10 000 : talent, idées, réseaux, un plan stratégique quinquennal* [Internet]. Vancouver : Mitacs, 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://www.mitacs.ca/fr/nouvelles/communique/mitacs-publie-objectif-10-000-talent-idees-reseaux-un-plan-strategique

36 *L'état des lieux en 2014,* chapitre 3 : Des connaissances de haut niveau. Ottawa : Mandat du Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation, 2015. Peut être consulté à l'adresse suivante : http://www.stic-csti.ca/eic/site/stic-csti.nsf/vwapj/CSTI_Etat-des-lieux-rapport-2014-fra.pdf/

37 *L'innovation... c'est dans notre nature,* Rapport annuel 2015-2016. Ottawa : Fondation canadienne pour l'innovation, 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://www.innovation.ca/sites/default/files/pdf/2016/final_cfi_ar_fr.pdf.

CHAPITRE 6

FINANCEMENT DE L'ÉCOSYSTÈME DE RECHERCHE : TROIS INGRÉDIENTS CLÉS

Le chapitre précédent a soulevé de nombreuses questions que les organismes représentant les quatre piliers devront traiter de façon concertée. Le présent chapitre et le chapitre 7 touchent à l'essentiel et examinent dans quelle mesure les divers programmes fédéraux de recherche et les organismes de financement fonctionnent bien, tant en ce qui a trait à leur mandat individuel d'aide à des activités de recherche données qu'à leurs efforts communs ou coordonnés.

Les lecteurs remarqueront un contraste dans le niveau de détail qu'affichent ces chapitres comparativement aux chapitres 4 et 5 qui traitaient de questions d'ordre général liées à la surveillance, aux structures, à la gouvernance, à la responsabilité, aux principes et aux processus opérationnels, de même qu'aux valeurs. Les chapitres 6 et 7 sont à la fois plus et moins détaillés. Ils sont de toute évidence plus détaillés parce que des programmes et des organismes spécifiques sont pris en considération. Ils sont moins détaillés parce que ni l'histoire ni les subtilités des programmes eux-mêmes ne sont présentées.

La raison qui explique cette approche est très simple. Bien que nous réitérions, en règle générale, l'appel à des programmes plus rationalisés, harmonisés et coordonnés des chapitres précédents, le Comité ne recommande pas d'apporter des changements majeurs au mécanisme des programmes. Cela ne doit pas tant être interprété comme un appui en bloc que comme la reconnaissance que les organismes doivent procéder eux-mêmes à la réorientation des programmes, en consultation avec les milieux de la recherche. Les propos tenus sur l'histoire et l'évolution des programmes sont, par conséquent, moins importants pour comprendre les conclusions du Comité dans ce contexte.

Nous savons également que de nombreux lecteurs de notre rapport seront déjà bien informés sur les programmes dont il y est question. Ceux qui ont besoin de plus amples renseignements peuvent consulter l'annexe 1 où ils trouveront des généralités sur chaque programme, de même que les sites Web pertinents des organismes, qui sont précis et utiles. À cette étape, toutefois, nous voulons nous concentrer sur les discussions qui nous ont permis de déceler des lacunes et sur la manière de les corriger. Ainsi, nous avons rédigé des sections succinctes dans lesquelles nous passons rapidement aux recommandations.

Même si les conseils subventionnaires sont mandatés par discipline, nous avons organisé ces deux chapitres autour des types de ressources qu'il faut rassembler pour mettre sur pied un projet de recherche :

- assurer un financement direct du projet;
- acquérir une infrastructure;
- exploiter et entretenir cette infrastructure;
- rémunérer les personnes qui exécutent les travaux;
- assumer la totalité des coûts générés par les projets de recherche (à savoir les coûts liés aux installations et à l'administration).

Le chapitre 6 examine les trois premiers éléments. Le chapitre 7 traite des deux derniers, puis expose des scénarios financiers et des options liés aux diverses recommandations.

La majorité des projets de recherche ont besoin pour la totalité ou la majeure partie de leurs activités de ressources suffisantes, qui leur sont fournies par divers programmes, organismes et institutions — elles ne proviennent pas toutes du gouvernement fédéral. L'organisation des chapitres sert donc à rappeler le caractère transsectoriel d'une grande partie des travaux réalisés par les conseils subventionnaires et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Elle renforce ainsi un des grands messages du chapitre précédent : pour que les mécanismes de financement de la recherche et les chercheurs exploitent leur plein potentiel, il doit y avoir une coordination plus efficace entre les organismes fédéraux et ceux qui débordent de la sphère fédérale.

Le Comité reconnaît que cet environnement composé d'une multitude de gouvernements, d'organismes et de programmes sera quelque peu étranger aux lecteurs qui ne participent pas à la recherche. Il n'en demeure pas moins que les éléments généraux du système canadien ne sont pas si différents de ceux d'autres systèmes ailleurs dans le monde. Les moteurs de chaque mécanisme de financement de la recherche sont les comités d'évaluation par les pairs, comme le souligne le chapitre 5. Les chercheurs sont constamment jugés sur la qualité de leurs propositions, par le truchement d'un processus d'appel et d'un programme plus ou moins publics avec sélection par des pairs. Ce système, qui procure une rétroaction continue, requiert un ajustement réactif. Il déplace régulièrement les ressources vers des domaines prometteurs et les éloigne de ceux qui le sont moins, grâce à des mises à l'essai constantes et à l'évaluation des résultats obtenus, un processus assez semblable à la méthode scientifique elle-même. Des améliorations peuvent certainement être apportées à l'équité et à l'efficience de l'évaluation par les pairs, notamment en matière de coordination des examens entourant les multiples éléments nécessaires à la poursuite effective d'un axe de recherche. Malgré ces limitations et bien d'autres, ces quatre organismes et ceux, plus petits, que compte aussi l'écosystème de financement fédéral auront joué un rôle fondamental dans la réussite des étudiants et des scientifiques canadiens au cours des 40 à 50 dernières années.

L'examen de ces programmes et de ces organismes, qui est présenté ci-dessous, s'inspire des principes énoncés au chapitre 1, des avis très précieux obtenus dans le cadre de tables rondes et de soumissions de chercheurs, et des analyses du secrétariat. Nous avons prêté une attention particulière aux ressources, puisque les préoccupations à cet égard ont émergé dans le chapitre 3, et nous avons décelé un certain nombre de lacunes en matière de financement. Nous avons par conséquent formulé des recommandations pour combler ces manques importants.

En plus de délibérer sur la taille des enveloppes budgétaires pour chaque activité, nous faisons part de nos observations sur de nombreux programmes individuels et formulons quelques recommandations visant à les améliorer. Ce sont là, nous le répétons, des systèmes concurrentiels qui attribuent des ressources en fonction de processus de sélection granulaires. Toutefois, il n'existe aucune solution prédéterminée et précise. L'atteinte des meilleurs résultats possibles découle du recours à un processus constant d'établissement des priorités, d'évaluation des résultats et d'ajustement de l'orientation, lorsque nécessaire. Cette préoccupation sous-tend les recommandations du chapitre 4 qui ont trait à l'amélioration de la surveillance, de l'établissement des priorités et de l'évaluation, de même que les recommandations du chapitre 5 qui portent sur la nécessité d'une planification par plusieurs organismes, d'une approche axée sur le cycle de vie en matière de soutien personnel et opérationnel, et d'une meilleure collecte de données. Les recommandations portent donc sur les prochaines années de l'évolution de l'écosystème fédéral, avec pour hypothèse la mise en place de mécanismes qui procéderont à des réorientations à long terme selon les besoins.

Ce chapitre s'ouvre sur le financement par les conseils subventionnaires des coûts directs des projets ou des programmes de recherche. Ce type de subventions constitue la part la plus connue de l'entreprise de recherche, et leur obtention fait partie intégrante de l'avancement professionnel de la plupart des étudiants et des scientifiques canadiens.

6.1 Financement direct des projets

En 2015-2016, les conseils subventionnaires disposaient d'un budget combiné d'environ 2,8 milliards de dollars pour financer la recherche et les activités y étant liées dans le secteur de l'enseignement postsecondaire, au Canada. Cela comprend le financement propre à chaque conseil et le financement interconseils pour la formation des étudiants et les bourses d'études, les boursiers postdoctoraux, les chaires de recherche, les subventions de recherche, le réseautage, la mobilisation du savoir et l'engagement communautaire; une part de ce budget, soit environ 340 millions de dollars[i], est versée aux universités par l'entremise du Fonds de soutien à la recherche (FSR) afin de compenser en partie les coûts liés aux installations et à l'administration (I et A). Ces coûts institutionnels d'hébergement de la recherche et des chercheurs, sont parfois appelés (de façon inexacte) coûts indirects; la notion de coûts d'I et A traduit mieux les conséquences financières directes de ces activités. L'aide directe à la recherche octroyée sous forme de subventions de projets et de programmes constitue la plus importante catégorie de financement, puisqu'elle correspond à une somme de 1,66 milliard de dollars. Bien qu'une partie de ce montant, soit environ 152 millions de dollars en 2015-2016, soit octroyée par voie de concours interconseils pour les réseaux de recherche de grande envergure comme l'ensemble des programmes des réseaux de centres d'excellence (RCE) dont il est question ci-dessous, la majorité est allouée par voie d'autres programmes fondés sur une évaluation par les pairs, dans lequel un particulier ou de petites équipes de chercheurs soumettent leurs projets pour obtenir des subventions en vue de couvrir divers coûts directs associés à la recherche. Les coûts de recherche admissibles varient en fonction du conseil subventionnaire, mais comprennent habituellement le matériel de recherche et les petits appareils, les fournitures de bureau, les déplacements, les ateliers ou séminaires, les services professionnels et les allocations/salaires pour les étudiants, les boursiers postdoctoraux, les professionnels et les techniciens qui travaillent dans le cadre d'un projet.

Les subventions de recherche sont octroyées par l'intermédiaire d'un certain nombre de programmes, mais, comme nous l'avons observé plus tôt, elles se regroupent en général sous deux catégories : (i) les subventions pour la recherche dirigée par les chercheurs, aussi dite « axée sur la découverte », « axée sur l'enquête » ou simplement « indépendante », une description simple et globale; (ii) les subventions pour la recherche axée sur les priorités, souvent réalisée en partenariat avec le gouvernement, le secteur des entreprises et celui des organismes sans but lucratif. Dans la première catégorie, les chercheurs en enseignement postsecondaire décident souvent eux-mêmes du sujet de l'étude et de la méthodologie à adopter. Dans la seconde, une plus grande variété d'intervenants prennent ces décisions, qui comportent un plus grand nombre de facteurs extérieurs au milieu de la recherche à prendre en considération.

Notre analyse du soutien pour couvrir les coûts directs de la recherche commence par un examen qui vise à déterminer si le financement de ces deux modes de recherche par les conseils subventionnaires atteint un équilibre optimal. Ces programmes constituent le principal soutien à l'excellence en recherche au Canada et dans la majorité des autres mécanismes nationaux. Toutefois, de nombreux organismes de recherche de calibre mondial consacrent leurs ressources à d'autres éléments, à savoir la création et le maintien d'une masse critique, des collaborations internationales et multidisciplinaires, la promotion de recherche à risque élevé et novatrice, et l'aide à la recherche qui exploite des possibilités émergentes. Le Comité formule des recommandations précises à ce sujet, et le chapitre suivant porte sur les changements à apporter aux programmes qui sont susceptibles, à notre avis, de rehausser globalement l'excellence en recherche au Canada.

En 2015-2016, les programmes qui soutiennent la recherche indépendante ont remis environ 956 millions de dollars en financement. Ces programmes comprennent ceux qui sont propres à chaque conseil, comme le Programme de subventions à la découverte du CRSNG, les subventions Savoir et les subventions de développement Savoir du CRSH ainsi que les subventions Projet et Fondation des IRSC. En 2015-2016,

i Pour 2016-2017, le Fonds a été augmenté à 369 millions de dollars.

les programmes qui soutiennent la recherche axée sur les priorités ont fournis environ 705 millions de dollars en financement. Cela comprend une tranche de 553 millions de dollars remis par l'entremise de programmes propres à chaque conseil, comme les subventions de recherche et développement en partenariat, les subventions d'engagement partenarial et les subventions de partenariat stratégique du CRSNG; les subventions de développement de partenariat et les subventions de partenariat du CRSH; et les subventions pour le soutien des initiatives stratégiques et des initiatives phares des IRSC; ainsi qu'une tranche de 152 millions de dollars remis dans le cadre de programmes interconseils, comme le programme RCE et le FERAC. À ces derniers chiffres s'ajoutera un montant additionnel de 150 millions de dollars dès la fin de la mise en œuvre du FERAC.

L'écosystème canadien de la recherche postsecondaire a connu une forte croissance depuis l'an 2000. Le financement total disponible par la voie de subventions de recherche est passé d'environ 785 millions à 1,66 milliard de dollars[ii]. L'inflation a toutefois réduit la valeur de ce financement, et les demandes pour en recevoir une part ont, quant à elles, augmenté, puisque le nombre de chercheurs a nettement augmenté, passant d'environ 33 000 à quelque 65 000[iii]. Cet accroissement coïncide avec la reconnaissance accrue du fait que la recherche constitue une activité de premier plan dans les processus d'innovation qui procurent un vaste éventail d'avantages au Canada et au monde entier. Poussé par un désir de multiplier ces avantages, le gouvernement fédéral précédent a dirigé une grande partie de ses nouveaux investissements vers la recherche axée sur les priorités et la recherche en partenariat.

Les programmes qui financent la recherche axée sur les priorités présentent de grandes différences quant à l'aide fournie, mais ils réclament tous des demandeurs de concevoir des projets visant des objectifs pratiques, souvent orientés vers les priorités stratégiques du gouvernement et réalisés en collaboration avec des intervenants externes. De plus, ces programmes sont nombreux à exiger une certaine forme de financement paritaire de la part de partenaires non universitaires. Cette exigence fait en sorte que des ressources additionnelles s'ajoutent à l'écosystème de recherche, afin que ceux qui mettent les résultats en application participent étroitement à la conception et à la gestion du projet. La recherche axée sur les priorités fait depuis longtemps partie de l'écosystème de la recherche postsecondaire et a fait naître un certain nombre de partenariats hautement efficaces et fructueux entre des chercheurs universitaires et leurs partenaires du milieu des affaires et du gouvernement. Même si la recherche axée sur les priorités vise souvent l'innovation technologique et est par conséquent prédominante dans les sciences naturelles et de la santé et en ingénierie, la recherche sciences humaines est porteuse d'autant de promesses pour aider le Canada à surmonter bon nombre de défis.

Le Comité apprécie le rôle occupé par les universités et leurs chercheurs dans la prise en charge de priorités stratégiques ou le soutien à l'innovation dans la sphère publique ou privée; cependant, comme il est mentionné au chapitre 2, les fondements de ces activités ne sont pas plus fermes que les assises de la recherche indépendante, axée sur la découverte, sur lesquelles elles sont bâties. Ainsi, il faut agir avec soin pour maintenir l'équilibre entre ces deux types de recherche.

L'équilibre changeant entre les deux modes de recherche apparaît clairement dans les figures 6.1 et 6.2. En 2000, la recherche axée sur les priorités recueillait 30 % des subventions de recherche totales des conseils subventionnaires. Lors des 15 années suivantes, le financement de ce type de recherche a grandement augmenté, en mettant un accent particulier sur la recherche réalisée en partenariat avec le secteur privé.

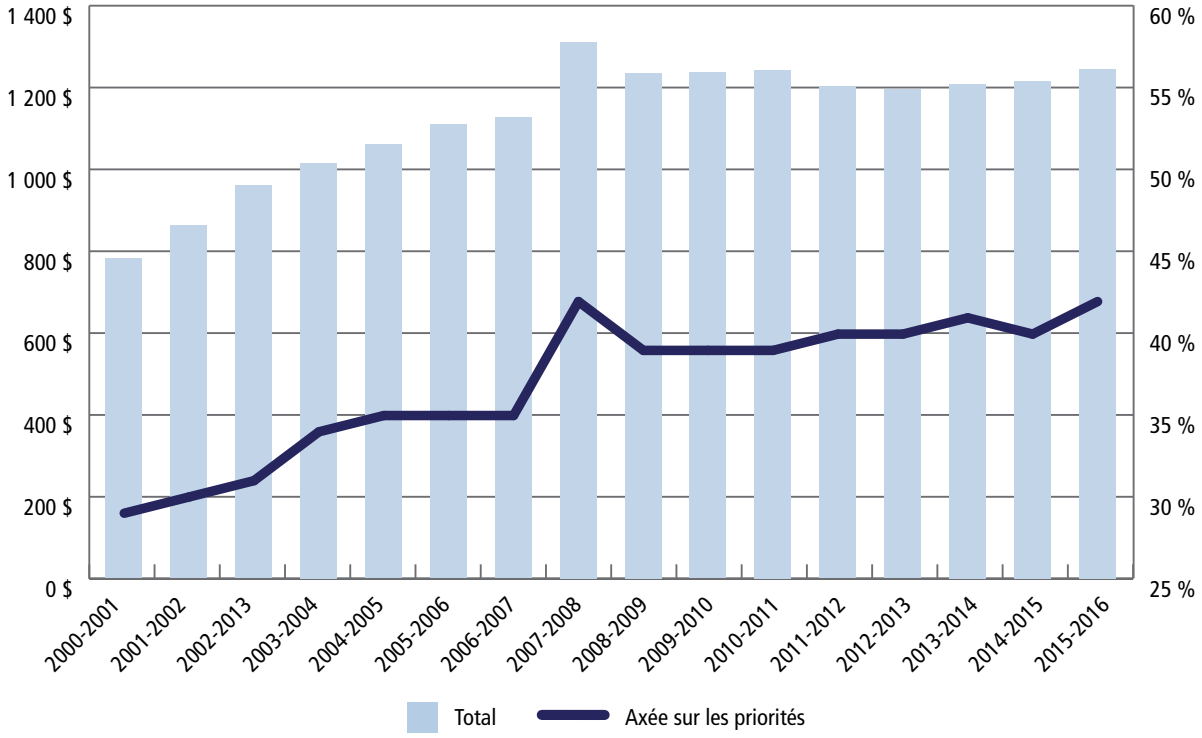
ii Cela comprend le financement fourni dans le cadre de programmes qui soutiennent la recherche indépendante et la recherche axée sur les priorités mentionnées dans la présente section.

iii Ce nombre représente une estimation des équivalents temps plein pour tout le personnel participant à la recherche universitaire, notamment les boursiers postdoctoraux et les étudiants de cycle supérieur. Données de Statistique Canada : Le personnel participant à la recherche et développement, par secteur de performance, catégorie professionnelle et type de science (tableau CANSIM 358-0159). Le Comité et le secrétariat ont extrapolé le nombre de chercheurs en 2015-2016 à partir des données de 2013-2014 selon le plus récent taux de croissance moyen. Le Comité et le secrétariat remercient les intervenants qui ont eu l'obligeance de nous prêter leurs données et leur expertise lorsque nous avons étudié cette question.

En 2015-2016, la recherche axée sur les priorités était responsable de 42 % des dépenses dans les programmes de recherche propres à chaque conseil et interconseils. Bien que ces nouveaux investissements aient favorisé la croissance de l'écosystème de recherche postsecondaire et l'augmentation du nombre de chercheurs, le défaut de les apparier à une croissance correspondante du financement de la recherche indépendante a entraîné une chute rapide des taux de réussite dans les concours relatifs aux subventions pour ce dernier type de recherche, du montant de la subvention, ou des deux à la fois. Le Comité a reçu à de nombreuses reprises des avis selon lesquels un grand nombre de jeunes chercheurs se sont retrouvés sans aucun moyen de poursuivre leur carrière de chercheurs indépendants et selon lesquels de nombreux chercheurs chevronnés passent maintenant beaucoup plus de temps à demander diverses subventions qu'à poursuivre les travaux auxquels ils ont consacré leur carrière.

Tout écosystème de recherche dynamique se compose d'un mélange de recherche indépendante et de recherche axée sur les priorités. Les chercheurs qui travaillent au sein des universités et des hôpitaux universitaires voient nettement la valeur des deux types de recherche. Ils repoussent activement les frontières du savoir et assurent la concrétisation des avantages pratiques qui découlent de ces nouvelles connaissances. Même si les proportions optimales de recherche indépendante et de recherche axée sur les priorités peuvent être débattues, on convient largement du fait que la recherche axée sur les priorités ne peut prendre d'expansion sans investissements substantiels en recherche fondamentale. Il en est ainsi parce que la recherche indépendante est un terreau fertile pour la formation de la prochaine génération de chercheurs et que de nombreuses applications novatrices dépendent des connaissances issues de la recherche indépendante.

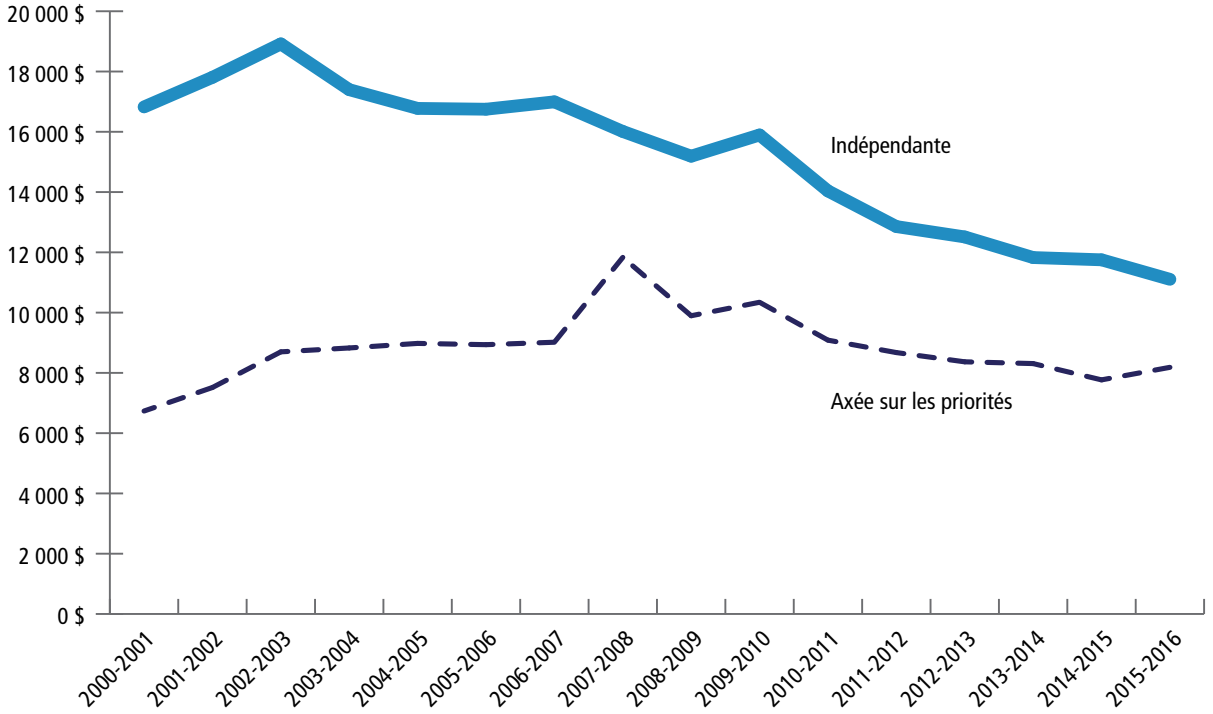
Figure 6.1 : Financement général de la recherche par les conseils subventionnaires, et proportion réservée à la recherche axée sur les priorités (en millions de dollars [dollars constants de 2000])



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.

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.

Le Comité constate en outre que l'application des connaissances pour l'amélioration de la santé et du bien-être social, économique et environnemental de la population canadienne est une activité que les universités ont en commun avec le secteur privé, les organismes à but non lucratif et le gouvernement. En revanche, la poursuite de connaissances par des chercheurs indépendants est une quête que les universités mènent seules, avec la collaboration d'hôpitaux de recherche et d'établissements indépendants. Faire en sorte que la recherche postsecondaire passe de la découverte à la mise en application creuse par conséquent un fossé, dans la recherche, qu'aucun autre secteur n'est capable de combler. De même, les conseils subventionnaires sont le principal instrument dont dispose le Canada pour financer la recherche dirigée par les chercheurs. Mettre l'accent sur la recherche axée sur les priorités et sur la recherche en partenariat crée un déficit de financement pour la recherche indépendante qu'aucun autre organisme n'est capable de combler.

Le maintien du déséquilibre actuel entre la recherche indépendante et la recherche axée sur les priorités entraînerait une dépendance sans cesse plus grande de l'écosystème de recherche du Canada envers les découvertes et les idées générées par d'autres pays, et ce, même si les chercheurs canadiens devenaient de moins en moins intégrés à l'entreprise de recherche mondiale. Comme il est mentionné dans le chapitre 2, selon le Comité, il s'agit là d'un cercle vertueux : des liens solides entre les chercheurs canadiens et leurs homologues du reste du monde permettraient au Canada d'identifier et de mettre en application des découvertes et des idées révolutionnaires qui ont leurs origines à l'extérieur de nos frontières, et ces liens dépendent à leur tour d'une contribution massive du Canada à la toile mondiale des nouvelles connaissances. La formation de générations successives de chercheurs canadiens capables de repérer et de mettre en application des découvertes d'envergure est également importante pour assurer l'existence d'une communauté vitale de chercheurs indépendants au Canada.

Nous avons décrit, dans le chapitre 3, la croissance rapide de l'écosystème de recherche postsecondaire depuis l'an 2000. Cette croissance a favorisé la valorisation du profil international des chercheurs canadiens et créé des réseaux de recherche plus solides entre divers secteurs, au Canada. Elle repose toutefois sur des piliers qui semblent sans cesse s'éroder. Une baisse du financement par chercheur en enseignement postsecondaire, surtout dans la recherche indépendante, apparaît très nettement dans la figure 6.2. Ce phénomène a de toute évidence contribué à la chute des taux de réussite dans les concours relatifs aux subventions. Le Comité a entendu dire que les faibles taux de réussite avaient occasionné une baisse du nombre de chercheurs en milieu de carrière qui soumettent des demandes de financement au conseil, et qu'ils compliquaient la poursuite de carrière fructueuse en recherche pour un grand nombre de jeunes chercheurs. Nous avons aussi été informés que de faibles taux de réussite et des subventions moins généreuses avaient empêché des chercheurs canadiens de prendre part à des projets de recherche internationaux de grande envergure.

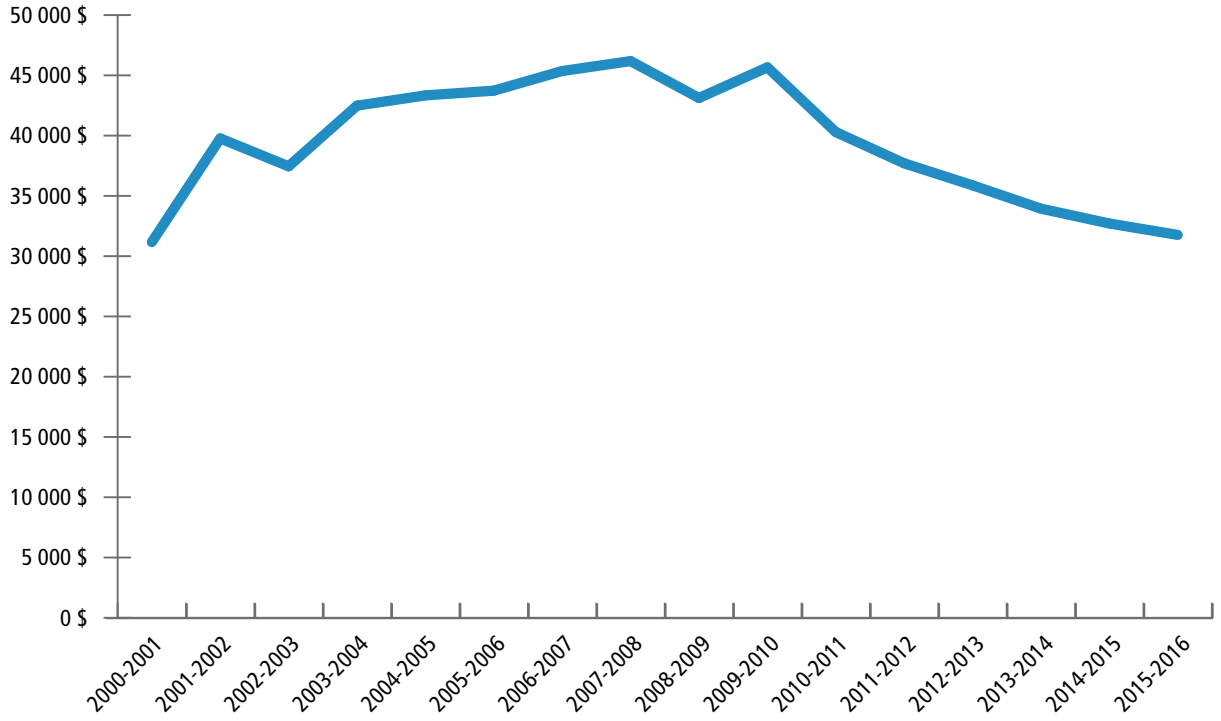
Il serait bien sûr possible de rétablir l'équilibre entre la recherche indépendante et la recherche axée sur les priorités grâce à une réaffectation des ressources entre ces activités. Le Comité a examiné cette option et l'a rejeté. Nous ne nous préoccupons pas de l'aide gouvernementale apportée aux travaux axés sur les priorités et sur l'accélération des innovations. À notre avis, cette aide est utile, et c'est pourquoi, comme nous le recommandions dans le chapitre 1, les programmes et leur rendement doivent faire l'objet d'un examen approfondi. Le niveau général de financement et l'équilibre connexe qui est nécessaire à la bonne santé et à la productivité de l'entreprise de recherche indépendante sont les points qui nous posent problèmes.

Il faudrait éliminer les silos entre la recherche axée sur les priorités et la recherche dirigée par les chercheurs. Citons en exemple les prix du FERAC : ils sont clairement axés sur les priorités, mais laissent à chaque scientifique une latitude considérable pour qu'il poursuive ses recherches dans un domaine prédéterminé. Le Comité reconnaît cette double nature du programme FERAC, mais croit que son caractère demeure très différent, en l'essence, de celui du Programme de subventions à la découverte, par exemple, tout particulièrement en ce qui concerne la concentration des ressources et la prédétermination des limites de leur déploiement.

Quel que soit le cas, les deux raisonnements — que ce soit à propos du rééquilibrage ou du reclassement dans le respect d'un budget fixe — sont réfutés par une très simple analyse des ressources totales dont dispose un chercheur actif. Nous avons inclus dans la figure 6.3 tout le financement octroyé au secteur postsecondaire venant des conseils subventionnaires et des subventions interconseils. La figure montre qu'après l'austérité de la fin des années 1990, le réinvestissement dans la science extra-muros a contribué à l'augmentation constante des ressources totales à la disposition de chaque chercheur, qui ont atteint un sommet en 2007-2008 lorsque le gouvernement Harper a pris un engagement dans les deux chiffres auprès des trois conseils (même si une grande partie des fonds était rigoureusement affectée à une fin particulière, comme le montre la figure 6.2). Depuis, le financement est relativement stable, tandis que le nombre de chercheurs a augmenté et que l'inflation a lentement réduit la valeur des sommes versées. Ainsi, en 2015-2016, les ressources réelles dont disposait chaque chercheur étaient 31 % inférieures au sommet susmentionné. Cela ne plaide pas en faveur d'une réaffectation de l'enveloppe, mais tout simplement d'un réinvestissement majeur dans l'entreprise de recherche.

Les membres du Comité ont collectivement, par ailleurs, une vaste expérience de travail auprès d'excellents collègues qui ont fait à tour de rôle de la recherche indépendante et de la recherche axée sur les priorités et qui seraient prêts à en faire davantage s'ils pouvaient profiter d'un financement sûr pour se consacrer à leur programme de recherche indépendante. Une nouvelle injection massive de fonds dans la recherche dirigée par les chercheurs rééquilibrerait l'écosystème de recherche extra-muros, rétablirait les assises de l'entreprise de recherche postsecondaire sur lesquelles le Canada s'appuie grandement et favoriserait la découverte ainsi que l'application de nouvelles connaissances au profit du Canada et du reste du monde.

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.

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 priorisées qui ont favorisé la recherche axée sur les priorités.

Pour que le financement des chercheurs indépendants revienne à un pourcentage de 70 % des subventions de recherche totales octroyées par les conseils subventionnaires (c'est-à-dire à son niveau de l'an 2000), il faudrait ajouter de nouveaux investissements annuels de l'ordre d'environ 575 millions de dollars dans la recherche indépendante à compter de l'exercice de référence, soit 2016-2017[iv]. Ce financement accru entraînerait une amélioration très important de la santé de l'écosystème, puisqu'il permettrait à de nouveaux chercheurs de poursuivre leur carrière et à des chercheurs plus expérimentés d'aller de l'avant dans leur quête d'excellence. Il permettrait aussi aux conseils subventionnaires de soutenir plus efficacement les volets de la recherche sous-financés, dont il sera question plus loin, entre autres : l'engagement international, la collaboration multidisciplinaire et les projets qui comportent des risques, mais hautement novatrices.

iv Si le financement de la recherche axée sur les priorités demeure à son niveau actuel d'environ 705 millions de dollars par année, la recherche indépendante devrait obtenir 7/3 × 705 millions de dollars, ou 1,64 milliard de dollars pour totaliser 70 % du financement total de la recherche (recherche indépendante plus recherche axée sur les priorités). La soustraction du financement de 2015-2016 de la recherche indépendante d'environ 956 millions de dollars par année nous laisse un investissement annuel complémentaire de 688 millions de dollars dans la recherche dirigée par les chercheurs. L'investissement budgétaire de 2016, de 113 millions de dollars par année, réduit le montant nécessaire pour atteindre 575 millions de dollars par année.

Comment nous l'avons mentionné plus tôt, les proportions idéales de recherche indépendante et de recherche axée sur les priorités sont sujettes à débat. Le retour à une proportion de partage de 70:30 ne constituerait pas nécessairement plus la meilleure option, compte tenu de l'évolution de l'entreprise de la recherche postsecondaire et des besoins changeants de la société canadienne. Ainsi, ce n'est que l'un des indicateurs que nous avons utilisés pour mettre au point notre proposition financière de financement direct de projet au chapitre 7. Quelles que soient les proportions optimales, il est évident qu'un déséquilibre marqué s'est produit au cours des dernières années et qu'un redressement est nécessaire. Cela est particulièrement vrai au fil du déploiement du FERAC, qui ajoute quelque 150 millions de dollars par année à la base de recherche axée sur les priorités[v].

La question de l'importance du financement nécessaire pour rétablir l'équilibre et renforcer l'excellence en recherche au Canada mène en toute logique à des questions sur à qui et de quelle façon distribuer ces nouveaux budgets. En ce qui concerne « à qui », le Comité est d'avis, comme il l'a avancé plus haut, que le besoin le plus criant se trouve du côté des concours visant la recherche indépendante. Il s'agit toutefois d'une catégorie générale qui a beaucoup évolué depuis la création des conseils subventionnaires. Comme nous le mentionnions précédemment, les consultations du Comité et un examen d'autres pays montrent qu'un certain nombre de caractéristiques de recherche florissants sont dignes de mention :

- l'existence d'une masse critique, dotée de fonds pour les projets suffisants pour réaliser des recherches de calibre mondial et soutenir des regroupements et des réseaux capables de créer et de maintenir un avantage canadien;
- la participation à des projets de collaboration internationaux;
- le soutien de la recherche multidisciplinaire/'transdisciplinaire';
- une part de financement consacré à la recherche à risque élevé mais très novateur;
- la capacité de réagir rapidement pour exploiter de nouvelles opportunités ou urgences.

Le Comité demande donc : comment ces objectifs sont-ils atteints, à l'heure actuelle? En considérant certaines des lacunes actuelles, il serait raisonnable de présumer qu'il faudrait également engager de nouveaux fonds pour les combler. Nous examinons chacun de ces objectifs à tour de rôle.

6.1.1 Bâtir l'excellence avec ambition et envergure

Que nous parlions de « masse critique » ou de « densité stratégique », la productivité du milieu de la recherche est optimale lorsque les experts dans un domaine particulier ou un ensemble de domaines connexes peuvent interagir aisément et sont en mesure de s'attaquer à des questions importantes et difficiles en collaborant. Ce type d'interactions peut se produire l'échelle locale ou à distance, comme en témoigne la collaboration internationale. Le plus important, est la force et la synergie de la collaboration.

Des interactions de cette nature enrichissent non seulement le milieu de la recherche et de l'enseignement, mais sont plus susceptibles d'attirer l'attention et l'engagement des utilisateurs potentiels des résultats de la recherche, qu'ils appartiennent au secteur privé ou à la société civile. Il n'est donc pas étonnant que chaque université tente de créer des secteurs dotés de forces particulières dans le cadre de ses plans stratégiques. Cependant, un pays relativement petit comme le Canada doit développer une masse critique dans quelques secteurs, pourvus de multiples centres d'excellence, s'il veut atteindre une influence mondiale dans la création de nouvelles connaissances ou développer des sous-secteurs industriels pouvant s'imposer comme des leaders mondiaux.

v Dans l'analyse qui suit, nous n'incluons pas de disposition relative à la croissance prévue des dépenses liées au FERAC. Il faut garder à l'esprit que si le FERAC prend l'expansion planifiée, les estimations du Comité ayant trait au financement nécessaire à la recherche indépendante pour trouver un meilleur équilibre seront nettement sous-évaluées — de l'ordre de 235 millions de dollars par année.

Le Comité insiste sur le fait que développer une masse critique n'est pas un objectif absolu. En recherche, on ne sait jamais d'où viendra la nouvelle découverte capitale la plus robuste. Comme nous l'avons indiqué au chapitre 5, les données probantes dont nous disposons portent à croire qu'il faut garder un équilibre entre la formation d'une masse critique dans certains domaines et le maintien d'une grande capacité de production de connaissances et de formation dans un grand éventail de régions géographiques et de disciplines.

Ce sujet soulève d'emblée une question : existe-t-il des domaines dans lesquels le Canada et des institutions devraient chercher à créer une masse critique? Nous avons mentionné dans le chapitre 4 que le CNRI (Conseil national sur la recherche et l'innovation) était bien placé pour donner une orientation générale. Le Comité est toutefois d'avis que, pour la recherche fondamentale, ces priorités devraient être en grande partie déterminées par une appréciation des promesses qu'elle renferme, puisqu'elle évolue du « bas vers le haut », au lieu de l'être par des priorités dictées « du haut vers le bas ». Cette dernière approche convient bien lorsque le développement économique ou l'innovation sont visés, mais elle donne des résultats inégaux dans la recherche fondamentale.

La formation d'une masse critique est favorisée lorsqu'un certain nombre d'institutions développent des forces synergiques plutôt qu'antagonistes. Conséquemment, un certain degré de spécialisation institutionnelle pourrait constituer un pas dans la bonne direction, une observation qui nous amène rapidement sur la question du FERAC. Vers la fin de son mandat, le gouvernement Harper a lancé ce nouveau programme interconseils, conçu pour encourager la spécialisation institutionnelle. Le FERAC a reçu sa première injection de fonds en 2014, de l'ordre de 1,5 milliard de dollars sur 10 ans. Il aura un budget de base de 200 millions de dollars par année dès la fin de sa mise en œuvre, en 2018-2019. Son objectif consiste à aider un nombre limité d'établissements postsecondaires à atteindre une position de chef de file mondial dans des domaines de recherche stratégiques qui créent des avantages économiques de longue durée pour le Canada.

Le FERAC parvient à ces fins en octroyant des subventions de sept ans à grande échelle, destinées à des programmes de recherche stratégiques auxquels participent plusieurs chercheurs, qui sont implantés dans les établissements choisis. Les projets retenus doivent faire partie d'un des domaines de recherche en science, en technologie et en innovation qui sont prioritaires pour le gouvernement fédéral. Le FERAC a organisé deux concours : le premier a financé cinq initiatives, pour un total de 350 millions de dollars sur sept ans, et l'autre, treize initiatives qui totalisent 900 millions de dollars. Les fonds octroyés à chaque projet vont de 33 millions à 113 millions de dollars. Un troisième concours est prévu en 2021-2022.

Le positionnement du programme a fait l'objet de critiques en raison de son étroite corrélation, sous plusieurs aspects, avec l'éthos de la science propre au gouvernement Harper. Le Comité observe toutefois que, pour autant qu'il finance la recherche fondamentale et la recherche appliquée selon un cadre de financement général, le FERAC ne devrait pas être considéré comme un fonds axé principalement sur une application rapide. La critique la plus difficile à faire taire est celle qui concerne l'ampleur de la concentration des ressources. Avec 200 millions de dollars par année, l'investissement dans le FERAC correspond à plus de la moitié des sommes qu'engage actuellement le CRSNG en une année complète dans ses subventions à la découverte.

Le FERAC puise en partie dans un autre programme du gouvernement Harper, qui octroie des niveaux élevés de financement à des équipes de recherche d'élite, le Programme des chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC). Créé en 2008, le programme CERC offre à des universités jusqu'à 10 millions de dollars sur sept ans afin qu'elles soutiennent des chercheurs de calibre mondial et leur équipe pour que ces derniers mettent sur pied d'ambitieux programmes de recherche. Contrairement au FERAC, les CERC ont des antécédents qui permettent un examen plus détaillé, ce qui sera fait plus tard, lorsque nous nous pencherons sur les programmes de bourses. Le point à souligner pour le moment est que ces deux

programmes se démarquent par une concentration locale ou régionale de ressources pour favoriser une spécialisation et la formation d'une masse critique.

Ceci nous ramène à la question des réseaux nationaux. Nous le savons tous, le Canada est un pays vaste dont la population est relativement petite et dispersée. Mais le Comité a aussi l'impression que les Canadiens et Canadiennes excellent dans le réseautage et savent composer efficacement avec les difficultés liées à la géographie. Ceci étant dit, nous étions navrés d'apprendre, comme nous l'avons souligné au chapitre 3, que les taux de collaboration entre les chercheurs canadiens étaient non seulement très faibles, mais aussi en déclin. Cette situation est particulièrement préoccupante compte tenu du fait que le réseautage national est depuis longtemps une priorité du gouvernement fédéral. Les RCE, créés en 1989, sont les plus anciens des programmes destinés au réseautage. Même s'il existe maintenant une série de programmes sous l'enseigne des RCE, dont les centres d'excellence en commercialisation et en recherche (CECR) et les réseaux de centres d'excellence dirigés par l'entreprise (RCE-E), la version originale, ou RCE « classiques », est accessible à tous les chercheurs. Elle exige toutefois le transfert et l'exploitation des connaissances et de la technologie (TECT). Si cette exigence englobe la recherche sur les politiques, elle sous-entend la plupart du temps une certaine forme de commercialisation.

À l'heure actuelle, cette version classique du programme bénéficie d'un budget annuel de quelque 62 millions de dollars, qui finance douze réseaux à grande échelle et cinq réseaux de taille plus modeste axés sur le transfert des connaissances. Puisqu'il s'agit d'un programme interconseils, la recherche et les chercheurs doivent cadrer avec le mandat d'au moins deux des trois conseils subventionnaires. Les demandeurs prennent part à un concours pour l'obtention de subventions échelonnées sur cinq ans, renouvelables à deux reprises si l'évaluation par les pairs donne des résultats concluants. Les demandes doivent s'avérer complémentaires aux travaux de recherche connexes réalisés dans le pays et être accompagnées de preuves que des réseaux internationaux ont été établis. Les contributions des partenaires et un solide engagement de l'industrie ou d'autres utilisateurs principaux sont obligatoires. Après un maximum de 15 ans de financement par les RCE, les centres qui veulent poursuivre leurs activités doivent trouver d'autres sources de financement.

> Le programme des RCE est limité par sa définition très stricte de l'« interdisciplinarité », qui se réfère uniquement aux questions de recherche interconseils. De nombreux projets débordent de cette définition. Les projets plus modestes, qui comptent entre trois et cinq personnes, ne s'intègrent pas bien à la structure actuelle.
>
> – Université du Manitoba

Le programme des RCE est, dans l'ensemble, bien perçu, mais le Comité s'inquiète du fait que la conception des RCE ne soit pas propice au soutien de réseaux de chercheurs indépendants qui veulent collaborer d'abord et avant tout pour produire des connaissances plutôt que pour les transférer, les appliquer ou les commercialiser. De plus, même si les chercheurs en sciences humaines (SH) participent en grand nombre à ce programme, la configuration actuelle est sous-optimale pour ces disciplines. Une nouvelle version du programme pourrait offrir un mécanisme de mise à l'échelle de l'excellence dans la recherche indépendante au Canada, ayant initialement pour fonction de contrebalancer en quelque sorte les bourses du FERAC, puis, lorsque le financement du FERAC est épuisé, de devenir un moyen de relier les centres d'excellence canadiens entre eux.

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.

Pour mettre en œuvre cette recommandation dans le programme des RCE, le Comité propose :

- d'assouplir ou abandonner les critères d'évaluation relatifs au TECT pour au moins quelques-uns des RCE classiques, puisqu'ils désavantagent la recherche fondamentale dans la majorité des disciplines, notamment les SH;
- que les RCE ayant une mission de recherche fondamentale devraient permettre la participation à des concours publics pour l'obtention d'un nouveau financement allant au-delà des plafonds actuels du programme. L'obligation pour les réseaux axés sur la commercialisation de planifier leur transition à un financement tiré d'une autre source que le gouvernement, après un laps de temps donné, est plus difficile lorsqu'il s'agit de recherche fondamentale, puisque peu de partenaires sont susceptibles de prendre part à un financement continu;
- qu'une partie des nouveaux fonds réservés au financement direct des projets devrait servir à la création de nouveaux RCE, dont certains devraient être de plus petite taille. Certaines disciplines, comme les SH ou les mathématiques, pourraient en faire un meilleur usage;
- l'obligation d'avoir une structure organisationnelle pour superviser les activités d'un RCE est logique lorsque des parties commerciales ou extérieures interviennent, mais elle ne devrait pas exister pour les RCE composés entièrement de chercheurs universitaires qui font de la recherche fondamentale.

Compte tenu des faibles taux de collaboration entre les chercheurs canadiens, des contraintes de financement actuelles et de la nature concentrée ou axée sur un seul centre de subventions du FERAC et des CERC, les membres du Comité ont des opinions partagées sur le FERAC. Les membres du Comité apprécient l'ambition de ce programme. Certains voient en lui l'avènement du degré de spécialisation tant souhaité dans les universités et le creuset d'une masse critique qui procurera au Canada une capacité concurrentielle à l'échelle mondiale. D'autres y voient une concentration excessive de ressources et un modèle moins efficient et durable que le financement de groupes de chercheurs qui se sont formés d'eux-mêmes. Tous conviennent qu'il est trop tôt pour trancher et qu'un examen provisoire est nécessaire, avant le lancement de la troisième vague de prix du FERAC.

Recommandation 6.3

Le gouvernement du Canada devrait demander aux conseils subventionnaires de procéder à une évaluation du programme FERAC avant sa troisième vague 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.

Il ne fait aucun doute que le FERAC procure un énorme regain d'énergie à la recherche dans un petit nombre de domaines, au sein d'un nombre limité de centres canadiens. Il a été encourageant de constater le niveau plus élevé de collaboration interinstitutionnel et international, dans la deuxième ronde de subventions du FERAC. Au fil du temps, le programme pourrait bien favoriser l'instauration d'une réelle force nationale au lieu de promouvoir le prestige et la productivité des établissements retenus. S'il est possible de faire des compromis entre les programmes, le Comité insiste sur le fait que la priorité absolue pour les nouveaux fonds à investir, en ce moment, doit être accordée au rétablissement du financement des concours publics s'adressant aux particuliers et aux équipes qui entreprennent des recherches indépendantes. Toutefois, en ce qui a trait aux options plus restreintes liées à des programmes de grande envergure axés sur les priorités, la question à examiner est celle des conséquences relatives du maintien du FERAC par opposition à l'acheminement d'une partie des fonds à des RCE axés résolument sur la recherche fondamentale, et ce, dans toutes les disciplines. Comme nous le disions plus haut, les avis sont partagés. Mais, avec une gérance prudente, le résultat final pourrait être la réalisation équilibrée des objectifs

en matière d'excellence et de capacité nationale, et ce, sur deux plans : grâce à une concentration en un seul point ou en un très petit nombre de supersites qui serviraient de carrefours de développement, ou à un réseau de pairs influents.

6.1.2 Appui aux partenariats internationaux

La recherche est une entreprise mondiale et, comme nous l'avons déjà dit, les réseaux que dirigent des chercheurs individuels et des équipes font fi de toutes les frontières. Des chercheurs de calibre mondial collaborent avec des collègues et des groupes de partout dans le monde, en plus de participer à de vastes projets de recherche internationaux. Ces liens mettent également des chercheurs et leurs groupes locaux en contact avec les dernières percées, quel que soit l'endroit où elles se sont produites.

La figure 6.4 montre la croissance et la diversité croissante des collaborations de recherche dans l'ensemble des pays. La dimension des nœuds, pour chaque pays, est proportionnelle au nombre de publications répertoriées de tout auteur provenant d'une de ses institutions apparaissant avec tout coauteur international durant une année donnée (à savoir 1998 et 2011). L'épaisseur des lignes entre deux nœuds correspond au nombre de documents incluant les coauteurs provenant de la paire de pays concernés. La distance entre les nœuds des pays est inversement proportionnelle à la force de la collaboration, estimée par la combinaison de ces mesures. Seuls les pays qui totalisent plus de 10 000 documents rédigés par plusieurs auteurs en 1998 ou en 2011 sont présentés.

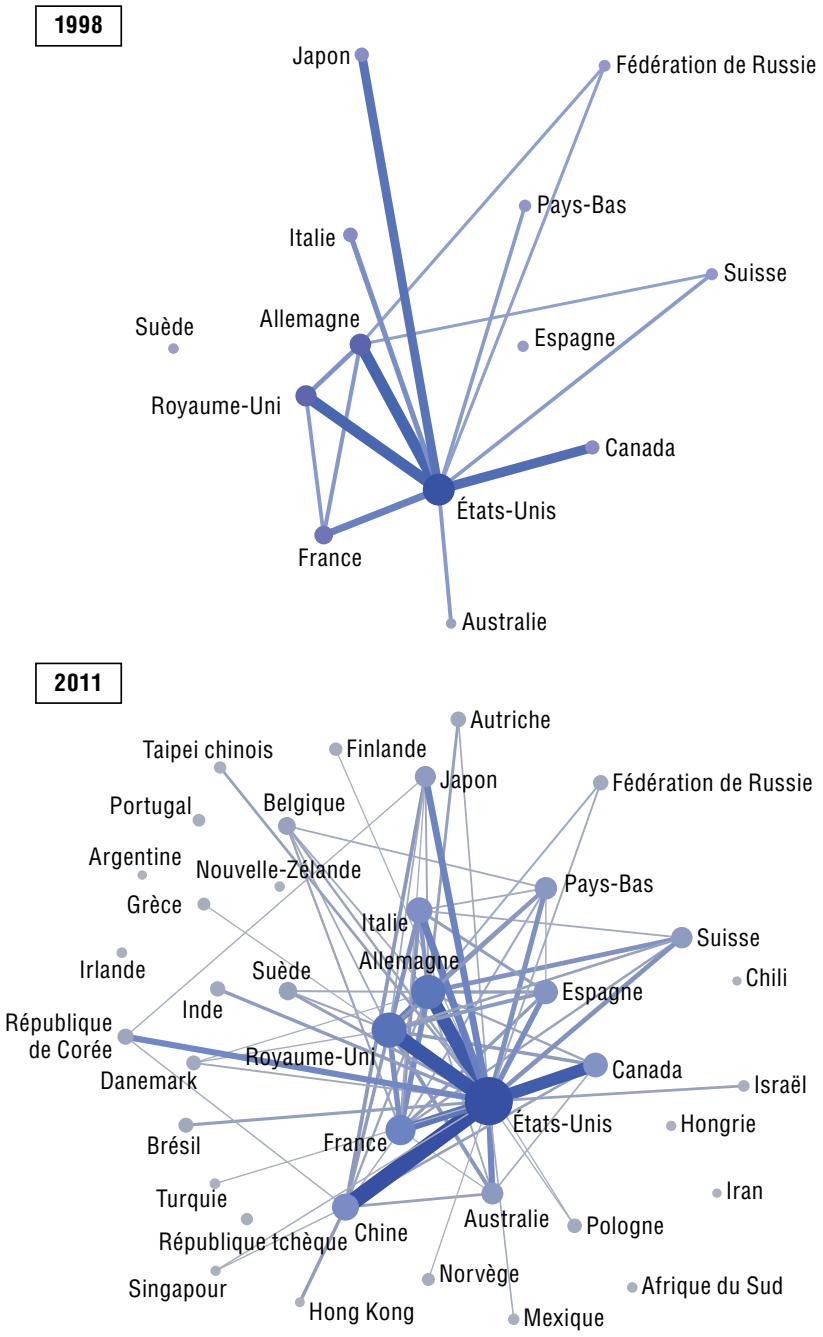
Le nombre de pays importants pour la science connaît une croissance rapide, tout comme les connexions entre chercheurs. Le Canada occupe de toute évidence une place importante dans l'internationalisation de la recherche. Mais il lui sera difficile de maintenir sa position ou de l'améliorer dans les prochaines années.

> Le Canada doit jouer un rôle plus important dans l'internationalisation grandissante de la recherche publique pour assurer le rayonnement et le leadership de ses chercheurs. Les Fonds souhaitent que les chercheurs soient mieux outillés pour tirer profit des occasions de financement sur la scène internationale et se positionner comme leaders internationaux.
>
> – Fonds de recherche du Québec

Le principal catalyseur de la majorité des collaborations internationales semble être les chercheurs eux-mêmes. Ils sont en quête des meilleurs éléments en matière de personnes, d'institutions et d'installations pour effectuer leur recherche, et ce, où qu'ils se trouvent. Bien que des réseaux formés d'eux-mêmes font depuis longtemps partie intégrante du milieu de la recherche mondiale, de nouvelles possibilités de collaboration voient le jour tant à l'échelle nationale que régionale, et celles-ci nécessitent l'adoption d'une approche différente, plus ciblée et mieux coordonnée.

Le gouvernement fédéral et les conseils subventionnaires disposent d'enveloppes budgétaires pour la collaboration internationale. Toutefois, comme les ministères et les organismes sont nombreux à poursuivre leurs propres objectifs, la coordination stratégique est embryonnaire. Les budgets sont souvent dilués, incorporés à d'autres ententes gouvernementales internationales pour le commerce et l'innovation, ou leur versement est interrompu. À titre d'exemple, Affaires mondiales Canada gèrent treize ententes scientifiques et technologiques, mais tout financement qui leur est associé (par l'entremise du Programme canadien de l'innovation à l'international[1]) est réservé à la R et D industrielle et limité à cinq pays. De même, le programme Visée mondiale en innovation[2] du Ministère finance les chercheurs canadiens qui veulent commercialiser des technologies en exploitant des possibilités de collaboration en matière de R et D internationale. La lacune ici est donc évidente lorsqu'il est question d'offrir un financement à des collaborations internationales axées sur la recherche fondamentale.

Figure 6.4 : Réseaux de collaboration internationaux en science; nombre total de documents cosignés par des chercheurs de nationalité différente, 1998 et 2011



Source : Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2013* : L'innovation au service de la croissance. Paris, Éditions OCDE; 2013. Peut être consulté au : http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9213052e.pdf.

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.

Lorsqu'ils mettent au point des approches visant à accroître le soutien à la recherche internationale, les conseils subventionnaires devraient envisager :

- la nécessité de consacrer des budgets significatifs aux collaborations internationales en matière de recherche;
- la mise en place de mécanismes améliorés pour la collecte de données et la production de rapports d'impacts dans le cadre d'activités de recherche internationales;
- le déploiement d'efforts proactifs et coordonnés pour mobiliser des partenaires financiers internationaux, afin de créer des possibilités pour les chercheurs canadiens.

Les trois conseils subventionnaires affichent différents niveaux d'internationalisation et, en règle générale, financent la recherche coopérative à l'échelle internationale qui dispose déjà de mécanismes de subvention. Il ne semble pas y avoir de budgets réservés à la collaboration internationale en matière de recherche ni d'approche harmonisée à cet effet. Ainsi, la participation des conseils à des réseaux internationaux et à des initiatives thématiques varie. Les IRSC sont les plus actifs, avec plus de 50 ententes, tandis que le CRSNG et le CRSH comptent un plus petit nombre d'initiatives. Nous comprenons qu'à l'occasion, les conseils ont réagi de façon proactive à certaines possibilités. Le CRSNG a, par exemple, joué un rôle de premier plan dans la création de la Plateforme transatlantique, conçue pour instaurer une coopération internationale en matière de recherche dans les disciplines qui relèvent du Conseil, avec dix partenaires de l'Union européenne et des Amériques. Cependant, dans l'ensemble, le Comité n'a vu que peu de preuves d'une stratégie cohérente.

En raison de l'absence de stratégie ou de production de rapports de grande importance au fédéral, nous avons aussi eu du mal à déterminer les sommes totales dépensées par le Canada pour des collaborations internationales ou celles qu'il devrait leur consacrer. Ces données ne font l'objet d'aucun suivi parce que les universités et les chercheurs ne sont pas obligés de rapporter ces activités. Les provinces ont conclu leurs propres accords et initiatives de financement en matière de recherche internationale, ce qui ajoute à la complexité du milieu. Le Québec, par exemple, a un fonds à trois volets pour soutenir les activités scientifiques internationales : les projets bilatéraux, les projets multilatéraux et les projets à grande échelle. Il a également conclu des accords de cofinancement avec certains pays (p. ex. Chine, France, Mexique et UE par le truchement d'ERA-NET), tout comme l'Ontario, qui consacre environ 25 millions de dollars par année à l'exploitation de possibilités de collaboration internationale.

Malgré la somme d'efforts considérables déployés par les conseils pour favoriser les collaborations individuelles, les chercheurs canadiens ont dit au Comité qu'ils déplorent le fait que le Canada ne profitait pas pleinement du nombre croissant de possibilités de partenariats à plus grande échelle. Par conséquent, même s'il faut encourager et accroître la souplesse des programmes qui favorisent une collaboration « du bas vers le haut », la portée et l'ampleur de la collaboration internationale se sont accrues à tel point que les conseils subventionnaires doivent déployer des efforts ciblés et coordonnés et souvent travailler en étroite collaboration avec leurs homologues internationaux.

> J'encouragerais fortement le Canada à devenir un partenaire à part entière des programmes financés par l'UE. Cela semble actuellement aléatoire. Les Canadiens peuvent s'inscrire à certains concours en tant que membres de plein droit, ce qui est impossible dans d'autres cas. Le programme Horizon 2020 de l'UE, par exemple, n'autorise pas les Canadiens à recevoir des fonds ou à diriger des programmes.
>
> – Chercheur actif, Université McGill

Dans des pays comme la Chine, l'Inde et la République de Corée, les établissements scientifiques ont connu une croissance rapide, ce qui crée de nouvelles occasions de collaboration. D'autres pays comme les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie disposent de programmes spéciaux qui financent ou stimulent la collaboration internationale en matière de recherche. Le programme Horizon 2020 est le plus important programme de recherche et d'innovation de l'UE, avec des fonds de près de 80 milliards d'euros disponibles sur sept ans. Les chercheurs de l'extérieur de l'UE peuvent prendre part au programme Horizon 2020 par le truchement d'appels publics ou ciblés, d'appels conjoints entre organismes de financement, d'initiatives thématiques multilatérales ou d'accords de cofinancement. Pour tirer le maximum de ces possibilités et des autres possibilités qui se présentent, il faut que soient en place une stratégie précise, une action concertée et des investissements réservés.

6.1.3 Recherche multidisciplinaire

La recherche de calibre mondial traverse souvent les frontières des connaissances et des disciplines traditionnelles, par son caractère de plus en plus multidisciplinaire[vi], qui tient à la fois à l'établissement de ponts entre des domaines jusque-là distincts et à la création de disciplines tout à fait nouvelles. Comme nous l'avons précisé dans le chapitre précédent, cette situation remet en question les modèles traditionnels d'évaluation par les pairs qui reposent sur une évaluation par des experts dans une discipline donnée. Les organismes subventionnaires doivent, en outre, occuper un rôle plus proactif dans la formation des examinateurs et revoir les critères d'examen portant sur des propositions multidisciplinaires.

> Il faut s'assurer qu'il existe des possibilités pour les étudiants qui traitent de sujets transcendant les frontières disciplinaires traditionnels. [...] Un grand nombre des problèmes rencontrés par le Canada et le monde sont attribuables à des phénomènes et à des processus naturels et sociaux inexorablement liés entre eux qui, pour être compris, nécessitent le recours à des domaines de recherche scientifique distincts et ont tendance à « passer entre les mailles du filet » des programmes de financement structurés en fonction des disciplines. Bien sûr, cela ne revient pas à dire que l'interdisciplinarité ou la transdisciplinarité devraient devenir des obligations, mais plutôt que les personnes ayant les compétences et le courage d'entreprendre ce genre de recherche disposent de possibilités clairement définies.
>
> – Table ronde d'éminents chercheurs

L'importance et les répercussions de la recherche multidisciplinaire gagnent de l'ampleur depuis le milieu des années 1980. Dans les articles universitaires, le nombre de références à des recherches réalisées dans d'autres disciplines ne cesse de croître[3]. Des publications fondées sur la recherche multidisciplinaire connaissent plus de répercussions à long terme (mesurées par le nombre de citations) que celles fondées sur une seule discipline[4]. La recherche multidisciplinaire est prédominante dans tous les domaines de recherche et traverse de plus en plus les frontières traditionnelles érigées entre les sciences sociales, naturelles et de la santé, et même entre les sciences humaines et l'ingénierie, autrement dit, toutes les frontières qui délimitent les conseils subventionnaires fédéraux du Canada. Les universités canadiennes ont mis en place divers mécanismes qui traversent les axes traditionnels des départements et des disciplines afin de s'adapter et, dans certains cas, d'encourager une présence plus marquée des programmes et de la recherche multidisciplinaires au niveau universitaire. La même tendance est observée dans la pléiade de conférences savantes et scientifiques qui sont offertes chaque mois et dans le nombre croissant de revues qui explorent les nouveaux domaines créés par la convergence des anciennes disciplines.

Les conseils subventionnaires ont pris certaines mesures louables pour soutenir et encourager la recherche multidisciplinaire. L'architecture épistémologique des instituts des IRSC laisse entrevoir un nouvel éthos. Cependant, le Comité a été informé, dans diverses tables rondes, des difficultés continues devant lesquelles

vi Le Comité est conscient que les mots « multidisciplinaire », « interdisciplinaire » et « transdisciplinaire » ont des connotations différentes et que leur utilisation manque d'homogénéité. Par souci de simplicité, nous utilisons « multidisciplinaire » dans ce rapport.

se trouvent les chercheurs dont les travaux s'intègrent difficilement aux concours et aux critères d'évaluation des demandes de subvention ou dont la sélection se fait selon des règles qui font apparaître de mystérieuses zones d'ombre.

Les données examinées au chapitre 5 donnent à penser que les propositions multidisciplinaires présentées par des particuliers ou des petites équipes de chercheurs sont vraisemblablement désavantagées dans la sélection lorsque les taux de réussite sont faibles et que les comités d'examen notent les propositions relatives aux subventions de façon plus conservatrice. Des difficultés se manifestent aussi, apparemment, en raison des définitions étroites du mérite, tandis que des aspects importants, comme la mise sur pied de réseaux de collaboration ou la conclusion d'ententes d'échanges de données, sont sous-évalués. Une analyse formelle a montré que même dans le système australien, où un seul organisme gère toutes les subventions et où on s'attendrait à observer une coordination globale, plus le degré de multidisciplinarité est élevé, plus la probabilité de financement est faible[5].

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.

Dans ses travaux, le Comité invite à examiner les éléments suivants :

- le besoin de systèmes renforcés au sein des conseils subventionnaires pour la sélection de propositions de recherche multidisciplinaire;
- la création de programmes qui soutiennent la recherche multidisciplinaire débordant des limites du mandat des conseils subventionnaires;
- l'assouplissement des restrictions relatives à l'usage des fonds d'une subvention, afin de faciliter l'exploration d'axes d'enquête plus vastes;
- des approches plus collaboratives entre les conseils subventionnaires, afin de partager la responsabilité des chercheurs dont les travaux chevauchent leurs mandats respectifs;
- une amélioration des mécanismes de financement de la recherche multidisciplinaire de grande envergure.

Selon ce que le Comité a appris, les propositions de recherche multidisciplinaire d'un conseil subventionnaire donné sont habituellement évaluées par un comité d'examen spécial, lequel est constitué de manière à comprendre un large éventail d'expériences et d'expertises. Même dans ces cas, comme nous l'avons souligné ailleurs dans ce rapport, il est difficile de s'assurer de la qualité de l'évaluation par les pairs et de vérifier qu'on a eu recours à l'expertise nécessaire. Les propositions qui chevauchent les frontières des conseils subventionnaires se trouvent, toutefois, devant un défi encore plus difficile à surmonter lorsque les conseils ont des structures de programme et des calendriers de financement différents et qu'ils disposent de très peu de mécanismes pour évaluer ensemble les demandes. Il existe une exception à ce malheureux état de fait, à savoir le Programme de projets de recherche concertée sur la santé, une initiative conjointe du CRSNG et des IRSC pour le financement de projets réalisés dans tout domaine des sciences naturelles ou de l'ingénierie et tout domaine des sciences de la santé.

La recherche multidisciplinaire se heurte à un autre obstacle. Les fonds octroyés par un conseil subventionnaire ne peuvent pas servir à financer une recherche ou des chercheurs qui débordent du mandat du conseil. En d'autres mots, un projet multidisciplinaire qui va au-delà du mandat respectif des conseils devra solliciter séparément un financement auprès de plusieurs conseils. Le programme Formation orientée vers la nouveauté, la collaboration et l'expérience en recherche (FONCER) du CRSNG fait exception à cette règle. Il permet qu'un maximum de 30 % de la valeur de la subvention FONCER finance des recherches et des chercheurs situés à la frontière interdisciplinaire entre les sciences naturelles et l'ingénierie

et des domaines qui relèvent du cadre de financement du CRSH et des IRSC. S'il est prouvé que ce modèle fonctionne comme prévu, il pourrait mériter d'être adopté à plus grande échelle.

Nous remarquons, en outre, que certains domaines de recherche (p. ex. droit de la santé, anthropologie médicale, design) sont des disciplines distinctes, qui n'ont reçu l'appui constant d'aucun des conseils subventionnaires. Les chercheurs sont nombreux à signaler que le CRSH ou le CRSNG leur a dit de « s'adresser aux IRSC », pour ensuite être invités par les IRSC à « s'adresser au CRSH ou au CRSNG ». La difficulté, dans ces cas, n'est pas tant que les sujets nécessitent une évaluation multidisciplinaire, mais plutôt qu'il s'agit de 'transdisciplines' dans lesquelles se trouvent des communautés de chercheurs qui ne correspondent pas avec précision aux termes du mandat d'un seul conseil subventionnaire. Il suffirait tout simplement aux organismes de collaborer pour accueillir ces disciplines orphelines et former des mécanismes d'évaluation par les pairs qui leur sont adaptés.

Le programme des RCE constitue la source de financement fédéral pour la recherche multidisciplinaire à grande échelle. Comme nous le disions précédemment, les propositions soumises à ce programme doivent mettre en jeu des recherches et des chercheurs qui relèvent du mandat d'au moins deux des trois conseils subventionnaires. Ce programme est toutefois axé sur la découverte de solutions à d'importants problèmes dans le domaine des sciences sociales, des sciences économiques ou des sciences de la santé, ce qui laisse la recherche dirigée par les chercheurs sans mécanisme adéquat de financement pour les collaborations en réseaux. L'injection de fonds dans le programme des RCE, destinés à la création de petits réseaux dans des domaines de la recherche fondamentale, contribuerait à offrir un meilleur soutien aux collaborations multidisciplinaires au Canada.

6.1.4 Aide à la recherche de projets à risques et très innovants

La recherche qui met à l'essai les résultats d'autres chercheurs ou qui entraîne un accroissement complémentaire des connaissances est d'une importance vitale et, en fait, représente la majorité de la recherche réalisée dans le monde. Cependant, la recherche de pointe remet en question l'état actuel des choses et comporte des risques, car elle soulève de nouvelles questions ou propose des réponses nouvelles et inattendues à des questions que beaucoup pensaient résolues. Les trois conseils subventionnaires comptent un ensemble varié de programmes qui donnent la latitude nécessaire pour s'attaquer à des sujets de recherche comportant plus de risques. Toutefois, nos consultations ont permis de constater que certains se préoccupent des contraintes financières actuelles qui pousseraient les comités d'évaluation par les pairs du Canada à favoriser les propositions qui font appel à des techniques éprouvées, dans des domaines qui ont des antécédents de productivité, et qui sont présentées par des chercheurs bien établis ayant déjà fait leurs preuves. En 2008, un groupe d'experts internationaux qui examinent les programmes du CRSH[6] a constaté qu'il restait un certain nombre de difficultés relatives au financement de la recherche à risque élevé et à haut rendement en période de contraintes budgétaires. Le CRSNG ajoute des suppléments aux Subventions à la découverte qui semblent appartenir à la catégorie de la recherche à risque élevé et à haut rendement, mais un examen international de ce programme[7] du CRSNG réalisé en 2014 a montré des niveaux de financement trop faibles pour soutenir réellement la recherche novatrice dans certains domaines.

> Il est impossible d'innover et d'être des chefs de file dans votre domaine ou en tant que pays en proposant et en finançant principalement des travaux de recherche dont les axes d'enquête sont établis (et dont les résultats sont trop souvent fixés à l'avance). [...] Au cours de la dernière décennie, [certaines subventions] sont devenues des « formulaires de remboursement » pour des recherches antérieures; la demande est remplie d'un si grand nombre de résultats préliminaires à l'appui de l'hypothèse que la réussite de la recherche proposée ne fait aucun doute, puisqu'elle a déjà été réalisée! Où est l'innovation lorsqu'on propose uniquement des recherches « sûres »? La très grande majorité des découvertes révolutionnaires n'ont pas été réalisées en suivant un axe d'enquête préétabli, mais en s'attardant à des observations inattendues.
>
> – Chercheur actif, Université de Sherbrooke

Ces observations ne font qu'appuyer davantage les dires du Comité selon lesquels le niveau de soutien global accordé par les conseils subventionnaires doit impérativement être revu à la hausse. L'aversion pour le risque n'a pas pour seul effet de limiter les possibilités pour les chercheurs canadiens qui œuvrent à la frontière de la recherche; comme nous l'avons mentionné précédemment, elle limite également la capacité des jeunes chercheurs, souvent au sommet de leur créativité et de leur curiosité intellectuelle, à mettre sur pied des programmes de recherche novateurs. En somme, même dans les écosystèmes de recherche les mieux financés, de nombreux organismes reconnaissent que les subventions à la recherche à risque élevé et à haut rendement ne correspondent pas très bien à la structure des processus conventionnels d'évaluation par les pairs, ce qui les a menés à la création de programmes spéciaux pour l'obtention de subventions de développement de petits projets de recherche de ce type.

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.

Les conseils subventionnaires devraient examiner les éléments suivants lorsqu'ils passent en revue leurs programmes et leurs politiques :

- intégrer de façon explicite à leurs missions le soutien à la recherche à risque élevé et à haut rendement;
- modifier les critères des programmes de financement afin qu'une partie significative des subventions soit octroyée à des projets à risque;
- donner une formation aux évaluateurs afin de réduire les éventuels partis pris contre la recherche à risque élevé.

Comme nous l'avons indiqué, divers pays et régions ont des programmes de cette nature, parfois divisés par phases de carrière. La majorité de ces programmes combine un mode de financement spécial et de formes d'évaluation adaptées. Certains offrent déjà des subventions pour la recherche à risque élevé et à haut rendement, de plus courte durée, et permettent aux chercheurs de contourner l'évaluation traditionnelle complète par les pairs à l'aide d'une étude de faisabilité peu coûteuse.

Aux États-Unis, les National Academies ont endossé ce concept dans leur important rapport de 2007, *Rising Above the Gathering Storm*[8]. Les auteurs ont recommandé l'établissement de cibles fermes pour la recherche à risque élevé, et suggéré de lui réserver 8 % des budgets totaux de la R et D. Au niveau des organismes, la National Science Foundation (NSF) préconise l'intégration de ce qu'elle nomme la « recherche transformatrice » à tous ses programmes. En 2012, elle a également modifié les critères d'évaluation du mérite pour inclure la recherche transformatrice; a formé un groupe de travail sur le sujet à l'échelle de l'organisme; a ajouté un certain nombre de mécanismes de financement (p. ex. EAGER, qui totalise quelque 0,9 % de toute la recherche financée par la NSF, soit 64 millions de dollars américains en 2013) pour soutenir la recherche transformatrice; et a mis en place une activité de formation sur l'importance de la recherche transformatrice à l'intention des agents de programme. La NSF continue de faire l'essai d'approches novatrices pour promouvoir et repérer la recherche potentiellement transformatrice. En fait, son énoncé de mission est clair à ce propos : [traduction] « outre le financement de la recherche dans les domaines universitaires traditionnels, l'organisme soutient également les idées à «risque élevé et haut rendement», les collaborations originales et de nombreux projets qui, s'ils semblent relever aujourd'hui de la science-fiction, seront devenus des réalités demain[9] ». Le programme de recherche à risque élevé et à haut rendement des NIH des États-Unis finance [traduction] « des scientifiques d'une créativité hors du commun qui réalisent des recherches novatrices inusitées qui auront potentiellement de grandes répercussions » par le truchement de quatre programmes de bourse destinés à des chercheurs à différentes phases de leur carrière[10]. Certaines propositions pour l'obtention de ces bourses n'exigent pas la soumission

de données ou de plans de recherche détaillés; d'autres ont en place des processus d'évaluation en deux temps qui incluent des généralistes.

Aucune raison n'empêche le Canada de suivre ce mouvement. En fait, notre petite taille par rapport à nos voisins du Sud devrait nous pousser à prendre des risques si nous voulons nous démarquer clairement dans le flot mondial des découvertes et des idées, au cours des prochaines décennies.

6.1.5 Aide à la recherche pour des projets ponctuels et à intervention rapide

Pour que la recherche soit de calibre mondial et qu'elle soit pertinente et percutante, elle doit s'adapter aux nouvelles possibilités et à la conjoncture sociale, économique et naturelle changeante. Sont ici comprises les possibilités engendrées par les nouvelles découvertes et les idées fondamentales venues d'ailleurs, par les catastrophes naturelles aux conséquences immédiates et à long terme, ou par les transformations sociales rapides.

La majorité des possibilités de financement offertes par les conseils subventionnaires obéissent à un calendrier régulier dans lequel s'insèrent une ou deux compétitions par année. Le Comité a constaté que d'autres organismes internationaux, dont le meilleur exemple est le DFG d'Allemagne, ont adopté des approches plus dynamiques et plus souples pour l'organisation de concours, qui supposent toujours une évaluation par les pairs réalisée en personne et une sélection appropriée. L'application de cette démarche aux conseils subventionnaires du Canada exigerait un changement de culture qui rehausserait l'adaptabilité et la capacité de réagir promptement des processus d'évaluation par les pairs. Elle suppose également de faire preuve de la flexibilité dans le financement afin de s'adapter aux domaines limitrophes qui prennent rapidement de l'ampleur.

Les conseils subventionnaires doivent, par ailleurs, être en mesure d'évaluer rapidement les propositions qui répondent à de nouvelles menaces ou à des crises. Il existe quelques exemples au pays : les IRSC sont intervenus en quelques semaines à peine pour contrer l'éclosion mondiale et canadienne du SRAS, en 2003. Les conseils subventionnaires ont aussi réagi de façon exemplaire, ces dernières années, entre autres dans le cadre du récent partenariat entre CRSH et Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canada pour soutenir la recherche sur l'arrivée, l'établissement et l'intégration des réfugiés syriens. Sur le plan des collaborations et des partenariats internationaux, ces interventions, bien que louables, n'en demeurent pas moins plutôt circonstancielles. Le CSEC pourrait ici jouer un rôle important en prenant part à la coordination de ces activités.

Le Comité a observé que l'efficacité du programme RAPID de la NSF pourrait servir de modèle à un mécanisme de financement pour des interventions rapides. Ce programme est réservé aux besoins de recherche urgents, dont la recherche d'intervention rapide face à des catastrophes naturelles ou anthropiques. L'obtention d'un financement RAPID nécessite seulement un examen interne du mérite, pour débloquer jusqu'à 200 000 dollars américains pour une durée d'un an. La NSF finance aussi des projets en collaboration avec d'autres pays par l'intermédiaire de cette initiative, mais seulement pour assurer la portion américaine. En mai 2016, par exemple, la NSF a octroyé neuf subventions relatives à des interventions rapides, d'une valeur totale de 1,7 million de dollars américains, en vue de trouver de nouveaux moyens pour freiner la propagation du virus Zika, qui était rapidement devenu une importante menace de santé publique. Il a aussi octroyé des subventions pour l'étude du phénomène El Niño et des conséquences du tremblement de terre au Népal.

De nombreux problèmes apparus rapidement nécessitent une intervention multidisciplinaire et sont d'envergure internationale. De l'avis du Comité, la création d'un mécanisme de financement interconseils réservé à de tels programmes serait opportun, étant donné le rythme accéléré des changements sociaux et l'importance de l'élaboration de politiques publiques fondées sur des données probantes.

En raison de la nature intermittente et imprévisible de ce type de problème, la structure de ce mécanisme pourrait aisément être élaborée parallèlement à celle des fonds internationaux, multidisciplinaires ou de la recherche à risque élevé et à haut rendement. Nous avons examiné les précédents internationaux et estimé que le fonds de contingence nécessaire pour ces quatre priorités ne représenterait pas plus de 5 % du budget réservé aux chercheurs indépendants. Il serait difficile d'enlever ce montant aux chercheurs dans le contexte de contraintes actuel, et nous traiterons de cette situation en abordant la question des coûts liés à nos recommandations dans le chapitre 7.

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.

6.2 Financement d'infrastructure et d'équipements liés à la recherche

Le Comité croit fermement que les recommandations susmentionnées permettront de combler en partie les lacunes les plus évidentes dans l'ensemble des mécanismes d'octroi direct de fonds aux chercheurs canadiens, en plus de faciliter la création et le maintien de l'excellence universitaire et scientifique au Canada. Par contre, bien que les diverses subventions de fonctionnement de la recherche soient au cœur de l'écosystème, la capacité d'utiliser efficacement les fonds dépend de diverses autres mesures de soutien. Nous tournons maintenant notre attention vers les investissements du gouvernement fédéral dans l'infrastructure et l'équipement liés à la recherche.

> Il manque à la FCI un budget de financement prévisible, ce qui provoque de l'incertitude dans l'écosystème de recherche et entrave la planification de recherches à long terme. Le Canada doit corriger cette situation en s'engageant à fournir à la FCI un financement pluriannuel prévisible.
>
> – Université de Calgary

Bien que les subventions de fonctionnement de la recherche permettent l'acquisition d'équipement et de fournitures à une petite échelle, les coûts liés à une infrastructure plus importante dépassent habituellement l'étendue de subventions individuelles et de soutien direct au projet, et une grande partie met à contribution plusieurs projets et de très grandes équipes de scientifiques et de chercheurs-boursiers. Ainsi, des chercheurs, par le truchement de leurs établissements hôtes, doivent présenter des demandes de financement de l'infrastructure distinctes des demandes de financement direct pour le projet. L'organisme fédéral dont relève cette infrastructure est la FCI[vii]. Nous avons d'abord examiné la FCI, puis regardé brièvement comment sont comblés les besoins des chercheurs en matière d'infrastructure numérique, puisqu'ils le sont par l'entremise d'autres systèmes.

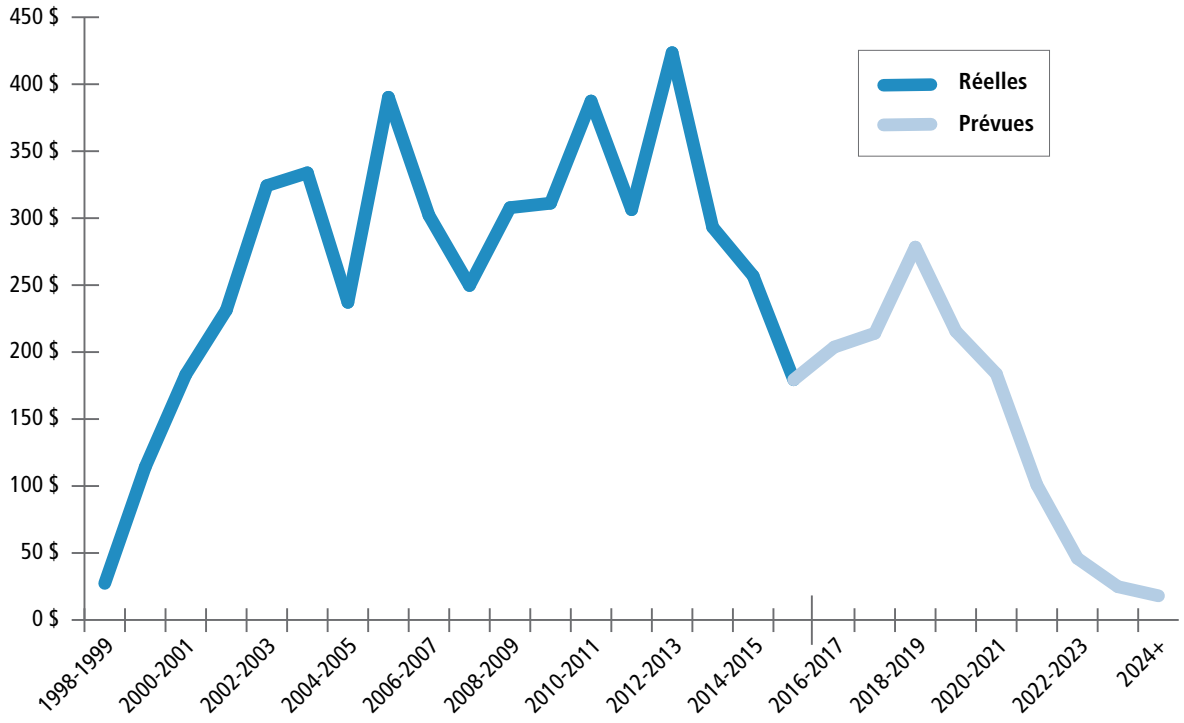
vii Nous n'examinerons pas les deux plus importants programmes de stimulation économique mis en place par les gouvernements pour améliorer l'infrastructure du savoir que sont le Programme d'infrastructure du savoir (lancé en 2009 au coût de 2 milliards de dollars sur deux ans) et le Fonds d'investissement stratégique pour les établissements postsecondaires (lancé en 2016 au coût de 2 milliards de dollars sur trois ans). Il s'agit dans les deux cas de programmes de relance économique assortis de délais, même s'ils pourraient donner l'impression d'avoir temporairement atténué la nécessité d'un ajustement en amont dans le budget d'immobilisation de la FCI. Le Programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR) du CRSNG constitue une autre source continue de financement pour l'achat ou la fabrication d'équipement de recherche de plus petite taille. Le budget des subventions d'OIR fluctue d'une année à l'autre, mais leur aura permis d'offrir un soutien moyen, dans la dernière décennie, d'environ 30 millions de dollars par année.

6.2.1 Capital général pour la recherche : FCI

Nous nous sommes penchés sur la gouvernance de la FCI au chapitre 4. Mise sur pied en 1997, la FCI est une société indépendante, sans but lucratif, dont le mandat consiste à accroître la capacité des établissements postsecondaires, des hôpitaux de recherche et des organismes de recherche sans but lucratif en investissant dans l'infrastructure de recherche. La FCI avait en tout d'abord la responsabilité d'utiliser un investissement fédéral de 800 millions de dollars pour obtenir un financement de 2 milliards de dollars pour l'infrastructure de recherche, en fournissant 40 % des coûts du projet et en amenant d'autres partenaires à injecter les 60 % restants. Les gouvernements provinciaux étaient les principaux partenaires financiers, mais les universités, les collèges, les entreprises et les œuvres caritatives ont aussi investi. L'obligation de mobilisation aura permis au gouvernement fédéral et aux provinces d'établir ensemble les priorités. Le financement de la FCI englobait tous les projets d'infrastructure, des projets nationaux à grande échelle aux bourses relativement modestes. Tous les fonds d'immobilisation étaient attribués par voie de concours avec évaluation par les pairs des demandes soumises par des établissements, et non par des chercheurs individuels.

Quelque 20 ans plus tard, la FCI applique toujours essentiellement le même modèle d'affaires. Elle fonctionne sur la base d'un accord de contribution avec une tierce partie et a bénéficié, à ce jour, de huit renouvellements de son financement pluriannuel, soit un peu plus de 6,8 milliards de dollars. Comme le montre la figure 6.5, ce flux intermittent donne lieu à un modèle de dépenses annuelles en dents de scie. Cette situation est difficile à concilier avec la réalité de la FCI, qui est devenue dans les faits l'un des quatre piliers de l'aide fédérale à la recherche postsecondaire et a été traitée comme telle tout au long de ce rapport. Son offre de programmes a aussi pris de l'ampleur pour inclure la responsabilité d'octroyer certains fonds de fonctionnement pour l'infrastructure et un financement spécial pour les coûts de fonctionnement de grandes initiatives scientifiques. Nous abordons la question de ces champs d'activité et de leurs niveaux de financement dans la prochaine section.

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.

Le Comité a conclu, dans l'ensemble, que le modèle de la FCI fonctionne bien. Aucun changement majeur de la structure ou des programmes n'est nécessaire, si ce n'est la nécessité pressante, pour les trois conseils subventionnaires et la FCI, de travailler de concert davantage, conformément à nos recommandations du chapitre 4.

À notre avis, il faudrait tout de même apporter des changements dans un domaine que nos consultations n'ont cessé de rappeler à notre attention. Même si la FCI fait effectivement partie en permanence du milieu du financement, sa relation avec le gouvernement fédéral ne témoigne pas de cette réalité. La FCI est financée de façon circonstancielle au lieu de bénéficier d'un budget permanent, et elle a le mandat de générer et de gérer des fonds précis pendant une période déterminée. Il en résulte, comme le montre clairement la figure 6.5, un degré élevé de variabilité dans ses budgets destinés aux projets d'immobilisation, d'une année à l'autre[viii]. Il est, par conséquent, souvent impossible pour la FCI et les chercheurs de savoir, d'une année à l'autre, quand le prochain concours aura lieu et quelle sera son ampleur. Cette situation complique grandement la coordination avec les conseils subventionnaires et nuit à la capacité des établissements de recherche à gérer efficacement leurs projets d'immobilisation. Comme nous le disions à la section 6.3, à ces complications s'ajoute le fait que la FCI doit réserver une grande part de son budget à l'apport d'un soutien opérationnel stable et annuel à une infrastructure déjà subventionnée.

Recommandation 6.8

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

La stabilité ne représente qu'une partie de la solution. Le niveau du budget doit être fixé en vue de créer un juste équilibre au sein du système de financement de la recherche. Un investissement excessif ou insuffisant dans une nouvelle infrastructure fait en sorte que la réalisation de certains projets sera impossible faute d'accès à des capitaux ou parce que l'infrastructure demeurera inoccupée. Les investissements de la FCI dans l'infrastructure devraient de toute évidence être joints aux investissements en recherche prévus par les conseils subventionnaires. Nous présentons ici quelques idées sur la façon d'établir un budget d'immobilisation, mais admettons d'emblée qu'il s'agit d'un art, non d'une science. Le niveau d'investissement nécessaire en matière d'immobilisation évolue et doit être réévalué régulièrement, puisqu'il varie en fonction des types de projets de recherche financés, des tendances en matière de dépenses en immobilisations et de plusieurs autres facteurs.

En guise de point de départ, nous pouvons considérer la relation qui existe entre le financement d'immobilisation et le financement de projets dans d'autres pays. En 2014, Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) a commandé un rapport à la société Science-Metrix pour qu'elle se penche sur la question[11]. Elle a comparé les tendances observées au Canada à celles observées en Australie, en Allemagne, au Royaume-Uni et aux États-Unis (NSF) pendant la période de 2008 à 2013. Même si chaque pays dispose d'un système qui lui est propre pour le financement de la recherche, les dépenses moyennes de ces pays en matière de nouvelles immobilisations ont connu une réduction de l'ordre de 9 % à 12 % des fonds totaux consacrés à la recherche. Le tableau 6.6 compare les dépenses totales des conseils subventionnaires aux dépenses en immobilisations de la FCI au cours de la dernière décennie. Ces dépenses totalisaient en moyenne 12 % de la recherche financée au cours de cette période, allant de 16,1 % à leur sommet à 6,5 % à peine à leur point le plus bas, en 2015-2016.

viii La diminution apparente et rapide du financement projeté en 2018-2019 s'explique par de prochains investissements du gouvernement fédéral, non encore effectués.

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.

Le rapport soumis par Science-Metrix comportait également une enquête menée auprès des chercheurs à propos de leurs expériences avec le financement de la recherche et de l'infrastructure. Alors que 51 % des chercheurs d'autres pays affirmaient avoir un accès approprié à l'infrastructure et à l'équipement, les chiffres correspondants au Canada étaient d'à peine 39 %. Selon nous, cette réponse est en partie attribuable à l'instabilité du système actuel.

Le Comité ne prétend certes pas avoir trouvé la formule optimale, mais recommande que le gouvernement établisse d'abord pour la FCI un budget de dépenses en immobilisations fixé à 12 % des dépenses globales du gouvernement fédéral dans la recherche, ce qui constitue le taux moyen d'investissement au cours de la dernière décennie et correspond à celui d'autres pays avec lesquels la comparaison a été effectuée. Selon le taux actuel des dépenses, cela équivaut à environ 300 millions de dollars par année en services votés[ix]. L'adéquation de ce niveau d'investissement doit faire l'objet d'une surveillance étroite et d'un ajustement en fonction des changements observés dans les dépenses en recherche.

Le niveau de dépenses engagées pour le fonctionnement de l'infrastructure constitue un autre domaine qui nécessite un examen plus approfondi et dont il est question à la section 6.3 et dans la partie du chapitre 7 au sujet du financement des coûts des installations et de l'administration par le FSR.

Enfin, le Comité a été informé d'une lacune dans le financement de l'infrastructure, qui devrait être corrigée une fois le budget de la FCI consolidé. Bien que la FCI fournisse la grande majorité du soutien aux infrastructures à l'échelle fédérale, les conseils subventionnaires comblent une partie, mais pas la totalité des manques à gagner. Le Comité a été informé à de multiples reprises que la gestion des besoins relatifs à de petites infrastructures est inégale. Il a aussi été informé d'insuffisances majeures en matière de financement à l'extrémité inférieure du seuil des programmes de la FCI. Pour ces besoins, les chercheurs en sciences naturelles et en ingénierie sont en mesure de présenter une demande au programme de subventions d'OIR du CRSNG, une option dont ne disposent pas les chercheurs en sciences de la santé et sociales ou en sciences humaines. Cette situation mérite que la FCI et les conseils subventionnaires l'examinent de plus près afin de trouver le meilleur moyen d'assurer un financement rationnel et d'éviter les insuffisances dans tout le spectre des infrastructures et pour toutes les disciplines. Il s'agit là du type de problèmes à inscrire à l'ordre du jour du futur conseil de coordination des quatre organismes, comme on le recommande au chapitre 4.

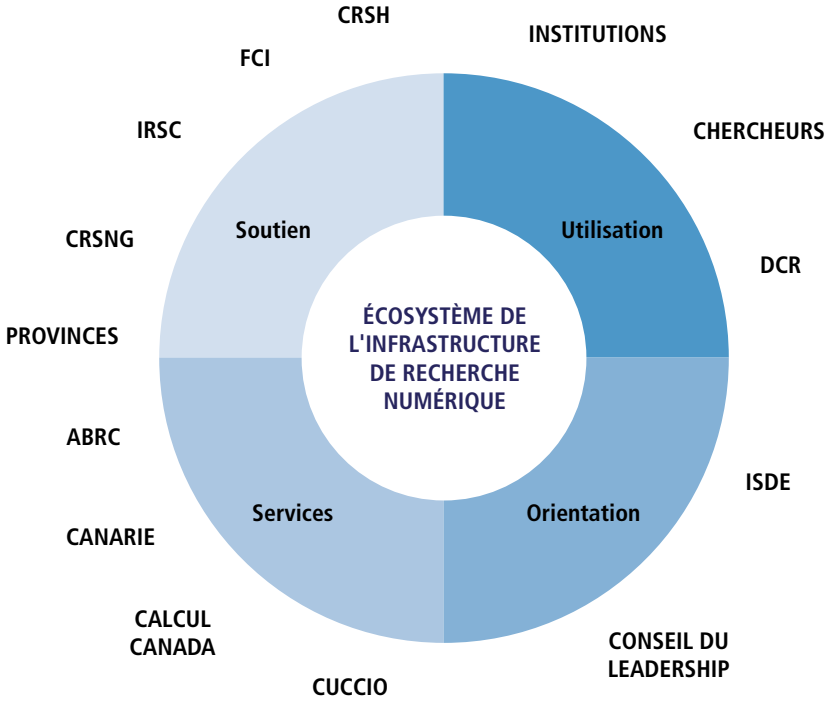
ix Ce montant correspond aux dépenses annuelles récentes de la FCI. Le Comité estime que sa recommandation de maintenir ce niveau nécessite un investissement supplémentaire. Ainsi, nous n'avons pas inscrit notre proposition relative aux dépenses en immobilisations de la FCI dans le budget total du chapitre 7.

6.2.2 Infrastructure de recherche numérique

Le Comité a entendu à maintes reprises qu'il fallait prêter une attention particulières à l'infrastructure de recherche numérique (IRN). Cette dernière comprend les systèmes informatiques de pointe, le réseautage, l'entreposage de données, les logiciels de recherche et les capacités de gestion de données qui procurent aux chercheurs la capacité de manipuler des ensembles de données très volumineux et de réaliser des travaux de recherche et d'analyse complexes sur le plan informatique. Un nombre croissant de chercheurs de toutes les disciplines s'adaptent aux percées technologiques en informatique et en réseautage à haute vitesse en travaillant ensemble dans le cadre de nouvelles approches de recherche. Des hausses exponentielles de la capacité à générer et à traiter des données donnent lieu à un « déluge de données » qui intensifie la pression exercée sur tout le système de l'IRN, tout en ouvrant sur de nouvelles possibilités de découvertes. Le résultat net est que la recherche, au Canada et dans le monde, exige de plus en plus de données et fait davantage appel à l'informatique. Si le Canada prévoit réagir à des besoins qui prennent rapidement de l'ampleur, il doit veiller à l'efficience du financement et de la coordination de l'écosystème de l'IRN, de plus en plus complexe.

À l'heure actuelle, l'écosystème de l'IRN du Canada est le résultat de l'évolution progressive d'un certain nombre de réseaux spécialisés qui comblent des besoins particuliers en matière de recherche. Comme le montre la figure 6.7, de nombreux organismes soutiennent différents volets de l'IRN du Canada. Il s'agit entre autres d'utilisateurs (p. ex. chercheurs individuels, installations, établissements et Données de recherche Canada [DRC]); de bailleurs de fonds (conseils subventionnaires, FCI et les provinces et territoires); de fournisseurs de services (Calcul Canada, CANARIE, Association des bibliothèques de recherche du Canada et Canadian University Council of Chief Information Officers), et des instances qui assurent la direction et le leadership (FCI et ISDE), de même que du Conseil du leadership sur l'infrastructure numérique (CLIN).

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.

Le CLIN a œuvré avec patience à la coordination de ces intérêts parfois disparates; il adopte le point de vue des utilisateurs finaux en vue de créer une approche intégrée et intégrante, axée sur les besoins des chercheurs des secteurs public et privé. L'écosystème de l'IRN demeure toutefois divisé entre divers intervenants non coordonnés et, parfois, concurrents.

Les quatre organismes piliers procurent une certaine forme de soutien direct aux chercheurs postsecondaires pour qu'ils puissent assumer diverses dépenses liées à la recherche, dont celles pour se procurer des logiciels, du matériel informatique et pour gérer les données de recherche. Les deux principaux organismes fédéraux qui fournissent une infrastructure IRN et des services sont CANARIE et Calcul Canada. CANARIE finance le développement de logiciels de recherche et gère le réseau haute vitesse de la recherche et de l'enseignement qui relie les chercheurs canadiens entre eux et au reste du monde. Calcul Canada est une plateforme distribuée à l'échelle nationale qui offre des ressources informatiques à haut rendement et du personnel de soutien technique dans le milieu de la recherche, et ce, où que se trouve l'équipement ou le chercheur.

> Les chercheurs de toutes les disciplines utilisent des ensembles de données de plus en plus volumineux et des techniques de traitement de données de pointe, et les chercheurs [en sciences humaines et sociales] ne font pas exception. Les sciences humaines numériques, par exemple, forment un nouveau domaine de recherche fascinant, en plein développement au Canada. Les « sciences humaines numériques » englobent les activités universitaires qui font appel à l'informatique et les disciplines liées aux sciences humaines.
>
> – Fédération des sciences humaines

Bien que ces deux organismes reçoivent un financement fédéral dans le cadre d'accords de contribution quinquennaux, le versement se fait selon des cycles distincts et de façon très différente. Le financement de CANARIE découle de décisions figurant dans le budget fédéral, qui sont administrées par ISDE (voir la figure 6.7). Calcul Canada est financé par l'entremise de deux programmes de la FCI : le Fonds de l'Initiative sur la cyberinfrastructure, pour les immobilisations, et le Fonds des initiatives scientifiques majeures, pour le fonctionnement et l'entretien. Les fonds des deux programmes sont attribués par voie de concours. Comme nous l'avons déjà mentionné, la fluctuation de la taille des concours de la FCI et du moment où ils ont lieu teinte le processus d'un niveau élevé d'incertitude.

Le Comité observe que l'écosystème de l'IRN du Canada connaît une croissance rapide, mais pas assez rapide pour suivre le rythme de l'augmentation des besoins, qui sont de plus en plus importants. Un fossé se creuse entre la demande et la disponibilité de la largeur de bande, du matériel informatique et de la capacité de stockage (fourniture). Calcul Canada a été en mesure de répondre à seulement 54 % des demandes en informatique examinées et validées, présentées par des chercheurs en 2016; un recul par rapport à 85 % des demandes en 2012[12]. En 2015, le trafic annuel pris en charge par le réseau de CANARIE s'élevait en tout à 172 000 téraoctets, une hausse par rapport aux 29 000 téraoctets enregistrés en 2010. Le trafic sur le réseau a connu un taux de croissance de 50 % ces dernières années[13].

Ces pénuries arrivent à un moment où les interconnexions gagnent en importance. Le Comité a entendu des propos très clairs sur le besoin urgent d'un financement stable, d'une meilleure coordination et d'une comptabilité simplifiée afin d'exploiter pleinement le potentiel des investissements faits par toutes les parties. Le gouvernement fédéral devrait prendre les rênes à cet égard, mais l'organisme actuel ne possède pas la masse critique nécessaire, ce qui empêche l'exercice d'un leadership efficace. On reconnaissait déjà, au Sommet annuel de l'infrastructure numérique de 2012, la nécessité de remettre de l'ordre dans ce domaine. Ce Sommet a mené à la création du CLIN pour élaborer une vision nationale de l'IRN. Nous attendons avec impatience le rapport du CLIN, prévu en 2017. Ce rapport général devrait apporter plus d'éclaircissements sur l'ampleur des pénuries, les insuffisances critiques, les changements à apporter pour redresser la situation, et les niveaux de financement nécessaires pour que le Canada se place au premier plan en matière d'infrastructure numérique.

Cela dit, le CLIN n'assume aucun rôle de gouvernance. De plus, il compte parmi ses membres deux organismes dont les missions convergent de plus en plus, sans pour autant que les conseils d'administration et les équipes de direction aient uni leurs forces. Pour le moment, Calcul Canada et CANARIE sont financés de façon distincte, fonctionnent de façon indépendante et relèvent chacun de leur propre conseil d'administration. Selon le Comité, ce mode de fonctionnement est inefficace, en plus de devenir une entrave au progrès.

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

Les budgets octroyés au nouvel organisme devraient être transmis par la FCI, afin de coordonner le financement de l'IRN avec d'autres investissements dans l'infrastructure[x]. Compte tenu de la complexité du financement actuel des deux organismes, et dans l'attente du rapport du CLIN, le Comité ne croit pas qu'il soit judicieux de conseiller le gouvernement du Canada à propos du budget de départ. Cette question sera élucidée après le dépôt du rapport du CLIN, et après l'examen des modèles d'affaires des deux plus importants organismes et des entités plus modestes qu'il conviendrait d'amalgamer.

> Dans cette ère de mégadonnées, les experts en données sont inestimables. Il s'agit sans doute du volet le plus important de la difficulté que nous pose la gestion de données expérimentales. Améliorer la coordination et l'intégration de l'IRN au Canada aiderait à combler le besoin de soutien du personnel hautement qualifié qui optimise la productivité du système. L'aspect des ressources humaines, dans l'IRN, est aussi important que l'infrastructure elle-même.
>
> – FCI

En somme, on reconnaît depuis longtemps la nécessité d'instaurer une stratégie nationale pour l'IRN. Nous sommes d'avis que beaucoup accueilleraient favorablement une volonté fédérale de prendre rapidement les devants au moyen d'une action résolue, puisqu'elle faciliterait la concrétisation de la vision qu'avancera le CLIN en 2017.

6.3 Coûts de fonctionnement de l'infrastructure

Les coûts de fonctionnement de l'infrastructure comprennent des activités comme le salaire du personnel spécialisé qui utilise et entretient l'équipement; les frais d'entretien et de réparation; les pièces de rechange; la modernisation; les services comme l'électricité, la sécurité et le nettoyage; de même que les fournitures et le matériel nécessaires au fonctionnement. Traditionnellement, les dépenses en immobilisations du gouvernement fédéral dans l'infrastructure de recherche reposaient sur le principe que d'autres partenaires assumeraient les coûts de fonctionnement permanents. Mais les dépenses en immobilisations de la FCI ont comporté un élément ponctuel pour le fonctionnement et l'entretien (F et E), financé par le Fonds d'exploitation des infrastructures (FEI), égal à 30 % de l'apport en capital de la FCI. Une partie de ces coûts est admissible à d'autres programmes fédéraux, notamment le FSR (dont il sera question au chapitre 7) et de petits programmes comme le programme de subventions d'OIR du CRSNG. La contribution totale du fédéral pour les coûts de fonctionnement de l'infrastructure ne couvre néanmoins qu'une faible proportion des dépenses réellement engagées par les établissements. Cette pratique contraste

x En tant que spécialiste en infrastructure du gouvernement, la FCI est sans doute la mieux placée pour se charger de cette question. Par contre, l'utilisation d'un taux de partage de 60:40 et l'obligation de passer par un concours pour octroyer des fonds de fonctionnement ne conviennent pas à ce rôle.

avec celle d'autres pays qui financent ces coûts de F et E au fur et à mesure qu'ils sont engagés. Cette question sera traitée en détail dans le prochain chapitre, qui porte sur le remboursement des installations et des coûts d'administration.

Bien que le Comité ait été informé d'inquiétudes concernant le niveau général de financement destiné au fonctionnement de l'infrastructure, il ne recommande pas de modifier les paramètres actuels des subventions d'OIR. Le Comité a recommandé que le budget d'immobilisation de la FCI soit fixé à 300 millions de dollars par année. Donc, le maintien des subventions d'OIR à 30 % de la contribution de la FCI entraînerait des dépenses permanentes de 90 millions de dollars par année. Puisque ce montant est conforme aux récentes dépenses, le Comité ne le considère pas comme un supplément et, par conséquent, ne l'inclut pas au budget total des nouvelles dépenses dans le chapitre 7.

En nous inspirant des propos de la section précédente sur le financement des fonds des dépenses en immobilisations par la FCI, nous nous concentrons sur deux lacunes, aux deux extrémités du spectre, qui demandent une attention immédiate : i) les fonds de fonctionnement pour les grandes installations de grands projets à l'échelle nationale, puisés dans le Fonds des initiatives scientifiques majeures de la FCI, et ii) le financement des chercheurs individuels qui exploitent et entretiennent leur équipement à petite échelle.

Certains ont connu des difficultés particulières à obtenir des fonds de fonctionnement stables pour des types particuliers d'infrastructure, comme ceux servant aux initiatives scientifiques majeures (ISM). Des installations de ce genre ont souvent des missions nationales ou internationales. Nous les avons appelées « grandes installations de recherche » (GIR)[xi] dans le chapitre 4, et avons proposé un mécanisme de contrôle amélioré qui assurerait la gérance de ces ressources scientifiques nationales, à commencer par la décision de les créer. L'ampleur des GIR fait en sorte que des partenaires financiers, comme les provinces, tirent des avantages sur les plans de l'économie et de la recherche grâce à l'hébergement de ces prestigieuses installations. Toutefois, le fait que les avantages économiques généraux compensent les coûts de fonctionnement assumés par les provinces n'apparaît souvent pas clairement, du moins dans la mesure où les installations procurent d'importants avantages à des chercheurs provenant de l'extérieur de leurs frontières. Il y a parfois des possibilités de recouvrement des coûts directs liés au fonctionnement de ces installations, mais peu de marge de sécurité pour le recouvrement des coûts de fonctionnement généraux. Avant 2012, le gouvernement fédéral ne contribuait pas aux coûts de fonctionnement des initiatives scientifiques majeures, au-delà du petit montant fourni par les subventions d'OIR de la FCI. Ainsi, un certain nombre d'initiatives scientifiques majeures créées grâce aux fonds de la FCI se sont trouvées devant des difficultés chroniques, et plusieurs ont envisagé de mettre fin à leurs activités.

> TRIUMF est une ressource nationale qui a une valeur stratégique pour tout le pays. Ainsi, l'idée que des organismes provinciaux octroient des fonds de contrepartie au financement fédéral n'est pas conforme avec le rôle national de TRIUMF.
>
> – TRIUMF

En 2012, le gouvernement fédéral a donné à la FCI le mandat de créer le Fonds des initiatives scientifiques majeures (FISM) et a investi 275 millions de dollars sur cinq ans selon le même taux de partage de 40:60 que pour les dépenses en immobilisations plus générales. Le montant du financement offert par installation

xi Comme nous l'avons mentionné dans le chapitre 1, le Comité adopte l'expression « initiatives scientifiques majeures » (ISM) employée par la FCI pour désigner les grandes installations de recherche « utilisées par des chercheurs du Canada et de l'étranger ». Nous faisons ici une distinction entre les ISM qui répondent aux critères de base de la FCI et celles qui, en raison de leur ampleur et de la complexité ou du coût, répondent plus à la définition d'« grandes installations de recherche nationales » de la FCI, à savoir celles dont les ressources engagées dépassent largement la capacité de tout autre établissement, et qui sont identifiées ou reconnues spécialement comme répondant à des besoins pancanadiens, en plus d'avoir une gouvernance et des structures de gestion qui témoignent de ce mandat. Nous les appelons « installations de recherche » (GIR) pour qu'il apparaisse clairement que le Comité a d'abord évalué ces installations avant de proposer leur inscription dans cette catégorie.

était déterminé par les coûts de fonctionnement réels engagés, plutôt que par l'ampleur des dépenses en immobilisations de la FCI. Il s'agissait d'une nette amélioration par rapport à la situation antérieure. Par la suite, le FISM a été élargi et prolongé. Il dispose maintenant d'un budget de 80 millions par année jusqu'en 2021-2022. Toutefois, en raison du maintien de la formule de financement en contrepartie selon un taux de partage de 40:60, des budgets additionnels ont servi à accroître le nombre d'installations ayant droit à un financement (passant de 4 à 17), au lieu d'apporter un soutien additionnel à celles qui se trouvaient devant les plus grandes difficultés.

Dans le cadre de ses consultations, le Comité a été informé d'un certain nombre d'initiatives scientifiques majeures qui continuent d'investir une somme anormalement élevée de temps et d'énergie à rassembler des fonds de fonctionnement provenant d'autres sources et qui, à l'occasion, ne sont toujours pas en mesure d'utiliser toute la subvention de la FCI en raison de leur incapacité à satisfaire aux exigences de financement en contrepartie. Le Comité a été frappé par une utilisation aussi inefficace des ressources et par cette entrave au développement d'une entreprise nationale de recherche qui doit comporter des éléments de grands projets pour se montrer concurrentielle sur le plan international.

Le Comité reconnaît les mérites du principe de financement en contrepartie auquel la FCI adhère. Son intention de faire participer les gouvernements provinciaux au financement de l'infrastructure des universités et des collèges est un mécanisme de mobilisation efficace en ce qui concerne l'équipement de recherche et les installations de recherche d'un seul établissement. Il en va de même pour les initiatives scientifiques majeures de moyenne envergure, pour lesquelles il existe un lien étroit entre les intérêts économiques et de recherche d'une région et ses institutions. Nous appuyons le maintien du taux de partage de 40:60 pour la très grande majorité de l'infrastructure financée par la FCI.

Nous concluons toutefois que ce taux de partage de 40:60 ne convient pas aux initiatives scientifiques majeures qui ont clairement un mandat national ou international et qui procurent aux régions ou aux établissements où elles sont établies des avantages dépassant largement leurs frontières. Devant un tel constat, nous sommes d'avis que le gouvernement fédéral devrait envisager plus sérieusement un financement permanent. Les recommandations formulées par les intervenants vont d'un financement complet par le gouvernement fédéral à un partage à parts égales des coûts. Un financement complet fait fi de la réalité des avantages locaux et régionaux. Nous nous méfions aussi d'un changement déraisonnablement important des maigres ressources consenties aux initiatives scientifiques majeures après les années de contraintes budgétaires imposées au financement de la recherche fondamentale. Nous recommandons donc un taux de partage de 60:40 au lieu de 40:60 pour les grandes installations de recherche (GIR). Ce changement allégera la tension qui pèse sur elles dans leurs tentatives d'obtenir des fonds de contrepartie, tout en comblant le besoin de créer des partenariats solides avec les provinces et les institutions.

Recommandation 6.10

En plus de lui accorder le financement nécessaire, 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 %.

Il faudrait aussi réfléchir aux points suivants :

- quelles infrastructures remplissent les conditions de ce nouvel arrangement;
- comment couvrir les coûts de fonctionnement des nouvelles installations tout au long de leur cycle de vie;
- quels sont les besoins particuliers en matière d'équipement de recherche spécialisé à plus petite échelle.

Nous recommandons également que seul un sous-ensemble des projets financés par le FISM de la FCI réponde aux conditions relatives à cette formule de financement en contrepartie, notamment celles qualifiées de GIR de grande envergure selon la définition du préambule de la recommandation 4.7, et celles qui ont réellement une envergure nationale. En nous basant sur le financement antérieur, l'importance, l'envergure et les besoins futurs, nous suggérons qu'un examen des infrastructures suivantes soit effectué : Calcul Canada[xii], Centre canadien de rayonnement synchrotron, Réseau national de conception du Canada, brise-glace de recherche canadien Amundsen, Centre international de recherche sur les vaccins, Ocean Networks Canada, Ocean Tracking Network, TRIUMF[xiii], et SNOLAB. Le coût total de fonctionnement de ces installations s'élèverait à quelque 175 millions de dollars par année. À partir de la formule actuelle de 40:60, on parle d'un maximum de 70 millions par année tiré du budget de la FCI. La formule proposée de 60:40 fait gonfler le total à 105 millions de dollars par année puisés dans les fonds de la FCI, ce qui correspond à une augmentation annuelle de 35 millions de dollars[xiv].

Comme nous l'avons vu au chapitre 4, il faudra prendre des décisions sur la création d'éventuelles grandes installations de recherche (GIR) de façon nettement plus coordonnée. Toute décision relative au financement des dépenses en immobilisations de nouvelles installations doit s'accompagner d'une entente précise entre tous les partenaires sur la façon de couvrir les coûts de fonctionnement tout au long du cycle de vie des installations. Nous avons déjà recommandé la participation à ce processus d'un comité permanent sur les GIR, ainsi que des examens continus de l'efficacité des GIR nationales existantes et des précisions sur le rôle du CNRC concernant certaines de ces installations.

À l'autre extrémité du spectre des infrastructures, les petites subventions d'immobilisations ne disposent d'aucun soutien opérationnel spécial au-delà de l'apport des subventions d'OIR. Le montant de ce versement unique correspond à 30 % de la valeur de l'apport en capital de la FCI, ou 12 % du capital total, au lieu d'être fondé sur les coûts de fonctionnement réels engagés, comme dans le cas des ISM. Le financement est octroyé directement aux établissements, qui l'affectent aux besoins les plus importants.

> Les « fonds d'exploitation des infrastructures » qui accompagnent le soutien de la FCI et établissent un lien entre le financement du personnel et celui des infrastructures sont essentiels et doivent être consolidés.
>
> – Partenariat en faveur des sciences et de la technologie de la Société royale du Canada

Le Comité a été informé d'une éventuelle lacune relative au mode de distribution de ces fonds, surtout pour le soutien aux chercheurs individuels et à leurs équipes de chercheurs qui doivent habituellement assumer les coûts d'entretien de l'équipement de petite envergure. La règle empirique généralement reconnue pour les grandes installations fait en sorte que les coûts de fonctionnement annuels correspondent à environ 10 % du coût total de construction. Pour l'équipement et les outils de petite envergure, les coûts sont plus élevés, allant de 10 % à 30 % du coût total initial par année. Même si les chercheurs individuels doivent, par conséquent, assumer des coûts proportionnellement plus élevés, ils ne seraient pas mieux placés pour obtenir ces fonds de leurs établissements qui, parfois, considèrent prioritaires des projets d'immobilisations et d'installations utilisés par un plus grand nombre de chercheurs. Une insuffisance de fonds de fonctionnement donne lieu à une utilisation inefficace de l'équipement et oblige les chercheurs

xii Plus tôt dans notre exposé sur l'infrastructure de recherche numérique, nous avons recommandé de modifier la structure de Calcul Canada et son modèle de financement.

xiii Bien qu'il réponde aux critères que nous proposons pour une GIR, TRIUMF a établi depuis longtemps son propre modèle de financement.

xiv Nous sommes conscients qu'il serait judicieux de soutenir une plus forte augmentation, mais la position du Comité tient compte des coûts d'opportunités et des options concurrentes, comme le fait que 35 millions de dollars financeraient de façon suffisante environ un millier d'étudiants de troisième cycle.

à consacrer trop de temps à la recherche fonds plus adéquat pour supporter leurs petits équipements. Un manque de soutien opérationnel suffisant limite le bon rendement du capital investi au départ. Nous avons fait remarquer plus tôt que cela fait partie d'un problème plus général de financement du F et E, dont nous traiterons au chapitre 7. Le Comité croit toutefois qu'il serait judicieux de prêter rapidement attention à cette lacune pour assurer la continuité de précieux travaux de recherche.

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.

Pour le financement de projets d'immobilisations plus modestes, gérés principalement par un seul chercheur, la FCI puise dans le Fonds des leaders John-R.-Evans (FLJRE), qui bénéficiait ces dernières années d'un budget annuel de l'ordre de 70 millions de dollars, permettant l'octroi de quelque 340 subventions par année.

Selon la formule des subventions d'OIR, l'estimation des coûts de fonctionnement pour le petit équipement et sa durée de vie utile estimée à six ans, nous estimons que les fonds octroyés actuellement correspondent à environ dix mois de soutien opérationnel. Cela s'avère dans le cas où l'établissement de recherche verse au chercheur la totalité de la part de la subvention d'OIR qu'il reçoit à cet égard. Le système a besoin d'une solution souple qui reconnaît la variabilité des besoins en F et E pour l'équipement de recherche spécialisé de petite envergure, aide à combler le manque de fonds lorsque le financement de la recherche tarde à être versé, et fait en sorte que les chercheurs reçoivent bel et bien les argents.

Une grande partie de la solution repose sur une augmentation générale du FSR, ce que nous recommandons dans le chapitre suivant. Nous sommes toutefois conscients que la croissance du FSR devrait être échelonnée, compte tenu de son importance. À titre de mesure corrective immédiate, nous recommandons de fixer le niveau cible de soutien opérationnel pour les petites infrastructures à l'équivalent de deux ans de coûts de fonctionnement au lieu de la moyenne actuelle de dix mois, et de réserver ces fonds aux chercheurs qui en font la demande, selon leurs besoins. Nous estimons que ces nouveaux fonds nécessiteraient l'injection d'environ 30 millions de dollars par année, d'après la somme de 70 millions de dollars qu'octroie le FLJRE sous forme de subventions d'immobilisations[xv]. Pour favoriser une mise en œuvre rapide de cette recommandation, le montant devrait être compensé par le FSR pour que le gouvernement fédéral n'ait rien à débourser.

Le Comité répète que cette situation indique un problème plus généralisé de mauvaise coordination. Que ce soit pour des particuliers, de petites équipes ou de grands réseaux de chercheurs, il faut disposer d'un processus coordonné qui harmonise le financement destiné au personnel, les coûts de fonctionnement de la recherche qui comprennent le matériel, l'acquisition d'équipement et les coûts de F et E de cet équipement.

NOTES DE FIN DE CHAPITRE

1 Programme canadien de l'innovation à l'international (PCII) [Internet]. Ottawa : Le Service des délégués commerciaux du Canada, 2017. Peut être consulté au : http://deleguescommerciaux.gc.ca/funding-financement/ciip-pcii/index.aspx?lang=fra

2 Visée mondiale en innovation [Internet]. Ottawa : Le Service des délégués commerciaux du Canada, 2016. Peut être consulté au : http://deleguescommerciaux.gc.ca/funding-financement/ggi-vmi/index.aspx?lang=fra

xv Cela s'ajouterait aux 20 millions de dollars par année que l'activité du FLJRE génère déjà dans les subventions d'OIR courantes.

3 Van Noorden, R. Interdisciplinary research by the numbers. *Nature*, 2016, 525 (7569) : 306-307.

4 Wang, J., B. Thijs et W. Glänzel. Interdisciplinarity and Impact: Distinct Effects of Variety, Balance, and Disparity. *PLoS ONE*, 2015, 10 (5) : e0127298.

5 Bromham, L., R. Dinnage et X. Hua. Interdisciplinary research has consistently lower funding success. *Nature*, 2016, 534 (7609) : 684-687.

6 *Promotion de l'excellence en recherche : Examen mené par un groupe d'experts international à l'égard des pratiques d'évaluation par les pairs au Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.* Ottawa : CRSNG, 2008. Peut être consulté au : http://www.sshrc-crsh.gc.ca/about-au_sujet/publications/peer-pairs_f.pdf

7 *Rapport du Comité d'examen international du programme de subventions à la découverte.* Ottawa : CRSNG, 2008. Peut être consulté au : http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/Reports-Rapports/Consultations/international_review_fra.pdf

8 Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century and the Committee on Science, Engineering, and Public Policy. *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future.* Washington, D.C. : The National Academies Press, 2007. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://www.nap.edu/catalog/11463/rising-above-the-gathering-storm-energizingand-employing-america-for

9 What We Do [Internet]. Arlington (VA) : National Science Foundation : sans date. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://www.nsf.gov/about/what.jsp

10 NIH Common Fund High-Risk, High-Reward Research Program [Internet]. Bethesda (MD) : NIH, 2015. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://commonfund.nih.gov/sites/default/files/HRHR%20program%20flyer%20Sept%202015_508%20Compliant.pdf

11 Science-Metrix. *Examen des approches internationales du financement de l'infrastructure de recherche.* Montréal : Science-Metrix Inc., 2014.

12 Compute Canada Technology Briefing. Toronto : Calcul Canada, 2016. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://www.computecanada.ca/wp-content/uploads/2016/04/161114-Tech_Brief_PROOF_2016_EN_02-1.pdf

13 Réalités CANARIE [Internet]. Ottawa : CANARIE, 2017. Peut être consulté à l'adresse suivante : https://www.canarie.ca/fr/a-propos/realites/

CHAPITRE 7

FINANCEMENT DE L'ÉCOSYSTÈME DE LA RECHERCHE : DEUX AUTRES ÉLÉMENTS ET ANALYSES DES COÛTS

Comme nous l'avons mentionné plus haut, le présent chapitre est essentiellement une continuation du chapitre 6, et porte principalement sur les principaux aspects du soutien offert à ceux qui entreprennent de faire de la recherche, de faire des études et d'enseigner dans l'écosystème extra-muros. La dernière section du chapitre présente une évaluation exhaustive du coût des recommandations du Comité ainsi que diverses options de financement et certains éléments de comparaison.

7.1 Subventions destinées au personnel

Le chapitre 6 a vu notre chercheur scientifique ou notre intellectuel imaginaire (homme ou femme) recevoir une subvention pour frais de fonctionnement et avoir accès à l'infrastructure et à l'équipement requis pour mener à bien son projet de recherche, ainsi qu'à une aide supplémentaire pour s'assurer que tout l'équipement spécialisé requis fonctionne de manière optimale. Comme toujours, l'ingrédient le plus essentiel reste toutefois la qualité du personnel qui exécute les travaux. D'où notre quatrième secteur clé de financement fédéral de la recherche : les subventions et bourses d'études destinées au personnel et les contributions salariales.

Comme nous l'avons vu au chapitre 3, la plus grande partie de la masse salariale des professeurs et des autres membres des équipes de recherche provient des établissements qui les emploient (p. ex. les universités, collèges, hôpitaux universitaires, instituts de recherche). Dans le cas des universités et des collèges, ces salaires sont en grande partie couverts par des subventions de fonctionnement fournies par les provinces dans le cadre de leur mission en matière d'éducation. Un niveau important d'investissement dans des bourses d'études et d'autres formes d'appui financier est également assuré par diverses organisations, par les provinces et par des organismes sans but lucratif ainsi que par le secteur privé; la philanthropie jouant un rôle de plus en plus important. Néanmoins, certains investissements stratégiques de la part du gouvernement fédéral peuvent contribuer à la progression de l'ensemble de la recherche en développant ou en attirant et en soutenant le personnel de haut calibre requis pour atteindre l'excellence.

À cette fin, le Comité met l'accent sur deux grands types de subventions destinées au personnel : l'appui à la formation des étudiants et des stagiaires postdoctoraux, et les programmes « vedettes » du gouvernement fédéral visant à appuyer directement les chercheurs autonomes, à savoir le Programme des chaires de recherche du Canada (CRC) et le Programme des chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC). Reconnaissant la nature mondiale de la recherche et les avantages que la contribution de chercheurs de haut calibre peut représenter pour le Canada, le Comité s'est aussi interrogé sur les meilleures manières de promouvoir le recrutement et le maintien en poste de tels chercheurs tant au pays que sur la scène internationale.

7.1.1 Soutien à la formation des étudiants au doctorat et des stagiaires postdoctoraux

Une formation à la recherche au niveau du doctorat et du stage postdoctoral constitue un élément crucial de l'acquisition du personnel hautement qualifié (PHQ) dont a besoin l'économie du savoir au Canada. Les étudiants et les stagiaires postdoctoraux (ci-après les SPD) constituent également une partie essentielle des effectifs de recherche, étant donné qu'ils participent à la plupart des travaux de recherche universitaires au Canada. Le Comité estime qu'au moins 655 millions de dollars provenant des conseils subventionnaires servent à financer des étudiants et des stagiaires. Les deux principales sources de financement sont :

- le soutien direct des stagiaires par des subventions de recherche et des bourses;
- leur soutien indirect par l'octroi de subventions d'exploitation à leur superviseur qui s'en sert souvent pour leur verser une allocation.

Un financement plus modeste est accordé par l'octroi de subventions spécifiques à certains organismes pour leur permettre d'améliorer leurs infrastructures de formation et pour appuyer certains groupes de stagiaires. Bien que notre attention ait porté tout particulièrement sur les subventions et les bourses octroyées par le gouvernement fédéral, nous reconnaissons l'importance des programmes mis en place par les conseils subventionnaires pour soutenir des initiatives novatrices de formation en équipes comme le Programme FONCER [formation orientée vers la nouveauté, la collaboration et l'expérience en recherche] du CRSNG. Nous encourageons le gouvernement de rester à l'affût des résultats de ces programmes et à adapter ses nouveaux investissements en conséquence.

Le nombre de subventions et de bourses octroyées par les conseils subventionnaires est petit comparé au nombre global d'étudiants diplômés inscrits au doctorat ou de SPD au Canada. Notre recommandation d'augmenter de manière substantielle le financement de la recherche indépendante [parfois appelée « recherche libre »] serait une source majeure d'amélioration de l'aide offerte aux étudiants diplômés et aux SPD dans tout l'écosystème. Le Comité a néanmoins pu amplement vérifier que les subventions destinées au personnel émises par les trois conseils subventionnaires encouragent l'excellence chez les étudiants et les stagiaires. Nous sommes d'avis qu'elles devraient non seulement être maintenues, mais qu'elles devaient idéalement être augmentées.

Par contre, le Comité reste perplexe devant les écarts considérables de la valeur, de la durée et de la portabilité internationale de divers programmes propres à certains conseils subventionnaires ou relevant des trois conseils. Nous avons généralement constaté que la multiplication des programmes régis par les conseils subventionnaires se traduit par des arrangements indûment complexes dont l'efficacité peut être mise en doute. Les possibilités d'attirer au Canada des étudiants et des stagiaires de l'étranger y sont également limitées.

Afin de mieux visualiser les lacunes et les défis qui demandent à être corrigés, nous commençons par un bref examen des divers programmes actuels.

La principale source de subventions destinées aux étudiants diplômés est le Programme de bourses d'études supérieures du Canada (BESC). Les programmes de BESC-M (maîtrise) et de BESC-D (doctorat) offrent chaque année 2500 bourses réparties comme suit entre les conseils subventionnaires : 400 provenant des IRSC, 800 du CRSNG et 1300 du CRSH. Une BESC-M est attribuée pour un an. Une BESC-D est attribuée pour trois ans, ce qui fait que 833 nouvelles bourses sont accordées chaque année. Il semble que ces chiffres ne fassent l'objet d'une révision et d'un ajustement éventuel que de manière intermittente pour tenir compte de l'augmentation du nombre de diplômés dans l'ensemble du Canada et de leur répartition par discipline.

Les BESC-M sont de 17 500 dollars pour une durée maximale de douze mois, alors que les BESC-D sont de 35 000 dollars par an pour un maximum de trois ans. Dans les deux cas, les bourses sont réservées à des

citoyens canadiens qui étudient au Canada. Une amélioration notable du Programme de BESC-M a été son harmonisation récente entre les trois conseils subventionnaires, ce qui a permis de mettre en place un guichet unique pour tous les postulants, des critères d'admissibilité et d'évaluation normalisés, une plus grande souplesse et une meilleure efficacité administrative. Malheureusement, en dépit d'efforts similaires pour harmoniser l'octroi des bourses relevant du Programme de BESC-D, chaque conseil continue à octroyer ses propres BESC-D de manière autonome et à gérer à sa façon les annonces les concernant. De plus, chaque conseil subventionnaire offre son propre programme de bourses de doctorat. Des différences importantes existent quant au nombre, à la valeur et à la durée des bourses ainsi qu'à propos de l'endroit où peuvent avoir lieu les études de doctorat subventionnées, comme le montre le tableau 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.

Un autre niveau d'aide financière pour des études de doctorat a été introduit en 2008 grâce au Programme de bourses d'études supérieures du Canada Vanier. Son intention était « d'attirer les meilleurs étudiants au doctorat d'ici et d'ailleurs et de faire du Canada un centre d'excellence en recherche et en enseignement supérieur dans le monde »[1]. Ce programme est ouvert aux citoyens canadiens et aux étrangers, et il offre des subventions de 50 000 dollars par an pendant trois ans pour des études dans un établissement canadien autorisé. Le programme est administré de façon conjointe par les trois conseils et les 500 subventions octroyées (167 par an) sont réparties uniformément entre les IRSC, le CRSNG et le CRSH.

Le programme varie d'un conseil subventionnaire à l'autre et ces différences s'étendent également au niveau postdoctoral. Comme le montre le tableau 7.2, chaque conseil offre ses propres subventions et des différences importantes existent d'un programme à l'autre.

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.

Enfin : En 2010, le gouvernement fédéral a lancé le Programme de bourses postdoctorales Banting relevant des trois conseils dans le cadre d'une stratégie plus vaste visant à attirer au Canada des talents de haut niveau afin d'améliorer la capacité nationale en matière d'excellence en recherche. Ce programme prestigieux est ouvert aux citoyens canadiens et aux étrangers et octroie chaque année 70 bourses (réparties

uniformément entre les trois conseils); chaque bourse a une valeur de 70 000 dollars par an pour un maximum de deux ans et le nombre maximum de bourses actives en même temps est de 140.

Le Comité est d'avis que l'appui du gouvernement fédéral aux subventions et aux bourses serait grandement amélioré si les bourses de doctorat et de postdoctorat étaient harmonisées entre les conseils subventionnaires comme le sont actuellement les bourses de maîtrise. Le niveau de complexité auquel les postulants sont confrontés en serait grandement diminué, et un programme de bourses unique au lieu de trois pour le doctorat et le postdoctorat simplifierait la communication et la promotion du soutien financier offert par le gouvernement fédéral.

Outre la rationalisation de la manière dont ce programme est mis en œuvre et annoncé, plusieurs autres préoccupations ont été portées à l'attention du Comité au sujet du nombre actuel de ces bourses et de leur montant. Le nombre de BESC-M et de BESC-D est resté inchangé depuis 2007 en dépit de l'accroissement des effectifs dans les programmes d'études supérieures : de 2006-2007 à 2013-2014, le nombre d'étudiants inscrits à temps plein au doctorat dans les universités canadiennes s'est accru de plus de 38 % et celui des étudiants à la maîtrise de 32 %[2]. Le montant des bourses n'a pas non plus changé depuis la création du programme en 2003, ce qui représente une perte de valeur de 25 % du fait de l'inflation. En fait, si l'on tient compte de la baisse du financement des subventions propres à chaque conseil, les montants consacrés aux bourses de maîtrise, une fois ajustés pour l'inflation, ont diminué de manière significative depuis 2006-2007, alors que les bourses doctorales sont restées inchangées en dépit de l'addition des bourses Vanier. Les bourses doctorales propres à chaque conseil allouées par le CRSNG et le CRSH ne représentent que 60 % de la valeur d'une BESC-D et, répétons-le, leur montant n'a pas augmenté depuis des années.

> Avec le développement de l'informatique, le rôle des boursiers postdoctoraux est devenu de plus en plus important et ils décrochent généralement de meilleurs postes par la suite. Malheureusement, les montants offerts pour les bourses postdoctorales du CRSNG sont insuffisants pour attirer des candidats du plus haut niveau. Le faible taux d'acceptation des demandes de bourses postdoctorales et le fait qu'au Canada, les subventions de recherche sont de faible valeur et ne peuvent assurer un salaire compétitif aux stagiaires postdoctoraux compliquent encore le problème.
>
> – CS-Can/Info-Can

Au niveau postdoctoral, le financement est un peu plus généreux. Toutefois, étant donné que les bourses postdoctorales sont taxables, le montant net reçu par les SPD peut, en réalité, être inférieur à celui que reçoivent les étudiants bénéficiant d'une BESC-D (les BESC-D étant non taxables comme toutes les bourses d'études). Le montant des bourses est également resté relativement fixe. Même avec l'ajout du Programme de bourses postdoctorales Banting en 2010, le montant total affecté à des bourses par les trois conseils subventionnaires, une fois ajusté pour tenir compte de l'inflation, a diminué d'environ 20 % depuis 2006-2007, les bourses du CRSNG et des IRSC étant principalement responsables de cette baisse. Pendant ce temps, comme dans le cas des effectifs de la filière doctorale, le nombre de SPD a augmenté de manière significative. Le Comité ne saurait trop insister sur le rôle important des SPD dans la recherche de haut niveau. Le Comité a reçu à maintes reprises des commentaires de chercheurs de partout au Canada affirmant que le niveau de soutien financier des SPD doit être concurrentiel par rapport à ce qui se fait à l'étranger si l'on veut pouvoir recruter les meilleurs talents et réduire la fuite potentielle des cerveaux que représente le départ de jeunes talents canadiens vers d'autres pays.

La durée du soutien financier offert est un autre aspect problématique. La durée actuelle de l'aide financière du gouvernement fédéral pour des études supérieures (maîtrise et doctorat) est, au maximum, de quatre ans par étudiant, soit un an dans le cadre du programme de BESC au niveau de la maîtrise et trois ans au niveau du doctorat. Les délais accordés pour terminer les études varient selon les disciplines, mais la plupart des programmes d'études doctorales dépassent la limite de trois ans. Il en va de même pour les bourses postdoctorales dont la durée n'a pas suivi l'évolution du rôle des boursiers. Alors que le stage postdoctoral était traditionnellement considéré comme une brève transition entre les études supérieures

et un poste de professeur à temps plein, le nombre d'années passées comme stagiaire postdoctoral a eu tendance à augmenter. Le sondage national des postdoctorants canadiens 2016 effectué par l'Association canadienne des stagiaires postdoctoraux (ACSP) a en effet montré que l'âge moyen des SPD a augmenté et est aujourd'hui de 34 ans[3].

Bien que nous ne souhaitions pas encourager la fuite des jeunes talents, il est important de s'assurer que les étudiants et les stagiaires canadiens aient davantage d'occasions de se faire valoir sur la scène internationale. La participation à des travaux de recherche d'envergure internationale permet à de jeunes scientifiques et intellectuels canadiens de s'immerger dans des milieux de recherche de pointe qui n'existent pas au pays. Un bon exemple en est fourni par le programme postdoctoral international Marie Curie de l'Union européenne qui assigne les stagiaires à un établissement de base tout en finançant leurs séjours dans d'autres établissements à l'étranger. Des stratégies du même type renforceraient la présence du Canada sur la scène internationale, sachant qu'à leur retour au pays les stagiaires rapportent des contacts durables au niveau de la recherche, ce qui favorise les liens entre le Canada et le reste du monde. Les différences actuelles entre les diverses bourses doctorales en ce qui concerne la portabilité internationale ont fait en sorte que certains titulaires de haut niveau de la bourse Vanier ou d'une BESC-D qui souhaitaient étudier à l'étranger ont renoncé à ces bourses puisqu'elles ne peuvent être utilisées qu'au Canada; ils se sont plutôt tournés vers les bourses propres à certains conseils subventionnaires qui couvrent aussi des études à l'étranger. Par contre, le fait que les bourses des conseils subventionnaires soient d'un montant inférieur pénalise les stagiaires qui veulent étudier à l'étranger, si bien que certains étudiants laissent passer des occasions d'acquérir une formation internationale pour des raisons financières. Le Comité encourage fortement le gouvernement à éliminer les restrictions actuelles sur la portabilité internationale des subventions et des bourses dans les nouveaux programmes harmonisés. Les conseils devraient faire un suivi des retombées de ce changement de manière à évaluer dans quelles proportions les boursiers optent pour des études et des stages au pays ou à l'étranger.

S'il est vrai que les stages de formation de Canadiens à l'étranger ont des retombées positives dans les écosystèmes de recherche au pays et outre frontières, il en va de même des séjours au Canada des meilleurs talents que l'on parvient à attirer de l'étranger. Pour ce qui est du recrutement de talents sur la scène internationale, les principaux outils actuellement disponibles auprès des conseils subventionnaires sont les programmes Vanier et Banting étant donné que la plupart des autres programmes ne sont accessibles qu'à des citoyens canadiens et à des résidents permanents. En dépit du fait qu'un des principaux objectifs de ces programmes est d'attirer des talents internationaux au Canada, le niveau de participation de candidats de l'étranger à ces programmes a connu une diminution. Lors du concours 2015-2016, seulement 30 % des bourses Vanier et 26 % des bourses Banting ont été offertes à des candidats venus de l'étranger. Lors des consultations qu'il a menées, le Comité a reçu des commentaires voulant que les procédures de demande de bourse laissent à désirer. Plusieurs collègues étaient d'avis que le montant de ces bourses est excessif, et qu'il est difficile de justifier le classement qui est fait des stagiaires canadiens pour n'en sélectionner qu'un si petit nombre et leur accorder ce financement privilégié si tôt dans leur démarche de formation. Le Comité reconnaît cependant que le montant des bourses Vanier et Banting est nécessaire pour pouvoir attirer les meilleurs talents sur la scène internationale et qu'il devrait être maintenu. Ces bourses auraient néanmoins une efficacité maximale si elles étaient exclusivement réservées au recrutement international et aux échanges avec l'étranger, un peu comme le sont les bourses Fulbright et Rhodes; cela augmenterait le prestige et l'impact international des deux programmes.

Recommandation 7.1

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.

Parmi les considérations et les éléments particuliers permettant d'atteindre ces objectifs, mentionnons :

- la mise en place entre les trois conseils subventionnaires de programmes visant à octroyer et à administrer toutes les bourses doctorales et postdoctorales en s'inspirant de l'harmonisation déjà réalisée des programmes de bourses de maîtrise;
- une meilleure harmonisation des niveaux de soutien financier offerts (tant en ce qui a trait au montant qu'à la durée) dans toutes les bourses doctorales et postdoctorales;
- l'élimination des restrictions imposées au niveau de la portabilité internationale des bourses doctorales et postdoctorales attribuées à des Canadiens, ainsi qu'un suivi d'impact de cette élimination;
- le recentrage des programmes Vanier et Banting en tant qu'outils de recrutement international.

Le Comité est conscient de la complexité de l'harmonisation en durée et en montant des divers programmes d'aide financière aux étudiants diplômés et aux stagiaires postdoctoraux. Les coûts afférents seront majeurs, quel que soit le scénario choisi. À quelque niveau que se situe un nouveau mode de financement, il faudra aussi faire des compromis en ce qui concerne la durée, le montant annuel et le nombre de bourses. Il est vrai que l'augmentation du nombre de bourses est moins critique étant donné que l'aide financière aux étudiants diplômés ainsi qu'aux stagiaires postdoctoraux bénéficiera de l'augmentation de l'appui financier à la recherche indépendante. Par contre, comme cela a été mentionné plus haut, les effectifs des étudiants à la maîtrise ou au doctorat et ceux des stagiaires postdoctoraux ont tous subi une augmentation importante sans que les bourses attribuées par les trois conseils suivent le mouvement. Ces bourses sont appréciées non seulement pour l'aide financière qu'elles procurent, mais aussi parce qu'elles portent le sceau des conseils subventionnaires canadiens.

Le Comité ne souhaite pas préjuger des résultats du processus d'harmonisation recommandé. Nous comprenons que ce processus doit être planifié en consultation avec les établissements et avec les milieux de la recherche concernés. Il doit aussi être mis en œuvre graduellement étant donné le risque qu'il comporte d'accentuer, sans le vouloir, les écarts qui existent déjà dans et entre les divers établissements et les diverses disciplines. Afin d'être en mesure d'évaluer approximativement le coût potentiel de différentes mesures, nous avons toutefois envisagé plusieurs scénarios.

Par exemple, le Comité a été informé que la durée maximale actuelle de 12 mois des BESC-M ne reflète pas la réalité du fait que, dans bien des disciplines, les programmes de maîtrise de la filière recherche sont de deux ans. Doubler le niveau actuel d'aide financière en faisant passer à deux ans la durée maximale des BESC-M augmenterait le coût de ce programme de 44 millions de dollars par an. Si davantage de financement est disponible pour les subventions de fonctionnement et compte tenu de l'augmentation du nombre d'inscriptions directes à des études de doctorat, une telle affectation des fonds disponibles n'est peut-être pas optimale. Un aménagement de la transition vers les programmes de doctorat n'en reste pas moins souhaitable et un certain financement pourrait y être consacré.

> La durée des bourses postdoctorales ne reflète pas la durée habituelle d'un stage postdoctoral dans le monde d'aujourd'hui. Pour avoir des chances d'obtenir un poste dans une université ou dans l'industrie, la plupart des candidats doivent avoir de quatre à six ans de formation postdoctorale alors que les bourses postdoctorales sont généralement d'une durée de deux ans. L'inconvénient de cette limite de durée est que les postdoctorants doivent consacrer une bonne partie de leur temps à chercher du financement pour couvrir leur propre salaire. Une prolongation de la durée des bourses (trois ou quatre ans) leur permettrait de consacrer davantage de temps à la recherche.
>
> – Un chercheur postdoctoral, Université de Windsor

D'autre part, les différences observées entre les disciplines en ce qui a trait au montant des bourses accordées aux étudiants et aux stagiaires semblent difficilement défendables. Un scénario possible serait de les harmoniser en les alignant sur les montants les plus élevés. Par exemple, le montant de la nouvelle bourse doctorale harmonisée pourrait être ajusté au niveau actuel des BESC-D, soit 35 000 dollars par an, et le montant de la nouvelle bourse postdoctorale harmonisée pourrait être ajusté au niveau actuel du

CRSNG et des IRSC, soit 45 000 dollars par an. Comme nous l'avons mentionné, il est temps d'étendre la durée des bourses doctorales à quatre ans dans toutes les disciplines, et de faire passer de quatre à cinq ans la limite actuelle du nombre d'années d'admissibilité individuelle des étudiants diplômés (étudiants à la maîtrise et au doctorat). Les données concernant la durée des stages postdoctoraux dans les diverses disciplines suggèrent que les bourses postdoctorales pourraient être attribuées pour trois ans dans les disciplines relevant du CRSH et du CRSNG et pour quatre ans dans celles relevant des IRSC. Le coût de ces changements serait d'environ 112 millions de dollars par an si le nombre actuel de 1750 bourses doctorales et celui de 530 bourses postdoctorales restent constants.

Le Comité souligne qu'il ne s'agit là que de scénarios potentiels à envisager parmi d'autres. Il se peut qu'après consultation et réflexion, les conseils subventionnaires choisissent de mettre plutôt l'accent sur une augmentation du nombre de bourses. Notre conclusion est simplement qu'un réinvestissement substantiel est tout à fait justifiable, mais qu'il doit être accompagné d'un nouvel examen minutieux de la situation assorti d'une meilleure harmonisation et d'une meilleure coordination, ainsi que d'une planification plus efficace pour veiller à une utilisation efficace des fonds disponibles.

L'abandon des restrictions concernant la portabilité internationale de toutes les bourses, ainsi que l'affectation exclusive des programmes Vanier et Banting au recrutement de talents internationaux, enverrait clairement deux signaux à la communauté internationale, à savoir que le Canada s'estime concurrentiel et que l'on doit en tenir compte dans le paysage international de la recherche et que nous sommes également conscients du fait que l'écosystème canadien de la recherche ne peut que bénéficier globalement d'un renforcement de ses liens avec l'étranger. Le Comité ne voit aucune raison pour laquelle des chercheurs canadiens talentueux ne rentreraient pas au pays après leur stage, en particulier si de nouveaux investissements sont faits dans l'écosystème canadien de la recherche, et il ne voit pas davantage pourquoi des étudiants et des stagiaires étrangers ne resteraient pas au Canada pour contribuer à l'excellence de la recherche.

Le Comité est conscient du fait qu'au pays, environ 350 étudiants reçoivent actuellement une bourse Vanier et 100 autres une bourse Banting. Il va de soi que les titulaires actuels conserveraient leur bourse. Afin de compenser l'impact d'une réorientation de ces bourses vers le recrutement exclusif de candidats venant de l'étranger, nous encourageons le gouvernement à augmenter proportionnellement le nombre de bourses doctorales et postdoctorales attribuées au pays. Cela exigerait que l'on ajoute 117 bourses doctorales et 50 bourses postdoctorales par an jusqu'à ce que, compte tenu du fait que ces bourses sont attribuées pour plusieurs années, un équilibre soit atteint dans la compensation de la perte des bourses Vanier et Banting pour le recrutement national. Le coût de cette mesure échelonnée serait d'environ 23 millions de dollars par an.

Finalement, le Comité encourage le gouvernement à réexaminer le niveau de soutien qu'il offre actuellement aux stagiaires postdoctoraux au Canada. Leur rôle au sein de l'écosystème de la recherche devient de plus en plus important dans tous les domaines. Des données adéquates font toutefois défaut quant au nombre de stagiaires postdoctoraux travaillant actuellement au Canada, ainsi qu'au montant et à la durée de l'aide financière qu'ils reçoivent. Le Canada ne saurait être concurrentiel à l'échelle mondiale si les stagiaires postdoctoraux ne reçoivent pas un niveau de soutien qui corresponde à leur haut niveau de compétence et à l'étape de vie où ils se trouvent. Lorsqu'ils se pencheront conjointement sur ces questions, les conseils subventionnaires devraient se demander si la valeur actuelle des bourses est adéquate et si le mandat des établissements ne devrait pas inclure l'obligation de garantir aux stagiaires postdoctoraux un certain niveau d'aide financière puisée dans le financement reçu du gouvernement fédéral (qu'il s'agisse d'un soutien direct sous forme de bourses ou indirect à partir des subventions de recherche). Mentionnons simplement qu'aux États-Unis, les National Institutes of Health (NIH) ont récemment annoncé une augmentation du montant des bourses, le salaire de base étant de 47 484 dollars américains et sujet à des augmentations annuelles[4].

7.1.2 Chaires de recherche pour chercheurs et scientifiques de pointe

Les principales sources fédérales de contribution financière au salaire des chercheurs sont le Programme des chaires de recherche du Canada (CRC) et le Programme des chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC). Bien qu'un appui salarial soit fourni par des programmes propres à chaque conseil subventionnaire, ce type d'investissement a diminué au fil du temps. Le Comité est favorable à une simplification des programmes, mais, comme nous l'avons fait remarquer au chapitre 5, nous sommes inquiets des lacunes résultant de la suppression de ces subventions destinées au personnel. Étant donné que nous mettons ici l'accent sur les programmes des CRC et des CERC du fait de leur ampleur, de leur profil et de leur impact, nos recommandations refléteront cette inquiétude.

Le Programme des CRC a été lancé en l'an 2000 et il demeure l'initiative emblématique des efforts visant à maintenir le Canada parmi les pays les plus avancés au chapitre de la recherche et du développement en milieu universitaire. Le programme a créé 2000 postes de professeurs chercheurs dans tout le Canada et son but déclaré est « d'attirer et de retenir certains des chercheurs les plus accomplis et prometteurs du monde[5] » dans le cadre d'un effort visant à enrayer la fuite potentielle de cerveaux universitaires vers les États-Unis ou vers d'autres destinations. Le programme est régi par les trois conseils et la majorité des chaires sont allouées aux établissements admissibles en fonction de la part du total national des subventions de recherche qu'ils reçoivent des trois conseils subventionnaires. La grande majorité des chaires sont réparties selon les domaines de recherche et 45 % de ces domaines correspondent aux disciplines couvertes par le CRSNG, 35 % aux disciplines couvertes par les IRSC, et 20 % à celles couvertes par le CRSH; 120 chaires supplémentaires font l'objet d'une affectation spéciale pour laquelle les universités d'accueil peuvent choisir le domaine de recherche auquel elles s'appliquent. Il existe deux types de chaires : Les chaires de niveau 1, renouvelables, sont destinées à des chercheurs exceptionnels reconnus par leurs pairs comme étant des chefs de file mondiaux dans leur domaine. Les chaires de niveau 2, renouvelables une seule fois, sont destinées à de nouveaux chercheurs exceptionnels susceptibles de devenir des chefs de file dans leur domaine. Les subventions sont payées directement aux universités et représentent respectivement des montants annuels de 200 000 dollars pour le niveau 1 et de 100 000 dollars pour le niveau 2. Il est souligné dans les règles du programme que la raison d'être des chaires de niveau 2 n'est pas de produire de futurs titulaires de chaires de niveau 1 et qu'il revient aux universités de planifier l'avenir des titulaires des chaires de niveau 2.

> Le Programme des CRC est flexible et permet une souplesse dans le recrutement des chercheurs et des intellectuels, compte tenu de l'expansion ou de la contraction de certains domaines de recherche; on peut s'en servir pour recruter des chercheurs exceptionnels, pour en maintenir certains en poste, ou pour remédier à des problèmes d'équité.
>
> – Université Queen's
>
> Le programme des Chaires de recherche du Canada doit être repensé, en particulier compte tenu de l'écart du niveau de soutien financier disponible pour le personnel de recherche en milieu de carrière, de la difficulté de recruter des chercheurs qui soient véritablement de calibre mondial pour les chaires de niveau 1, et du peu de latitude dont disposent les établissements pour développer plus tôt une capacité en termes de chercheurs de carrière.
>
> – Université Concordia

Le Programme des CERC a été mis sur pied en 2008 et son but déclaré est « d'aider les universités canadiennes à consolider la réputation du Canada comme chef de file mondial en recherche et en innovation »[6]. Le programme vise à allouer à des chercheurs de renommée mondiale et à leurs équipes des fonds pouvant atteindre 10 millions de dollars sur une période de sept ans dans le but de mettre sur pied des programmes de recherche ambitieux dans les universités canadiennes; ce montant constitue une des subventions les plus prestigieuses et généreuses à l'échelle internationale. Il existe actuellement 27 chaires d'excellence en recherche et les fonds disponibles pourraient en financer 30; les chaires sont réparties dans les domaines prioritaires établis par le gouvernement fédéral. Ces subventions non renouvelables exigent une parité de financement (1:1) de la part des établissements qui accueillent les titulaires et tous les établissements habilités à décerner des diplômes qui reçoivent du financement d'un des trois conseils subventionnaires sont

admissibles au concours. Les deux programmes, CERC et CRC, sont ouverts aux citoyens canadiens et aux non-Canadiens. Cependant, jusqu'au dernier concours, les CERC ont servi exclusivement les priorités du gouvernement en matière de science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM), ce qui les a rendues moins accessibles aux intellectuels et aux scientifiques des disciplines relevant du CRSH. De plus, même si les chercheurs canadiens sont admissibles aux chaires d'excellence, en pratique, le programme a clairement été utilisé pour recruter sur la scène internationale, étant donné que, jusqu'à présent, toutes les CERC ont été attribuées à des chercheurs étrangers.

Tout comme pour le soutien à la formation de chercheurs, l'aide financière salariale aux chercheurs et aux intellectuels constitue une part importante des investissements globaux du gouvernement fédéral dans la recherche, mais elle reste relativement modeste par rapport à l'ensemble de l'écosystème de la recherche. Le Canada compte plus de 45 000 professeurs et membres du personnel enseignants dans ses universités[7] et les titulaires de chaire n'en représentent qu'une fraction minime. Le programme des chaires peut néanmoins soutenir l'excellence en recherche en permettant de rapatrier des talents canadiens exceptionnels partis à l'étranger et de maintenir au Canada des talents exceptionnels venus de l'étranger.

Ces programmes peuvent aussi servir d'exemples pour la promotion de l'équité et de la diversité au cœur de l'effort national en recherche. Malheureusement, les programmes des CRC et des CERC font tous les deux face à de sérieux défis en termes d'équité et de diversité, comme nous l'avons vu au chapitre 5. Ils ont fait l'objet de critiques, en particulier relativement à la sous-représentation des femmes parmi les titulaires de chaires.

Alors que le Programme des CERC a recruté exclusivement outre frontières, le Programme des CRC s'est montré de moins en moins efficace à cet égard. Lors d'une évaluation du Programme des CRC, en 2016[8], il a été constaté que de plus en plus de titulaires de chaires proviennent de l'établissement d'accueil (57,5 %), et que 14,4 % proviennent d'autres établissements au Canada. Le Comité reconnaît que certaines de ces attributions de chaires peuvent contribuer, de manière importante, à retenir des chercheurs canadiens de talent. Nos consultations nous ont par contre aussi appris que les CRC sont assez fréquemment utilisées comme complément de la masse salariale lors des exercices habituels de planification des effectifs professoraux.

La même évaluation a aussi montré que 28,1 % des titulaires actuels de chaires ont été recrutés à l'étranger, ce qui marque une diminution par rapport aux 32 % qu'ils étaient lors de l'évaluation de 2010. Ce recul semble vouloir se poursuivre. L'évaluation a encore montré que, « durant la période de cinq ans allant de 2010 à 2014, les candidats étrangers représentaient en moyenne 13 % des nouveaux titulaires de chaire de niveau 1, et 15 % des nouveaux titulaires de chaire de niveau 2 », qualifiant de « forte diminution » cet écart par rapport aux moyennes de 2005 à 2009 qui étaient respectivement de 32 % et 31 %. Notons aussi que de 2010-2011 à 2014-2015, le taux d'attrition des titulaires recrutés à l'étranger était de 75 % plus élevé que celui des titulaires canadiens, ce qui montre que le programme ne répond pas aux attentes pour ce qui est de la rétention des talents internationaux[9].

Un facteur important à cet égard semble être le montant des subventions associées aux CRC. Si ce montant était généreux en l'an 2000, il est resté inchangé pendant environ 17 ans, et il est donc de plus en plus difficile d'offrir à des professeurs chercheurs de classe mondiale le niveau de soutien financier qu'ils demandent. La diminution de la valeur réelle des subventions fait également en sorte que les chaires sont de moins en moins différentes des postes réguliers du corps professoral, ce qui menace la pertinence du programme et son efficacité. Pour revitaliser ce programme et le rendre hautement pertinent pour le recrutement et le maintien en poste des meilleurs talents, il semble logique de prendre deux mesures :

- demander aux conseils subventionnaires et au Secrétariat des programmes des chaires de recherches de collaborer avec les universités à l'élaboration d'un plan visant à redonner leur efficacité à ces subventions;
- une fois ce plan approuvé, augmenter de 35 % le montant des subventions, ce qui leur redonnerait une valeur comparable à celle de leurs débuts et les rendrait de nouveau concurrentielles sur la scène internationale.

Le Comité remarque, de plus, que le but initial du programme était de financer 2000 chaires. La rotation des postes et les délais dans les nominations de titulaires ont fait en sorte qu'en tout temps, environ 10 % à 15 % des chaires sont vacantes[i]. Il en a résulté une coupure de 35 millions de dollars du budget du programme en 2012. Le taux d'occupation n'en a pas moins continué à baisser depuis lors et, en décembre 2016, le nombre de chaires occupées était seulement de 1612 (80,6 %). Le Comité est concerné par cette inefficacité, particulièrement au moment où les chaires de recherche de niveau 2 demeurent une des seules sources extérieures de soutien salarial des chercheurs en début de carrière, un groupe qui représente l'avenir de la recherche et des activités savantes au Canada.

Recommandation 7.2

Le gouvernement du Canada devrait renouveler le Programme des CRC sur une base stratégique en trois phases :

1. **Le financement du programme devrait être rétabli à son niveau de 2012 une fois que les conseils subventionnaires auront déposé un plan pour assigner les nouvelles chaires de manière asymétrique en privilégiant les chaires de niveau 2, et l'utilisation des fonds disponibles devrait être optimisée en améliorant la logistique de gestion du nombre de chaires et de réduction des délais d'attribution;**
2. **il faudrait exiger des conseils subventionnaires qu'ils établissent un plafond pour le nombre de renouvellements des chaires de niveau 1 et collaborent avec les universités et la FCI à la préparation d'un plan de revitalisation du recrutement international et du maintien en poste pour les chaires de recherche qui serait examiné par le Conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation (CCNRI) et approuvé par le gouvernement;**
3. **une fois ce plan approuvé, les montants affectés aux CRC devraient être ajustés pour compenser leur perte de valeur à cause de l'inflation depuis l'an 2000.**

Ces plans devraient notamment tenir compte des éléments suivants :

- un effort majeur pour que le nombre de chaires actives soit en tout temps le plus près possible de 2000;
- un nouvel examen de la répartition des chaires de recherche en fonction des disciplines;
- une comparaison détaillée du rapport coûts-avantages des CERC et des CRC afin de déterminer vers quel programme les investissements devraient être orientés pour en maximiser l'impact;
- une évaluation stratégique visant à déterminer pourquoi le taux d'attrition des titulaires recrutés à l'étranger a été significativement supérieur à celui des titulaires canadiens;
- une surveillance accrue des nominations dont les titulaires proviennent de l'université d'accueil pour veiller à ce que ces nouvelles nominations à l'interne répondent à des priorités de rétention de talent;
- l'établissement de cibles spécifiques en matière de recrutement international, conformément aux recommandations de l'évaluation récente du Programme des CRC.

À propos de ces deux derniers points, le Comité est conscient de la nécessité de maintenir un équilibre entre le recrutement international et le recrutement national, compte tenu de l'amélioration de la qualité du système canadien de formation à la recherche au cours des dernières années, de l'avancement professionnel d'excellents chercheurs depuis les débuts du programme, et du risque de voir ces professionnels être recrutés à l'étranger en milieu de carrière. Le Comité reste néanmoins préoccupé par le fait que le Programme des

i Le Comité reconnaît que certains de ces retards peuvent être stratégiques, p. ex. garder vacante une chaire de recherche de niveau 1 pour soutenir une chaire d'excellence venant sous peu à échéance. Il s'agit cependant de cas très rares.

CRC semble de moins en moins capable d'attirer et de retenir des talents internationaux de premier rang, et nous croyons que toute augmentation du financement devrait être assujettie à la production de plans plus clairs et à une reddition de comptes plus rigoureuse.

Ces changements devraient être progressifs; après deux à trois ans, ils comprendraient un nouvel engagement budgétaire de base d'environ 140 millions de dollars, dont 35 millions serviraient à augmenter le nombre de chaires de recherche et à rétablir les niveaux budgétaires de 2012, alors que 105 millions de dollars serviraient à redonner aux chaires leur valeur érodée par l'inflation depuis l'an 2000.

Le Comité a également constaté certaines inquiétudes au sujet de la répartition des chaires de recherche selon les disciplines. Seulement 20 % des CRC vont à des disciplines relevant du CRSH. Bien que ce chiffre reflète approximativement la taille relative du budget du CRSH par rapport à ceux combinés du CRSNG et des IRSC, le Comité s'est demandé si cette formule est adéquate. Compte tenu du fait que l'écosystème canadien de la recherche a changé depuis les débuts du programme des chaires de recherche, la répartition des titulaires devrait être réévaluée afin de vérifier si elle est encore adéquate et optimale pour promouvoir et soutenir l'excellence dans le contexte actuel de la recherche. Un tel examen pourrait être relié à la question de la répartition du financement entre les conseils subventionnaires, sujet abordé au début du chapitre 5.

Le Comité a également examiné la contribution du Programme des CRC au soutien des chercheurs à divers stades de leur carrière, un point dont l'importance est discutée ailleurs dans ce rapport. Le Programme des CRC est avant tout destiné à des chercheurs chevronnés et à des chercheurs en début de carrière grâce à ses niveaux 1 et 2 respectivement. L'écart considérable entre les effectifs des deux niveaux a contribué à donner l'impression que les chercheurs en milieu de carrière sont moins bien soutenus. Ce problème est exacerbé par la rotation perpétuelle des titulaires de niveau 1 qui crée une différence d'âge de plus en plus grande entre les titulaires des niveaux 1 et 2 et risque de faire en sorte que de plus en plus de chercheurs se trouveront à un âge intermédiaire entre ces deux groupes. Les chaires de niveau 1 et celles de niveau 2 sont actuellement réparties de manière à peu près égale, mais cet équilibre n'est plus optimal si l'on tient compte des difficultés auxquelles font actuellement face les chercheurs en début de carrière au Canada. Nous en venons donc à la conclusion qu'il est temps de modifier la répartition des chaires entre les niveaux 1 et 2 et de mettre un plafond au nombre de renouvellements permis d'une chaire de niveau 1.

> Aujourd'hui, une tendance forte est de concentrer un financement important sur quelques individus comme c'est le cas dans le cadre du Programme des CERC qui donne une grande importance à des chercheurs ayant déjà atteint le sommet de leur carrière. Je crois fermement que cet argent serait mieux investi pour soutenir un assortiment d'étoiles montantes. En répartissant le financement d'une seule chaire d'excellence entre 10 chercheurs en début ou en milieu de carrière, on pourrait certainement développer un ou deux chercheurs vedettes et soutenir 7 ou 8 solides chercheurs. Les retombées globales du financement seraient bien plus vastes.
>
> – Un membre du corps professoral, Université de l'Alberta

Finalement, le Comité a reçu plusieurs commentaires exprimant des inquiétudes au sujet des montants alloués aux chaires d'excellence et des doutes sur la viabilité de programmes qui concentrent un tel niveau de ressources sur une seule recrue internationale. Plusieurs questions ont également été soulevées quant à la proportionnalité des incidences et des bénéfices par rapport à un tel niveau d'investissement pour le Canada. Des titulaires de CRC ayant, dans bien des cas, des dossiers de recherche n'ayant rien à envier à ceux de titulaires de chaires d'excellence ont discrètement remis en question l'équité du programme. Par contre, le Comité reconnaît le très haut calibre des chercheurs actuellement titulaires de chaires d'excellence, ainsi que l'importance de proposer des subventions d'un montant substantiel si l'on veut attirer les meilleurs et les plus brillants candidats sur la scène mondiale. Nous sommes également conscients du fait que le programme des chaires d'excellence peut revêtir une valeur particulière au moment où la conjoncture qui prévaut au Royaume-Uni et aux États-Unis peut avoir rendu le Canada plus attrayant aux yeux d'excellents chercheurs de ces deux pays de premier plan. Une telle

fenêtre de recrutement, si elle existe vraiment, ne restera probablement ouverte que pour un temps, et le gouvernement doit décider de la manière d'y répondre.

Le Comité est toutefois d'avis qu'un examen détaillé et critique des politiques et des programmes devrait être mené en 2017 afin de comparer le rapport coûts-bénéfices du Programme des CERC à celui des CRC. Si l'impact du Programme des CERC n'est pas proportionnel à la valeur supérieure des subventions qui y sont octroyées, les fonds qui y sont investis devraient être réaffectés vers d'autres programmes, à commencer par le Programme des CRC, où les investissements peuvent avoir des retombées supérieures dans l'ensemble.

De façon plus générale, le Comité est d'avis qu'une priorité spéciale doit être accordée à une stratégie de recrutement international plus vaste et plus viable que ce que semblent actuellement permettre les chaires d'excellence. Nos recommandations concernant le renouvellement du Programme des CRC permettront d'améliorer la situation. Cependant, il se peut que la manière la plus efficace et efficiente de faire venir de l'étranger un scientifique ou un intellectuel vedette et de faire en sorte qu'il devienne rapidement productif et reste au Canada soit d'élaborer, dans le cadre du Programme des CRC, une stratégie intermédiaire moins onéreuse que le Programme des CERC.

7.2 La totalité des coûts de la recherche

Même une fois que les chercheurs et les établissements où ils travaillent se sont assurés de couvrir tous les coûts de projet abordés dans le présent chapitre, il reste à examiner une dernière catégorie : celle des frais afférents aux installations et à l'administration [F&A pour « Facilities and Administration », en anglais, est rendu de diverses manières en français : frais d'infrastructure et d'administration, frais d'installations et d'administration, « frais indirects » ci-après, c'est-à-dire les frais encourus par les établissements pour héberger les chercheurs et leurs travaux]. Toute recherche universitaire repose sur la maintenance d'équipement d'usage général, le respect de normes réglementaires, la mise à jour périodique de l'infrastructure informatique de l'établissement, la gestion de l'inventaire des bibliothèques, l'entretien ménager, l'éclairage et le chauffage des laboratoires et des espaces affectés à la recherche, l'administration des subventions, sans oublier le financement de la protection de la propriété intellectuelle et celui de la commercialisation des technologies issues de la recherche. Ces différents services ne sont pas le premier souci des chercheurs et ne devraient d'ailleurs pas l'être, mais s'ils font défaut ou sont déficients, la recherche peut en souffrir ou même s'arrêter.

À quelques exceptions près, les subventions de recherche versées par le gouvernement fédéral ne permettent toutefois pas qu'on les utilise pour couvrir les frais indirects qui en découlent. Les chaires de recherche et le Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada [« Apogée Canada » ci-après] permettent jusqu'à 25 % de frais indirects, mais la manière dont ces deux programmes sont structurés (financement associé à un chercheur particulier dans le cas des CRC et règles administratives dans le cas d'Apogée Canada) complique les demandes de remboursement.

Il existe, par conséquent, un programme distinct pour couvrir ces frais : le Fonds de soutien à la recherche (FSR), qui agit au nom des conseils subventionnaires. Avant 2003, le gouvernement fédéral ne remboursait pas les établissements universitaires pour ces frais indirects. Depuis, le FSR et certains programmes qui l'ont précédé ont assuré un remboursement de l'ordre de 20 %. Les mécanismes du FSR sont résumés à l'annexe 1. Ses principales composantes sont l'établissement, par le gouvernement, d'un budget fixe (totalement indépendant du montant des subventions de recherche allouées) et une affectation de fonds aux universités et aux collèges à partir de ce budget en fonction du montant qui leur est versé en subventions de recherche provenant de programmes de financement admissibles[ii]. Le financement du FSR est accordé

ii Les programmes comme celui des CRC et le programme Apogée qui permettent d'utiliser leurs subventions pour financer des activités couvertes par le FSR ne sont pas inclus dans le calcul du financement de base.

aux établissements plutôt qu'aux chercheurs individuels. Il est alloué selon un modèle inversé d'impôt sur le revenu qui fait en sorte que les établissements de plus petite taille sont remboursés en premier à un taux variant de 40 % à 80 %, le reste des fonds étant réparti uniformément entre les établissements qui reçoivent annuellement plus de 7 millions de dollars en subventions de recherche. Par conséquent, plus un établissement fait de la recherche, plus le taux de remboursement de ses frais est faible.

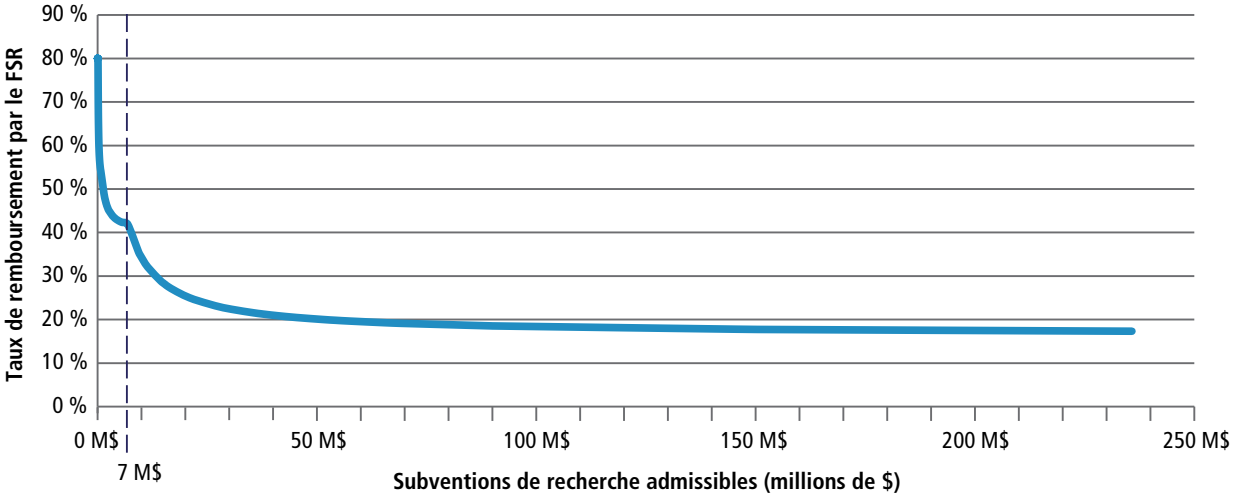
Le FSR précise que ces subventions peuvent servir à :

- entretenir du matériel et des laboratoires modernes;
- donner accès à des ressources au service du savoir qui sont à jour;
- fournir un soutien administratif et appuyer la gestion de la recherche;
- respecter les normes réglementaires et éthiques;
- transférer le savoir du milieu universitaire aux secteurs public, privé et sans but lucratif.

Bien que la plupart des études indépendantes estiment que les frais indirects représentent entre 40 % et 60 % des coûts de la recherche[10], le gouvernement fédéral rembourse actuellement ces frais à un taux bien inférieur. Pour les programmes admissibles, la moyenne globale du taux de remboursement actuel est de 21,6 %. Cependant, la manière dont les fonds sont répartis fait en sorte que plusieurs grandes universités sont remboursées à un taux de 17 à 20 %[11].

Le Comité a constaté qu'il existe un vaste malentendu au sujet de la formule actuellement utilisée, et cela constitue un aspect tout à fait central de nos recommandations. Un établissement qui recevrait exactement 7 millions de dollars de fonds de recherche admissibles se verrait rembourser, pour ses frais indirects, un montant total dont la moyenne combinée est de 2,93 millions de dollars, soit un peu moins de 42 %. Tout dollar de frais indirects au-delà de ce pourcentage est remboursé à un taux fixe qui dépend du solde total du budget du FSR après ces premières affectations. Étant donné que tout établissement recevant plus de 7 millions de dollars en subventions de recherche voit les premières tranches fixes de ses frais remboursées à un taux supérieur, aucun établissement ne voit son taux global de remboursement baisser jusqu'au taux fixe qui s'applique à la tranche supérieure. La diminution de ce taux net de remboursement est d'autant plus rapide qu'un établissement de taille modeste entre dans une phase de croissance de ses subventions de recherche entre 7 millions et 30 millions de dollars. La figure 7.3 utilise les données récentes concernant les paiements effectués par le FSR.

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.

La mise en œuvre des augmentations du soutien financier à la recherche indépendante préconisées par le Comité ferait très probablement en sorte que de 15 à 20 établissements se retrouveraient dans la pente décroissante la plus abrupte de la courbe des taux de remboursement des frais indirects, ce qui leur causerait des problèmes d'interfinancement comparables à ceux auxquels font face aujourd'hui les établissements de taille plus importante. En fait, le FSR représente, à son niveau actuel de fonctionnement, une mesure incitative à effet pervers pour les établissements dynamiques qui pourraient se développer plus rapidement si le contexte était plus favorable. Monter la barre des 7 millions serait un expédient qui favoriserait arbitrairement certains établissements et éloignerait encore plus le FSR de sa mission initiale supposée qui était de renforcer sélectivement la capacité des petits établissements.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, le taux actuel de remboursement des frais indirects par le gouvernement fédéral au moyen du FSR (21,6 % en moyenne) est très bas par rapport à ce qui se fait dans d'autres pays. Par exemple, les États-Unis ont un système complexe et normatif visant à englober la totalité des frais indirects, système qui repose sur une négociation bilatérale entre un ministère fédéral et chaque université pour établir un taux de remboursement. Ce taux (généralement renégociable tous les trois ans) est alors appliqué à toutes les subventions et à tous les contrats de recherche liant cet établissement au gouvernement fédéral. Les taux de remboursement de ce système peuvent varier de manière importante, mais se situent normalement entre 50 % et 60 %. Les montants réclamés font l'objet d'une vérification minutieuse. Ce sont les coûts réels engagés par les établissements et il n'y a aucune raison de penser que ces coûts sont différents au Canada. À ce propos, lors d'une étude effectuée au Canada, 12 établissements ont déclaré avoir évalué leurs coûts indirects suivant les instructions précises reçues des États-Unis, et avoir pu négocier un taux de remboursement par les instances subventionnaires américaines. Sur ces 12 établissements, 11 ont accepté de divulguer leur taux de remboursement et ce dernier variait de 32 % à 59 % avec une moyenne de 49,3 % et une médiane de 52 %.

> Le fait de ne pas mieux soutenir les frais indirects de la recherche est un de nos points faibles. Sous leur forme actuelle, les niveaux de remboursement offerts par le Fonds de soutien à la recherche (FSR) ne permettent pas aux universités de fournir des services de soutien robustes et efficaces.
>
> – Association canadienne des administratrices et des administrateurs de recherche
>
> Les frais dits « indirects » couverts par notre système canadien sont dramatiquement inadéquats pour nous permettre de fournir à nos scientifiques le soutien dont ils ont besoin. Il nous faudrait un soutien financier qui peut couvrir la totalité des coûts de la recherche. Sans un tel soutien, les progrès de nos chercheurs sont fortement compromis. Le financement de ce type de frais doit toutefois être coordonné pour ne pas se faire au détriment du financement des frais directs de la recherche.
>
> – Hospital for Sick Children Research Institute

Bien que le Royaume-Uni ne calcule pas les frais indirects en pourcentage des frais directs, on y utilise un modèle centralisé appelé Transparent Approach to Costing (TRAC) [Approche transparente d'établissement des coûts] qui finance 80 % du total des coûts de la recherche, le reste étant absorbé par les établissements concernés à partir de leurs propres ressources[12].

Au Canada, le mode de remboursement, par les provinces, des frais indirects de la recherche financée par le gouvernement provincial varie d'une province à l'autre. Le gouvernement du Québec vient en tête grâce à un programme de remboursement des frais indirects de recherche qui combine des fonds en provenance du Fonds de recherche du Québec, du Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation, et du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur ainsi que d'autres ministères. Le taux de remboursement peut atteindre 60 % des frais indirects afférents aux disciplines de recherche dites « lourdes » (p. ex. la médecine, l'ingénierie, la chimie) et 45 % dans le cas des disciplines dites « légères » (p. ex. l'histoire, la psychologie, les communications)[13]. Le gouvernement du Québec ne cache pas son mécontentement à propos des faibles taux de remboursement pratiqués par le gouvernement fédéral. Comme nous l'avons indiqué aux chapitres 3 et 4, d'autres provinces partagent cette préoccupation.

Le fait de ne pas couvrir la totalité des coûts de la recherche contribue de façon significative aux déséquilibres exposés au chapitre 3. Nous y avons vu que le Canada présente une anomalie par rapport aux autres pays dans la manière dont le calcul des dépenses intérieures brutes en recherche et développement (DIRD) tient compte des données concernant les universités et les collèges. En examinant spécifiquement les dépenses du secteur de l'enseignement supérieur en R. et D. (DIRDES), nous avons constaté plus clairement ce « subside » des universités. Voici de nouveau ces chiffres : En 2015, la portion fédérale ne représentait que 23,3 % du financement en R. et D. pour tout le secteur de l'enseignement supérieur. Les 50 % restants provenaient du secteur de l'enseignement supérieur lui-même, ce qui représentait un total de 6,374 milliards de dollars en 2015.

Nous reconnaissons que l'ampleur des subsides versés par les différents établissements pour soutenir la recherche financée par le gouvernement fédéral n'est pas comprise par tous. Il est également regrettable que rien n'ait été fait à ce propos depuis des années, en dépit de plusieurs recommandations affirmant qu'un taux de remboursement d'environ 40 % réglerait le problème. D'autres calculs de coûts sont présentés dans la section qui suit, mais l'évaluation du manque de financement cumulatif actuel est simple. Le gouvernement fédéral rembourse actuellement environ 369 millions de dollars au moyen du FSR pour un total de subventions admissibles d'environ 1,71 milliard de dollars. Une augmentation qui porterait le taux de remboursement actuel à 30 % ajouterait environ 143 millions de dollars pour l'ensemble des subventions des trois conseils. Cette augmentation serait de 229 millions ou de 314 millions de dollars si le taux de remboursement passait respectivement à 35 % et à 40 %.

L'ampleur de ce déficit de financement inspire au Comité deux conclusions. Premièrement, le gouvernement du Canada devrait prendre immédiatement des mesures pour réduire cet écart; deuxièmement, compte tenu de l'urgence d'octroyer de nouvelles subventions de fonctionnement pour la recherche indépendante, il faut adopter une approche progressive d'amélioration du taux de remboursement des frais indirects applicable à toutes les subventions admissibles au FSR, qu'elles soient déjà en place ou nouvelles.

> Le développement en amont puis la mise sur pied [de] partenariats de plus en plus complexes nécessitent des ressources humaines … que le financement de l'actuel programme de Fonds de soutien à la recherche ne prend tout simplement pas en compte. La valorisation, la commercialisation, l'entrepreneuriat technologique sont désormais des mécanismes incontournables et indissociables des activités de soutien à la recherche. … Sans [ces activités de démarchage], les résultats de la recherche n'auraient qu'un impact limité.
>
> – École Polytechnique de Montréal

L'ampleur de cette responsabilité met également en évidence le fait que le sous-financement systématique des frais indirects par le gouvernement fédéral a bel et bien des conséquences. Le Comité a reçu plusieurs plaintes de chercheurs au sujet de la difficulté qu'ils éprouvent pour maintenir les équipements en parfait état de fonctionnement, ainsi que de la frustration qu'ils ressentent à devoir consacrer un temps indu à l'administration des subventions de recherche à cause du manque de services centralisés. Ces problèmes proviennent du fait que les instances fédérales de financement ne couvrent pas la totalité des coûts de la recherche qu'elles soutiennent financièrement. Nous avons été informés de l'importance croissante de l'infrastructure de recherche numérique (IRN) et des difficultés éprouvées pour répondre à la demande. Les changements recommandés au chapitre 6 concernant l'appui à l'IRN peuvent être utiles au niveau macro, mais les différents établissements continueront à assumer au jour le jour la plus grande partie du fardeau des technologies de l'information.

Bien que notre sujet d'étude soit la mission de recherche, il convient de mentionner que le sous-financement des frais indirects a d'autres effets indésirables. D'un point de vue plus global, cette lacune du système fédéral de soutien à la recherche force les universités à pratiquer l'interfinancement de la recherche

à partir d'autres sources de revenus comme les frais de scolarité, ce qui, à son tour, a des effets négatifs sur d'autres aspects de la mission de l'université, comme l'aide aux étudiants et l'enseignement. De tels effets négatifs sur la mission d'enseignement et de formation des universités non seulement diminuent globalement la valeur et l'impact de l'investissement national dans la recherche extra-muros, mais exercent également une pression indue sur la mission d'enseignement. On peut raisonnablement affirmer que le sous-financement des frais indirects de la recherche force les universités à utiliser des fonds destinés à leur mission d'enseignement pour remplir leur mission de recherche. Pour conclure, bien que l'innovation ne relève pas de notre mandat, nous constatons que pour être des partenaires efficaces en matière d'innovation, les universités doivent se livrer à des transferts de savoir, gérer leur propriété intellectuelle et s'impliquer auprès des entreprises et des autres utilisateurs potentiels des intuitions, des découvertes et des habiletés développées dans les établissements d'enseignement supérieur. Les frais afférents à ces activités sont censés être admissibles à des remboursements par le FSR. Bien que le lien soit rarement reconnu entre ces lacunes et le faible taux de remboursement des frais indirects par le gouvernement fédéral, la relation de cause à effet est inextricable. Il a été avancé que si les universités canadiennes n'obtiennent pas un niveau de financement des frais indirects approprié et comparable à celui pratiqué aux États-Unis, elles ne réussiront jamais à être concurrentielles avec les universités américaines en matière de transfert technologique.

Recommandation 7.3

Le gouvernement du Canada devrait progressivement augmenter le financement du FSR jusqu'à ce que le taux de remboursement atteigne 40 % des frais indirects pour tous les établissements recevant plus de 7 millions de dollars de subventions admissibles par an. Les tranches de remboursement actuelles devraient être maintenues pour permettre aux établissements plus modestes de bénéficier d'un taux de remboursement plus élevé. L'augmentation de l'enveloppe des subventions de fonctionnement admissibles par le FSR devrait être accompagnée d'une augmentation proportionnelle du financement du FSR de manière à pouvoir maintenir la croissance du taux de remboursement des frais indirects sur une trajectoire conduisant à l'objectif de 40 %.

Conscient de la difficulté que présentent le calcul et l'imputation exacte des frais indirects, le Comité est d'avis qu'il serait approprié de prendre pour cible le bas de l'échelle de ce qui est généralement reconnu comme étant les frais indirects réels de manière à éviter la surcompensation de certains établissements. Le Comité a également conclu que la manière dont le programme est actuellement agencé et le choix des subventions admissibles sont foncièrement adéquats : seul le niveau de financement pose problème. Cependant, l'ajustement du programme vers des niveaux de remboursement plus adéquats exigera une surveillance accrue et des rapports plus précis pour s'assurer que tous les fonds servent à améliorer la qualité des services de soutien aux chercheurs. À cet égard, nous suggérons une augmentation progressive des taux de remboursement. Une telle approche, non seulement réduira les incidences financières pour le gouvernement fédéral, mais donnera également aux conseils subventionnaires, à la FCI et au secrétariat du FSR le temps de consulter les universités et les instituts de recherche afin d'établir des modalités garantissant une totale transparence dans l'utilisation de ces fonds et faisant en sorte qu'ils servent prioritairement à améliorer la productivité et le succès des scientifiques et des intellectuels canadiens.

Ajoutons que, bien que nos recommandations portent sur la recherche parrainée par le gouvernement fédéral, le Comité a pris connaissance du fait que les universités ont également de la difficulté à obtenir de la part d'autres sources de financement comme le milieu des affaires et les organismes de bienfaisance une couverture de la totalité des frais indirects[iii]. Il semble probable que, si le gouvernement fédéral prenait

iii Bien que certaines provinces aient adopté une règle des 40 % (p. ex. l'Ontario), ou même plus (p. ex. le Québec), rares sont les commanditaires de recherche qui prévoient une couverture suffisante des frais indirects. Dans certains cas, par exemple pour les essais cliniques, les frais indirects peuvent légitimement descendre sous le seuil des 40 %. Dans d'autres cas liés aux sciences du vivant, aux sciences naturelles et à l'ingénierie, les frais indirects seront probablement bien au-dessus de ce seuil.

l'initiative dans ce domaine, cela inciterait les autres bailleurs de fonds à emboîter le pas. La position des universités et des instituts de recherche en serait renforcée quand ils demandent aux commanditaires de la recherche d'en financer adéquatement les coûts.

Le tableau 7.4 montre la répartition des augmentations recommandées dans le financement du FSR. Deux variables entrent en jeu : les taux de remboursement et le montant de base admissible du programme. Nous recommandons que le taux de remboursement passe en quatre ans de son niveau actuel de 21,6 % à 40 %, en commençant par un taux de 25 % la première année, puis en augmentant de 5 % chacune des trois années suivantes. La partie supérieure du tableau 7.4 montre le coût annuel de l'augmentation du taux de remboursement si l'on prend comme référence un montant de base admissible de 1708 millions de dollars par an. Lorsque le taux passe de 21,6 % à 25 % la première année, le coût annuel de l'augmentation du taux de remboursement est de 58 millions de dollars par an. Le coût annuel de l'augmentation du taux de remboursement recommandé est surligné pour les années 2, 3 et 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)

	1re année	2e année	3e année	4e 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 2e 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).

Les augmentations recommandées du financement direct du programme (première rangée de la partie inférieure du tableau 7.4) produisent également, pour le FSR, les coûts additionnels qui sont surlignés et qui proviennent de l'augmentation du montant de base admissible du programme. À partir de la deuxième année, nous avons réduit ces montants de 30 millions de dollars pour tenir compte de la mise en œuvre de notre recommandation de réserver des fonds de fonctionnement pour les subventions de la FCI destinées

à l'acquisition de petits équipements (recommandation 6.11)[iv]. La dernière rangée montre l'augmentation totale proposée pour le financement du FSR en fonction du taux de remboursement croissant et du niveau plus élevé de financement direct des projets (c.-à-d. la somme des cellules surlignées), en commençant à 96 millions de dollars la première année, pour atteindre 478 millions la quatrième année.

Nous concluons que le niveau actuel de financement du FSR constitue une lacune majeure dans l'écosystème de recherche. L'effort national dans ce domaine bénéficierait grandement de programmes reflétant une reconnaissance par le gouvernement fédéral de la totalité des coûts de la recherche. À ce propos, un des aspects intrigants de nos consultations a été le contraste entre la frustration exprimée par des chercheurs de première ligne à propos des services qui devraient être financés par le FSR (comme le fonctionnement et l'entretien des équipements et des installations) et la pauvreté relative des échanges portant sur le programme du FSR proprement dit. Nous sommes aussi conscients du fait que la grande priorité dans le contexte actuel doit être de rétablir le financement de la recherche indépendante. Ce financement aurait des retombées positives immenses sur la recherche scientifique et l'exploration intellectuelle au Canada, et ouvrirait de nouvelles avenues pour les étudiants à la maîtrise ou au doctorat, ainsi que pour les stagiaires postdoctoraux. Cela signifie cependant que le réinvestissement dans la recherche indépendante ferait en sorte que le nombre d'établissements devant faire face à des impératifs financiers liés à la recherche augmente considérablement lorsqu'il s'agira d'héberger et de soutenir de tels projets de recherche indépendante financés par le gouvernement fédéral et les chercheurs qui y seront associés. Le moment le plus favorable pour remédier à ce problème chronique de financement du FSR coïncide avec une amélioration structurelle du soutien financier à la recherche indépendante.

7.3 Budgets requis pour actualiser nos recommandations : un plan en quatre ans pour renouveler la recherche au Canada

Les recommandations du Comité sont chiffrées dans cette section par rapport aux principales enveloppes en cause. Les trois conseils subventionnaires ont versé un montant approximatif de 2,7 milliards de dollars à des établissements d'enseignement supérieur en 2015-2016. Après ajustement pour tenir compte de l'inflation, ce montant représente une baisse de 6 % par rapport au financement de 2007-2008[v]. Selon nos estimations, le budget de 2015 et le budget de 2016 du gouvernement canadien ont augmenté la masse budgétaire des conseils subventionnaires de 140 millions de dollars par an en 2016-2017, dont 20 % iront au FSR; le montant restant (environ 113 millions de dollars) ira au soutien à la recherche indépendante. Ce montant s'ajoute à l'intégration en cours du fonds Apogée Canada en tant que programme relevant des trois conseils. Nous estimons donc que les effets de l'érosion récente due à l'inflation ont été atténués de manière significative.

7.3.1 Financement direct des projets

Bien que l'amélioration mentionnée ci-dessus soit bienvenue, elle a seulement partiellement corrigé l'impact qu'avait eu la perte de financement de la recherche indépendante et la diminution connexe des

iv Nous reconnaissons qu'il existe un certain degré de chevauchement entre le Fonds d'exploitation des infrastructures (FEI) et le FSR puisque le FEI offre un paiement partiel visant à compenser les frais de fonctionnement et d'entretien des infrastructures financées par la FCI. Notre taux de remboursement ciblé tient compte de cette couverture partielle et nos recommandations ne comportent aucune double indemnisation d'un même coût. L'augmentation de 30 millions de dollars par an du FEI pour les petites subventions d'immobilisation est, au contraire, une augmentation « réservée » répondant à une priorité. Nous la déduisons des augmentations du FSR pour en annuler le coût et, par conséquent, faciliter la mise en œuvre de cette recommandation.

v Par contre, de 2000-2001 à 2006-2007, le financement des conseils subventionnaires, après correction du facteur d'inflation, a plus que doublé.

fonds disponibles associés à l'augmentation du nombre de chercheurs parmi lesquels on compte des membres du corps professoral universitaire, des scientifiques d'instituts de recherche, des doctorants et des postdoctorants. Répétons-le, absolument rien ne laisse penser que cette augmentation des effectifs de recherche serait disproportionnée par rapport à ce qui se passe dans des pays comparables au nôtre. Au contraire, le nombre de doctorats émis au Canada est inférieur à la moyenne de ces pays.

Le Comité a utilisé plusieurs méthodes de calcul pour établir l'échelle de réinvestissement appropriée. Nous avons examiné les retombées de la modification de l'équilibre entre la recherche priorisée et la recherche indépendante, la chute du financement par chercheur à partir des années 2000, 2007 et 2008. Nous avons aussi analysé plusieurs méthodes de comparaison avec ce qui se fait sur la scène internationale. Ce que nous pouvons affirmer, en bref, c'est que toute méthode de comparaison a ses lacunes, mais que toutes les méthodes utilisées tendent à montrer qu'il existe du côté canadien une insuffisance marquée au niveau du soutien de la recherche indépendante par le gouvernement fédéral.

Nous avons observé, au chapitre 6, qu'une augmentation minimum de 575 millions de dollars du financement de la recherche indépendante serait requise pour compenser le déséquilibre provoqué par une décennie d'investissements privilégiant la recherche priorisée. Nous avons également estimé le niveau d'investissement requis pour retrouver le niveau réel de ressources qui était offert au début des années 2000 par chercheur menant de la recherche indépendante (voir tableau 6.2). En supposant une baisse du taux de croissance du nombre de chercheurs et un taux d'inflation qui resterait bas, ce montant n'en resterait pas moins de l'ordre de 550 millions de dollars par an.

Nous reconnaissons qu'aucune de ces mesures n'est parfaite. Comme nous l'avons mentionné, un retour à un ratio de 70/30 en faveur de la recherche indépendante n'est peut-être plus optimal. De plus, cela ne serait peut-être pas possible puisqu'il faudrait alors doubler le financement de la recherche indépendante, étant donné le niveau élevé d'investissement dans le programme Apogée Canada. Nous comprenons aussi que le nombre de chercheurs universitaires actifs rapporté par Statistique Canada comprend un nombre de plus en plus grand d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat et de SPD, groupe de chercheurs qui exige moins de financement que les membres du corps professoral. Compte tenu de ces facteurs et de l'absence de méthodologie établie pour calculer le montant de l'investissement progressif requis, le Comité est d'avis qu'il est raisonnable de faire une recommandation basée sur les valeurs les plus basses produites par nos calculs. **En conséquence, nous recommandons une augmentation de 485 millions de dollars sur la base actuelle de financement de la recherche (1,66 milliard de dollars), augmentation étalée sur les quatre ans de notre plan.** Cela équivaut à une croissance annuelle de 6,6 %. Un tel taux de croissance nous semble très raisonnable et accessible, surtout lorsque l'on tient compte des retombées sociales et économiques de ce type d'investissements, comme cela l'a été montré au chapitre 2.

Cette recommandation constitue la plus haute priorité du Comité en matière de nouveau financement.

Comme nous l'avons mentionné au chapitre 6, le Comité est également préoccupé par l'état actuel du financement lié à **la collaboration internationale, à la recherche multidisciplinaire, aux projets à risque élevé et à retombées potentielles élevées, et à la recherche rendue nécessaire par des situations d'urgence ou des crises soudaines.** Nous n'avons pas trouvé d'éléments de repère solides, mais viser à ce que 5 % de l'enveloppe globale finale des subventions à la recherche soient affectés à la recherche indépendante nous a semblé constituer une mesure conservatrice et raisonnable, ce qui représente **environ 80 millions de dollars**. Nous suggérons de réserver ces fonds à partir de l'augmentation générale des subventions de fonctionnement décrites ci-dessus. Répétons que cette mesure devrait être progressive. La grande priorité devrait être la collaboration internationale dans la recherche afin de renforcer le rôle du Canada dans le domaine des sciences et de la recherche dans toutes les disciplines.

7.3.2 Infrastructures

La FCI, comme nous l'avons mentionné, a connu des niveaux de dépense variables. Nous pensons que l'affectation moyenne annuelle de 300 millions de dollars pour des dépenses d'immobilisation [aussi appelées dépenses en capital] répond aux besoins actuels, surtout si l'on tient compte du fait que le gouvernement du Canada a entrepris un vaste effort de renouvellement des infrastructures qui permettra à des établissements de recherche extra-muros de demander des subventions en capital. Nous avons recommandé que le budget annuel moyen de 300 millions de dollars de la FCI pour des dépenses d'immobilisation fasse désormais partie des services votés et que les 90 millions dépensés annuellement pour des frais de fonctionnement et d'entretien couverts par le FEI soient maintenus. Le budget de fonctionnement de la FCI pour les dépenses en immobilisations et en infrastructures pourrait devoir être ajusté au fil du temps pour maintenir un équilibre entre le financement d'immobilisations et le financement direct de projets. Ces deux affectations sont toutefois actuellement financièrement neutres.

Nous avons fait **deux autres recommandations au sujet des frais de fonctionnement et d'entretien : 35 millions de dollars sont urgemment requis pour stabiliser le budget de fonctionnement de plusieurs grandes installations de recherche (GIR) canadiennes grâce à une nouvelle formule de jumelage de fonds, et 30 millions de dollars par an sont requis pour bien lancer les activités d'opération et d'entretien des équipements de petite taille et de taille moyenne financés par la FCI.** Cette dernière recommandation compense un déficit qui n'existerait pas si les taux de remboursements du FSR avaient été plus adéquats. Pour éliminer cette lacune, nous recommandons un investissement immédiat et nous pensons que les 30 millions de dollars ainsi investis devraient être déduits du montant total affecté à la FSR.

Nous reconnaissons également qu'une fois que le gouvernement fédéral aura consolidé les organismes par lesquels il soutient l'infrastructure de recherche numérique, de nouveaux investissements de fonds d'immobilisation et d'opération pourraient être requis. Ce montant ne peut être estimé sans disposer d'abord d'un plan consolidé.

7.3.3 Personnel

La revitalisation du programme des chaires de recherche a été recommandée pour les raisons décrites plus haut. Le Comité considère comme particulièrement prioritaire l'augmentation du nombre de chaires de niveau 2 et de leur financement, compte tenu des défis qui attendent les chercheurs en début de carrière qui évoluent vers un milieu de carrière productif. De manière à échelonner les dépenses, **nous recommandons de commencer par investir les 35 millions de dollars requis annuellement pour redonner à l'enveloppe des CRC sa valeur initiale de 300 millions de dollars par an, en ciblant avec ces nouveaux fonds la création de CRC de niveau 2.** La période d'étalement des nouveaux investissements permettra aussi aux conseils subventionnaires de mettre au point, en concertation avec les universités et les instituts de recherche, une stratégie plus agressive de recherche de talents à l'échelle mondiale. Afin d'accélérer le recrutement international et de pouvoir retenir les meilleurs talents, nous recommandons qu'une fois approuvé un plan de revitalisation des CRC, **le rétablissement total de la valeur des deux niveaux de CRC soit entrepris, idéalement dès la deuxième année du programme de revitalisation proposé, au coût de 105 millions de dollars par an.** L'érosion qui mine depuis 17 ans la valeur de ces subventions emblématiques destinées au personnel se verra ainsi rapidement neutralisée.

Outre l'amélioration du soutien au personnel de recherche des universités et des instituts de recherche par la revitalisation du programme des chaires de recherche, le Comité a recommandé l'harmonisation et la mise à jour de l'ensemble des mécanismes de soutien mis à la disposition des étudiants à la maîtrise et au doctorat et des stagiaires postdoctoraux sous l'égide des conseils subventionnaires et du programme de

bourses d'études supérieures du Canada (BESC) qui relève des trois conseils. Nous insistons de nouveau sur l'importance de disposer d'un plan détaillé pour atteindre cet objectif, plan qui devra faire l'objet de consultations auprès des étudiants, des stagiaires, des chercheurs, et des établissements. Nous avons effectué un calcul approximatif des coûts afin de donner l'ordre de grandeur du niveau de réinvestissement requis. Étant donné qu'il faut planifier ces mesures avant de les mettre en œuvre, et qu'un relâchement de la pression au niveau des allocations et des salaires versés aux étudiants à la maîtrise et au doctorat ainsi qu'aux stagiaires postdoctoraux se produira à la suite des améliorations du financement des subventions pour la recherche indépendante, **nous recommandons une augmentation annuelle de 140 millions de dollars étalée sur quatre ans**, laissant à la discrétion des conseils subventionnaires le choix de la meilleure formule concernant le niveau des subventions, leur durée, leur nombre et leurs modalités.

7.3.4 La totalité des coûts de la recherche

Le dernier point de notre liste est essentiel si l'on veut moderniser l'écosystème fédéral de la recherche. Au chapitre 3, nous avons montré que, par rapport à des pays comparables, le Canada dépend fortement d'établissements extra-muros, en particulier des universités, pour la recherche dans toutes les disciplines. Nos analyses démontrent aussi clairement que le gouvernement du Canada a beaucoup compté sur ces mêmes établissements pour interfinancer leur mission de recherche, avec des conséquences négatives tant sur l'enseignement que sur la recherche. Nous avons formulé l'avertissement que non seulement ce déficit augmente, mais qu'il va commencer à affecter de plus en plus d'établissements si nos recommandations concernant le rétablissement de la recherche indépendante est suivi. Les membres du Comité comprennent que cette lacune dans l'écosystème fait partie de celles qui ont le moins de défenseurs et qu'elle est aussi la moins bien comprise. L'absence d'un juste taux de remboursement des frais indirects est toutefois particulièrement criante dans la mesure où nous sommes voisins du pays doté de l'écosystème de recherche le plus vigoureux de la planète et du système le plus complet et sophistiqué de remboursement de la totalité des coûts de la recherche par les instances subventionnaires fédérales. Les projections détaillées des investissements requis ont été fournies dans la section 7.2 et il est inutile de les reprendre ici. Contentons-nous de souligner que cette lacune constitue une « vérité dérangeante » qui a un effet négatif marqué sur l'écosystème et qui aura des conséquences néfastes si on la laisse s'amplifier.

Le plan en quatre ans est décrit au tableau 7.5. Par rapport à une enveloppe actuelle évaluée à environ 3,23 milliards de dollars pour les quatre organismes de financement, somme à laquelle il faut ajouter d'autres montants liés aux ententes de contribution, le plan prévoit une croissance annuelle d'environ 10 %. La manière dont il est agencé donne davantage de poids aux trois premières années. Si l'on devait en redistribuer certains éléments, le Comité est convaincu que le financement des subventions pour la recherche indépendante ne devrait en aucun cas être retardé. D'autres priorités immédiates sont l'augmentation du nombre de CSC de niveau 2 et l'amorce décisive de l'harmonisation et de la mise à niveau du financement destiné aux doctorants et aux postdoctorants. Notons aussi que certaines économies compensatoires peuvent se matérialiser en aval selon l'évaluation des rendements et des coûts d'opportunité des programmes de CERC et Apogée Canada.

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

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

[a] Recommandation 6.1. Le Comité recommande une augmentation progressive de 485 millions de dollars, étalée sur quatre ans, du financement direct des projets de recherche indépendante.

[b] Recommandation 6.1 et recommandations 6.4, 6.5, 6.6 et 6.7. Le Comité recommande que, sur une période de quatre ans, 80 millions de dollars prélevés sur l'augmentation du soutien de la recherche indépendante soient réservés pour la collaboration internationale, le travail multidisciplinaire, des projets à risque élevé et à retombées potentielles élevées, ainsi que de la recherche répondant au déclenchement soudain de situations problématiques ou de crises.

[c] Recommandation 6.10. Le Comité recommande une affectation de 35 millions de dollars par an à la FCI afin de faire passer sa part de fonds alloués à l'exploitation des installations de recherche majeures du ratio actuel de 40:60 à 60:40.

[d] Recommandation 6.11. Le Comité recommande une affectation de 30 millions de dollars par an à la FCI pour augmenter le soutien aux frais d'exploitation accordé aux récipiendaires de subventions d'immobilisation de faible montant.

[e] Recommandation 7.1. Le Comité recommande que des fonds pour revitaliser et harmoniser les programmes de bourses soient progressivement alloués pour atteindre une augmentation de 140 millions de dollars par an après quatre ans.

[f] Recommandation 7.2. Le Comité recommande que le programme des chaires de recherche du Canada soit progressivement renouvelé en augmentant son financement de 140 millions de dollars étalés sur deux ans.

[g] Recommandation 7.3. Le Comité recommande que des fonds soient alloués pour que le financement des installations et des frais d'administration par le Fonds de soutien à la recherche puisse passer en quatre ans du niveau de 21 % actuel à 40 %. Le tableau 7.4 présente la répartition détaillée des options du FSR et de l'échelonnement des augmentations.

7.4 Équilibre et échelle

Dans les deux derniers chapitres, nous avons mené à terme notre examen des principaux programmes et des lacunes de l'écosystème de recherche au niveau fédéral. Plutôt que de présenter une récapitulation de ce paysage extrêmement complexe, le Comité opte plutôt pour quelques remarques visant à expliciter un peu les notions d'équilibre et d'échelle qui ont constitué la toile de fond de nos recommandations en faveur de nouveaux investissements.

Tout d'abord, voilà plus de quarante ans qu'une étude exhaustive de l'écosystème fédéral de la recherche a été entreprise. Un pic d'investissements débutant vers la fin des années 1990 a renouvelé les mécanismes canadiens de soutien à la recherche au niveau fédéral et amorcé un élan de plusieurs années dont on commence à voir le déclin. Les défis évidents des dernières années ne proviennent pas seulement de la stagnation du financement global de la recherche et de la réaffectation de fonds aux dépens de l'investigation scientifique et savante indépendante. Ils proviennent également d'une stratégie

de concentration des ressources, qui est évidente dans les programmes de soutien axés vers le personnel (Vanier, Banting, CERC) et dans d'énormes subventions de fonctionnement étalées sur plusieurs années (Apogée Canada). Les membres du Comité reconnaissent pleinement l'importance de l'innovation pour assurer la prospérité du Canada, et ils sont plutôt favorables à des programmes phares visant à récompenser et à amplifier l'excellence. Les écosystèmes de recherche les plus robustes accordent toutefois une haute priorité aux sciences naturelles de base et aux sciences du vivant, ainsi qu'à la libre investigation en sciences humaines. Ils attribuent les ressources sur la base d'examens rigoureux par des pairs, ajustant la rigueur de ces examens selon le montant des affectations, et ils veillent à maintenir en tout temps la diversité, l'équilibre et la résilience d'un écosystème de la recherche où cohabitent harmonieusement « séquoias » et « fleurs des champs ». Les recommandations qui précèdent visent à rétablir la proportionnalité qui caractérise un écosystème propice à la recherche.

Deuxièmement, en termes d'équilibre et d'échelle, les investissements examinés ci-dessus relèvent de quatre catégories :

- le nouveau financement direct de projets pour soutenir la recherche indépendante;
- les subventions axées sur le personnel, destinées aux étudiants à la maîtrise ou au doctorat ainsi qu'aux stagiaires postdoctoraux, aux scientifiques et aux intellectuels à divers stades de leur carrière;
- les fonds spéciaux réservés pour des subventions de recherche uniques en leur genre ainsi que pour couvrir les lacunes du remboursement des frais de fonctionnement et d'entretien de très grandes installations et de ceux associés à de petits équipements financés par la FCI;
- les remboursements des déficits anciens ou nouveaux subis par les établissements dans leurs budgets de recherche ou leurs frais indirects.

Le financement direct des subventions de recherche représente l'enveloppe la plus importante; combiné au taux de remboursement actuel des frais indirects, il représente 45 % du total. Si l'on ajoute les subventions axées sur le personnel, on arrive à 67 %. Le reste est constitué par l'augmentation de la couverture des frais de fonctionnement, d'entretien et d'administration, ce qui amène l'écosystème au niveau de remboursement de base recommandé à maintes reprises depuis plusieurs décennies.

Un troisième et dernier point porte sur la mise à l'échelle des recommandations. Une échelle de comparaison simple est le budget fédéral dans sa totalité. Le budget de 2016 du gouvernement du Canada était de 317 milliards de dollars. Les augmentations progressives recommandées dans notre plan de quatre ans atteignent leur maximum dans une nouvelle dépense annuelle qui représente 0,4 % des dépenses annuelles du gouvernement fédéral, pourcentage qui sera même moindre si, comme on peut le prévoir, les dépenses totales du gouvernement augmentent au fil des ans. Nous ne sous-estimons pas les nombreuses pressions qui s'exercent sur le gouvernement du Canada, mais inversement, nous ne saurions trop insister sur l'urgente nécessité de réinvestir dans la recherche indépendante, sur le caractère propice du contexte actuel, compte tenu des tendances globales, ou sur les effets très positifs qu'une sage décision au niveau des affectations aurait sur l'avenir du Canada.

NOTES DE FIN DE CHAPITRE

1 BESC Vanier : aperçu [Internet]. Ottawa : Secrétariat Vanier-Banting; 2016. Accessible à l'adresse : http://www.vanier.gc.ca/fr/nomination_process-processus_de_mise_en_candidature_overview.html

2 Statistique Canada. Classifications des programmes d'enseignement (CPE), Effectifs postsecondaires, selon le régime d'études, Classification pancanadienne type de l'éducation (CPCTE), Classification des programmes d'enseignement, regroupement principal (CPE_RP), sexe et statut de l'étudiant (CANSIM Tableau 477-0019). Ottawa : Statistiques Canada; 2016.

3 Jadavji, N.M., Adi, M.N., Corkery, T.C., Inoue, J., Van Benthem, K. Sondage national des postdoctorants canadiens 2016; Association canadienne des stagiaires postdoctoraux; 2016. Version analytique du rapport en français, version intégrale en anglais, accessible à l'adresse : http://www.caps-acsp.ca/fr/2016-canadian-national-postdoctoral-survey-results/

4 Revised: Projected FY 2017 Stipend Levels for Postdoctoral Trainees and Fellows on Ruth L. Kirschstein National Research Service Awards (NRSA) [Internet, anglais seulement]. Bethesda (Maryland) : NIH; 2016. Accessible à l'adresse : https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/NOT-OD-16-134.html; voir aussi : Kuo, M. NIH Sets New Postdoc Stipend Levels [Internet, anglais seulement]. Science (AAAS); 2016. Accessible à l'adresse : http://www.sciencemag.org/careers/2016/08/nih-sets-new-postdoc-stipend-levels

5 À notre sujet [Internet]. Ottawa : Chaires de recherche du Canada; 2015. Accessible à l'adresse : http://www.chairs-chaires.gc.ca/about_us-a_notre_sujet/index-fra.aspx

6 À notre sujet [Internet]. Ottawa : Chaires de recherche du Canada; 2016. Accessible à l'adresse : http://www.cerc.gc.ca/about-au_sujet/index-fra.aspx

7 Statistique Canada. Nombre du personnel enseignant à plein temps dans les universités canadiennes, selon le rang, le sexe, Canada et les provinces (CANSIM Tableau 477-0017). Ottawa : Statistique Canada; 2016. Quand ce sondage a pris fin en 2012, il y avait 45 000 professeurs (de tous niveaux) recensés au Canada. Ce nombre a certainement augmenté depuis.

8 Goss Gilroy Inc., Conseillers en gestion. Évaluation du Programme des chaires de recherche du Canada : Rapport final. Ottawa : Division de l'évaluation du CRSNG et du CRSH; 2016. Accessible à l'adresse : http://www.chairs-chaires.gc.ca/about_us-a_notre_sujet/publications/evaluations/Chairs_Evaluation_Report_F.pdf

9 Ibid.

10 ACPAU. Les coûts indirects de la recherche : Résultats du sondage conjoint ACPAU – ACARU. Ottawa : ACPAU; 2013. Accessible à l'adresse : https://www.caubo.ca/wp-content/uploads/2016/03/Les-couts-indirects-de-la-recherche-FINAL-FR.pdf

11 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.

12 History of TRAC [Internet, anglais seulement]. Higher Education Funding Council for England; 2015. Accessible à l'adresse : http://www.hefce.ac.uk/funding/finsustain/trac/history/

13 Gouvernement du Québec. Règles budgétaires et calcul des subventions de fonctionnement aux universités du Québec : Année universitaire 2015-2016. Québec : ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche; 2015. Accessible à l'adresse : http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/Ens_Sup/Universite/Calculs_subventions/Regles_budgetaires_universites_2015-2016.pdf

CHAPITRE 8

QUESTIONS D'INTRODUCTION DE LA MINISTRE ET RÉFLEXIONS DE CLÔTURE DU COMITÉ

Tout au long de ce rapport, le Comité a traité avec constance et rigueur toutes les questions que nous a soumises la ministre des Sciences. Dans ce chapitre, comme nous l'avons mentionné au chapitre 1, nous passons en revue les questions qui ont encadré notre mandat et résumons nos réponses à chacune d'elles. Nous envisageons brièvement en outre les résultats qui pourraient découler de la prise de mesures vigoureuses faisant suite à nos recommandations relatives à l'amélioration des structures, des processus et des ressources.

8.1 Dix questions, trois thèmes

Notre mandat comportait 10 questions précises et une invitation à traiter de points additionnels soulevés dans le cadre de nos consultations (voir le tableau 1.1). Par souci de commodité, le tableau 8.1 s'aligne sur nos recommandations et sur le texte pertinent du rapport pour chaque question. Le texte qui suit est évidemment un résumé beaucoup plus succinct de ces documents; ainsi, en ce qui concerne le résumé et la liste de recommandations prioritaires qui l'accompagne, nous vous invitons à ne faire aucune interprétation détaillée et, *a fortiori*, à ne prendre aucune mesure liée à une recommandation qu'en puisant dans le texte intégral, qui renferme toutes les études et tous les critères d'admissibilité pertinents. Des citations plus longues, tirées du rapport, seront présentées en italique dans le texte qui suit.

8.1.1 Thème 1 : Financement de la recherche fondamentale

Conseils subventionnaires

La première question avait trait à l'efficacité et à l'impact des conseils subventionnaires lorsqu'il s'agit de favoriser l'excellence dans la recherche fondamentale. « Les conseils subventionnaires sont-ils structurés et mis en corrélation de façon optimale pour répondre aux besoins des milieux de la recherche au Canada? Les programmes actuels constituent-ils les outils les plus efficaces qui soient pour aider ces organismes à atteindre leurs objectifs? Ces organismes sont-ils en mesure de suivre l'évolution de ce milieu au niveau international? »

En réponse à ces questions, nous avons mentionné une lacune majeure dans l'écosystème de la recherche au Canada, à savoir la nécessité d'améliorer la coordination et la supervision des activités des quatre principaux organismes fédéraux. Le chapitre 4 est consacré entièrement à la prise en considération de la supervision et des conseils au niveau de tout le système fédéral (en traitant brièvement de la coordination FPT), ainsi qu'aux questions relatives à la structure et à la gouvernance qui sont propres aux conseils subventionnaires.

Tableau 8.1 : Mise en corrélation des recommandations du Comité avec les questions relevant du mandat

Questions	Références du rapport et Recommandations correspondantes
Thème 1 : Financement de la recherche fondamentale	
Les conseils subventionnaires sont-ils structurés et mis en corrélation de façon optimale pour répondre aux besoins des milieux de la recherche au Canada? Les programmes actuels constituent-ils les outils les plus efficaces qui soient pour aider ces organismes à atteindre leurs objectifs? Ces organismes sont-ils en mesure de suivre l'évolution de ce milieu au niveau international? Dans son examen, le groupe devra prendre en compte les divers examens et évaluations exécutés au cours des dernières années sur des conseils et sur les milieux scientifique et universitaire au Canada.	Structure, fonction, et rôle du Conseil consultatif national sur la recherche et l'innovation: • R4.1 – 4.4, R4.6, p. 62–74 Appareil gouvernemental du Bureau du Conseil privé: • R4.5, p. 73 Coopération et coordination fédérales-provinciales-territoriales: • R4.8, R4.9, p. 75–77 Création d'un conseil officiel de coordination des quatre organismes: • R4.10, p. 77–82 Examen de la gouvernance et de la législation propres aux conseils subventionnaires: • R4.11, p. 82–87, 91–92 Examen de l'affectation des fonds entre les conseils subventionnaires: • R5.1, p. 92–97
Les étudiants, les stagiaires et les nouveaux chercheurs de toutes les disciplines font-ils face à des obstacles particuliers au sein du système actuel et, si tel est le cas, que peut-on faire pour éliminer ces obstacles?	Examen des stratégies de financement des conseils subventionnaires: • R5.2, p. 97–102 Équité et diversité, chercheurs débutants et recherche autochtone: • R5.4 – R5.7, p. 105–115 Examen des programmes de bourses d'études et de soutien aux chaires de recherche: • R7.1, R7.2, p. 157–168
Existe-t-il un équilibre convenable entre les éléments financés dans l'ensemble du système de la recherche : p. ex. entre les éléments humains et les autres coûts directs de la recherche, les coûts de fonctionnement, les coûts d'infrastructure et les coûts indirects? Quelles sont les pratiques exemplaires à appliquer pour évaluer et rectifier l'équilibre au fil du temps?	Financement direct pour la recherche indépendante: • R6.1 – R6.7, p. 127–145 • R6.11, p. 154–155 Appui aux coûts totaux de la recherche: • R7.3, p. 168–174
Les processus d'examen existants sont-ils rigoureux, équitables et efficaces lorsqu'il s'agit de favoriser l'excellence dans toutes les disciplines? Le sont-ils aussi pour ce qui est d'appuyer des recherches « plus risquées » et des propositions portant sur des domaines de recherche novateurs ou en devenir ou sur des domaines multidisciplinaires ou multinationaux?	Surveillance et amélioration des pratiques d'évaluation par les pairs: • R5.3, p. 102–105
Les programmes et les structures des conseils subventionnaires sont-ils assez souples pour s'adapter à l'internationalisation grandissante de la recherche et la refléter? Les programmes et les structures des conseils subventionnaires sont-ils ouverts à la gamme complète des domaines de recherche, à la recherche multidisciplinaire et aux nouvelles approches allant du savoir traditionnel, y compris la recherche autochtone, aux formes de recherche plus ouvertes et davantage axées sur la collaboration? Si tel n'est pas le cas, quelles mesures peut-on prendre pour remédier à cela?	Soutien à la recherche autochtone: • R5.7, p. 112–115 Financement direct des projets pour la recherche indépendante: • R6.1 – R6.7, p. 127–145

Tableau 8.1 : Mise en corrélation des recommandations du Comité avec les questions relevant du mandat (suite)

Questions	Références du rapport et Recommandations correspondantes
Thème 2 : Financement de la recherche fondamentale	
La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) est-elle structurée de façon optimale pour répondre aux besoins des milieux de la recherche actuels au Canada? Quels sont les atouts et les faiblesses du modèle actuel lorsqu'il s'agit pour l'organisme d'atteindre ses objectifs, notamment en ce qui concerne sa capacité de travailler de façon complémentaire avec les conseils subventionnaires? Quel rôle devrait jouer le gouvernement fédéral pour aider la Fondation à payer les coûts de fonctionnement de son infrastructure, et à quel point les mécanismes actuels permettent-ils au gouvernement de jouer ce rôle?	Examen de la gouvernance et de la législation propres aux conseils subventionnaires: • R4.11, p. 82–87, 91–92 Financement des infrastructures de recherche et de l'équipement par la FCI: • R6.8, p. 146–148 Financement des coûts de fonctionnement des infrastructures: • R6.10, R6.11, p. 151–155
Quelles sont les pratiques exemplaires (au Canada et ailleurs dans le monde) visant à soutenir les grands projets scientifiques (y compris, entre autres, les installations internationales et la collaboration internationale)?	Coordination et supervision des installations de recherche majeures: • R4.7, p. 74–75
De nombreuses demandes de soutien à la recherche qui sont adressées au gouvernement du Canada ne sont pas liées aux cycles des quatre grands organismes de recherches, mais ont une pertinence économique ou sur le plan de la compétitivité régionale et nationale, ou bénéficient d'un important appui financier non gouvernemental, ou ont une incidence sur le statut international du Canada en tant que participant actif à de grands projets scientifiques ou à des projets multiinstitutionnels majeurs. Comment pouvons-nous faire en sorte que le gouvernement ait accès aux meilleurs conseils sur le financement des projets de ce type à l'avenir?	Coordination et supervision des installations de recherche majeures: • R4.7, p. 74–75
Thème 3 : Financement des plateformes technologiques	
Quels genres de critères et de considérations devraient influer sur les décisions concernant la question de savoir si le gouvernement devrait créer un mécanisme de financement distinct pour les nouvelles plateformes technologiques et les domaines de recherche présentant un vaste intérêt stratégique et offrant de multiples applications sociales? Existe-t-il des technologies qui sembleraient répondre à de tels critères dans un avenir immédiat? Quand un financement distinct est justifié, comment doit-on harmoniser les démarches de financement?	Coordination et supervision des installations de recherche majeures: • R4.7, p. 74–75 Rôle des organismes de prestation de services de tierce partie et des ententes de financement de contrepartie: • R5.8, R5.9, p. 116–120 Financement des infrastructures de recherche numérique: • R6.9, p. 149–151
Les plateformes technologiques émergentes d'aujourd'hui pourraient rapidement devenir des outils normalisés que des chercheurs de diverses disciplines pourraient utiliser à l'avenir. Si de telles technologies reçoivent au départ un soutien distinct par l'intermédiaire d'un programme ou d'un organisme exclusif, de quels facteurs faudrait-il tenir compte pour décider du moment où il conviendrait de redonner la responsabilité du financement aux conseils subventionnaires?	

Du point de vue du Comité, le mandat restreint du CSTI en tant qu'organisme consultatif externe et l'absence de CNS ont mis le Canada dans une situation de faiblesse inusitée par rapport à bon nombre des pays de l'OCDE. Le besoin d'un mécanisme de haut niveau de supervision et de coordination des efforts de recherche semble particulièrement pressant à la lumière des tendances mondiales, de l'affaiblissement de notre position concurrentielle telle que décrite au chapitre 3 et des enjeux cruciaux exposés aux chapitres 1 et 2.

Nous avons donc formulé la **recommandation (R4.1)** suivante : *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.*

Selon nous, les grandes responsabilités suivantes devraient incomber au CCNRI :

- *conseiller le premier ministre et le Cabinet au sujet des investissements du gouvernement fédéral ainsi que des objectifs généraux et des priorités en matière de recherche et d'innovation;*
- *améliorer la coordination et l'alignement stratégique des divers éléments de l'aide fédérale apportée à la recherche et à l'innovation;*
- *évaluer le rendement général de l'effort de recherche extra-muros;*
- *rendre compte au public et le sensibiliser aux questions jugées pertinentes par le Conseil;*
- *à la demande du gouvernement du Canada, fournir des conseils publics ou privés concernant d'autres questions;*
- *exercer une fonction prospective en matière de recherche et d'innovation;*
- *de concert avec le CSEC, fournir des conseils sur (i) l'efficacité des organismes de recherche extra-muros et des groupes de recherche intra-muros, et (ii) la promotion de la collaboration entre ceux-ci et les divers milieux de recherche extra-muros;*
- *donner des conseils sur le soutien à la recherche debordant du mandat traditionnel des conseils subventionnaires et de la FCI;*
- *le cas échéant, assurer la liaison avec des organismes provinciaux, territoriaux et internationaux équivalents.*

Nous applaudissons la décision du gouvernement du Canada de créer le rôle de CSEC et d'envisager la création d'un CCNRI travaillant en étroite collaboration avec le nouveau CSEC pour remplir leurs mandats respectifs. Plusieurs **recommandations (de R4.2 à R4.6)** du chapitre 4 décrivent de façon plus détaillée notre point de vue sur la structure et le fonctionnement optimaux d'un CCNRI.

Une étroite collaboration FPT faciliterait le travail des conseils, et plus particulièrement celui de la FCI. Nous avons **recommandé (R4.8)** de prêter une plus grande attention à ces relations relatives à la recherche, grâce à des échanges plus réguliers; nous croyons que le CSEC et un CCNRI seraient très utiles à cet égard. Pour reprendre ces interactions sur une note très positive et célébrer le 150e anniversaire de la recherche scientifique et de l'exploration intellectuelle au Canada, nous avons également **recommandé (R4.9)** la tenue d'une conférence des premiers ministres sur l'excellence en recherche en 2017.

En ce qui a trait aux questions de structure et de gouvernance spécifiques aux conseils subventionnaires, nous avons constaté avec inquiétude une coordination inégale entre le CRSH, le CRSNG, les IRSC et la FCI. Nous avons constaté qu'*en travaillant en étroite collaboration avec le nouveau CSEC, le CCNRI pourra cependant exercer une supervision sur le système de financement de la recherche dans son ensemble et faire rapport des progrès et des problèmes, ou de leur absence, aux ministres et députés concernés ainsi qu'au CPM, au besoin.*

Nous avons examiné divers modèles internationaux susceptibles d'améliorer la coordination, ce qui nous a amenés à conclure *qu'il n'existe pas de structure « parfaite » pour toutes les disciplines faisant partie d'un même écosystème de financement et que le regroupement d'un grand nombre d'établissements et de départements sous un même parapluie ne garantit pas nécessairement une meilleure coordination.* Très conscients du risque de faire plus de tort que de bien lié à tout grand changement structurel, nous *recommandons d'adopter une approche*

graduelle pour effectuer cette transition et de renforcer la gouvernance à l'échelle de chaque organisme, tout en instaurant un organe de coordination officiel (le conseil de coordination des quatre organismes) présidé par le nouveau CSEC du Canada.

Nous considérons donc la **recommandation 4.10** comme un point de départ : *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.*

Au cas où cette fonction de coordination se révélerait inefficace, il serait possible de remanier le conseil de coordination et de lui octroyer plus de pouvoir afin qu'il donne une orientation stratégique plus contraignante aux quatre organismes.

Nous avons également constaté de grandes différences dans les lois applicables, la gouvernance et les dispositions relatives à la responsabilité qui régissent les quatre organismes. Les trois conseils subventionnaires se sont efforcés d'atténuer les limites restreignant leurs mécanismes et leurs pratiques de gouvernance. Nous avons toutefois conclu que *les importantes différences qui séparent celles-ci, ainsi que certaines ambiguïtés concernant leurs obligations de rendre compte, constituent des lacunes auxquels seule pourrait remédier une modification législative.* Par conséquent, nous avons formulé la **recommandation (R4.11)** suivante : *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.*

Parmi les autres changements envisagés, l'examen pourrait s'assurer que dans le *cadre des nominations au sein de ces organismes de gouvernance, une attention appropriée soit portée à l'équilibre entre l'expertise et le besoin de refléter la diversité du Canada et du milieu de la recherche.*

L'établissement d'un conseil de coordination devrait précéder tout examen législatif. Cela éviterait qu'une attention portée sur les réformes de la gouvernance propre à un organisme empêche l'accomplissement de progrès sur des questions plus urgentes de collaboration et d'harmonisation entre les divers organismes.

Les efforts déployés pour harmoniser et optimiser la fonction des conseils subventionnaires devraient comporter un examen de la répartition des fonds entre les conseils. Nous avons remarqué que, outre la forte hausse du budget des IRSC dans les premières années qui ont suivi leur création, à l'an 2000, les proportions du financement attribuées aux trois conseils subventionnaires sont demeurées essentiellement les mêmes depuis 1978-1979, au moment de la création du CRNSG et du CRSH. Le milieu de la recherche au Canada a cependant changé considérablement au cours des quatre dernières décennies, tout comme la complexité et le coût de la recherche en sciences sociales et l'étendue de l'entrelacement des disciplines relevant du CRSH avec les sciences naturelles et de la santé. Compte tenu de notre recommandation d'augmenter le financement des trois conseils subventionnaires, il serait également judicieux de modifier les proportions actuelles en fonction du contexte de la vague croissante qui secoue toute la recherche. Nous avons donc **recommandé (R5.1)** de *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.*

Soutien à la prochaine génération

Le deuxième ensemble de question sur les conseils portait sur ce point : « Les étudiants, les stagiaires et les nouveaux chercheurs de toutes les disciplines sont-ils confrontés à des obstacles particuliers au sein du système actuel et, si tel est le cas, que peut-on faire pour éliminer ces obstacles? »

Nous avons constaté que des lacunes et des problèmes importants amoindrissaient effectivement la capacité des chercheurs canadiens, surtout ceux de la prochaine génération, à exploiter leur plein potentiel. Le déclin des taux de réussite relatifs aux demandes de subvention, surtout auprès des IRSC et, dans une moindre mesure, du CRSH, a particulièrement compliqué l'entrée des CDC dans le système et leur établissement au sein de celui-ci. La nouvelle génération est nettement plus diversifiée que les précédentes. Ainsi, ces conditions nuisent non seulement à la croissance et à la durabilité à long terme de la recherche au Canada, mais aussi à la diversité de l'écosystème de la recherche.

Dans le même temps, le système ne peut pas amputer de façon marquée le financement des chercheurs établis qui sont au sommet de leur art. Notre appel à une hausse du financement de la recherche indépendante (décrit ci-dessous) aiderait grandement à régler tous ces problèmes. Une démarche plus coordonnée et stratégique est tout de même nécessaire, comme l'indique la **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.* Nous avons précisé, dans la **recommandation 5.6**, que *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.*

D'un point de vue plus général, nous sommes d'avis que les préoccupations relatives à l'équité et à la diversité constituent le fondement d'une stratégie de ressources humaines très sage qui permet de maximiser l'excellence en recherche dans un pays comme le Canada ayant une petite population. Nous avons formulé la **recommandation 5.4** en ce sens : *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* — éléments examinés en détail dans le chapitre 5. Nous avons insisté sur le fait qu'il fallait procéder à une évaluation minutieuse et faire preuve de transparence en ce qui concerne toutes les modifications envisagées — pour obtenir la confiance des groupes sous-représentés en ce qui a trait aux mesures prises et aux résultats, et pour garantir à la communauté de chercheurs que le mérite demeure l'élément fondamental de l'attribution de ressources.

Malgré une plus grande sensibilisation aux questions d'équité, des problèmes persistent dans certains programmes, surtout dans le CCR et le CERC. Nous sommes convaincus qu'il sera possible de les surmonter grâce à des efforts coordonnés de la part des conseils subventionnaires, mais nous avons tout de même ajouté, à titre de solution de repli, la **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.*

Le Comité a aussi remarqué les difficultés et les obstacles uniques auxquels les chercheurs autochtones sont confrontés. Même si des améliorations sont observées, les progrès sont limités. Nous avons formulé la **recommandation 5.7** à leur intention : *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. Nous avons établi huit plans d'action fondés sur les recommandations de la Commission, nos consultations et les soumissions que nous avons reçues.

Nous avons aussi examiné les programmes de subventions du personnel des conseils subventionnaires, qui procurent un financement direct pour les salaires des chercheurs. Un niveau important d'investissement dans des bourses d'études et d'autres formes d'appui financier est également assuré par diverses organisations, par les provinces et par des organismes sans but lucratif ainsi que par le secteur privé. Pour les étudiants des cycles supérieurs et les boursiers de recherches postdoctorales, un financement fédéral encore plus important que celui tiré des subventions octroyées précisément pour les salaires découle des allocations associées aux subventions de fonctionnement de la recherche obtenues par leurs superviseurs. Les bonifications du financement direct des projets que nous recommandons bénéficieraient donc grandement aux étudiants des cycles supérieurs et aux boursiers de recherches postdoctorales. *Le Comité a néanmoins pu amplement vérifier que les subventions destinées au personnel émises par les trois conseils subventionnaires encouragent l'excellence chez les étudiants et les stagiaires. Nous sommes d'avis qu'elles devraient non seulement être maintenues, mais qu'elles devaient idéalement être augmentées.*

Après l'examen de ces subventions, dans le chapitre 7, nous avons constaté la présence d'*écarts considérables de la valeur, de la durée et de la portabilité internationale de divers programmes propres à certains conseils subventionnaires ou relevant des trois conseils. [...] Cela se traduit, selon nous, par des arrangements indûment complexes dont l'efficacité peut être mise en doute. Les possibilités d'attirer au Canada des étudiants et des stagiaires de l'étranger y sont également limitées.*

Par conséquent, nous avons **recommandé (R7.1)** ce qui suit : *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. Parmi les éléments et les considérations particuliers permettant d'atteindre ces objectifs, mentionnons :*

- *la mise en place entre les trois conseils subventionnaires de programmes visant à octroyer et à administrer toutes les bourses doctorales et postdoctorales en s'inspirant de l'harmonisation déjà réalisée des programmes de bourses de maîtrise;*
- *une meilleure harmonisation des niveaux du soutien financier offerts (tant en ce qui a trait au montant qu'à la durée) dans toutes les bourses doctorales et postdoctorales;*
- *l'élimination des restrictions imposées au niveau de la portabilité internationale des bourses doctorales et postdoctorales attribuées à des Canadiens, ainsi qu'un suivi d'impact de cette élimination;*
- *le recentrage des programmes Vanier et Banting en tant qu'outils de recrutement international.*

Les institutions (universités, hôpitaux de recherche et établissements de recherche) sont les principaux pourvoyeurs de salaires pour les chercheurs, les fonds provenant également des provinces, des frais de scolarité, fondations et de divers bienfaiteurs particuliers. Les principales sources fédérales de contribution financière au salaire des chercheurs sont les programmes CRC et CERC. *Tout comme pour le soutien à la formation de chercheurs, l'aide financière salariale aux chercheurs et aux intellectuels constitue une part importante des investissements globaux du gouvernement fédéral dans la recherche, mais elle reste relativement modeste par rapport à l'ensemble de l'écosystème de la recherche. [...] Le programme des chaires peut néanmoins soutenir l'excellence en recherche en permettant de rapatrier des talents canadiens exceptionnels partis à l'étranger et de maintenir au Canada des talents exceptionnels venus de l'étranger.*

Il apparaît toutefois clairement que le CRC et le CERC ont éprouvé des difficultés en matière d'équité et de diversité. Le CRC ne répond clairement pas aux attentes en ce qui a trait au recrutement et au maintien de chercheurs internationaux, surtout ces dernières années, comparativement aux répercussions qu'il a eues, à ses débuts, dans l'écosystème canadien des chercheurs.

Le Comité estime que l'architecture du programme des CRC repose sur des bases saines, mais qu'il doit faire l'objet d'ajustements majeurs pour lui permettre d'atteindre ses objectifs initiaux. Nous avons formulé la **recommandation 7.2** suivante dans cet esprit : *le gouvernement du Canada devrait renouveler le programme des CRC sur une base stratégique en trois phases :*

1. *le financement du programme devrait être rétabli à son niveau de 2012 une fois que les conseils subventionnaires auront déposé un plan pour assigner les nouvelles chaires de manière asymétrique en privilégiant les chaires de niveau 2, et l'utilisation des fonds disponibles devrait être optimisée en améliorant la logistique de gestion du nombre de chaires et de réduction des délais d'attribution;*
2. *il faudrait exiger des conseils subventionnaires qu'ils établissent un plafond pour le nombre de renouvellements des chaires de niveau 1 et collaborent avec les universités et la FCI à la préparation d'un plan de revitalisation du recrutement international et du maintien en poste pour les chaires de recherche qui serait examiné par le CCNRI et approuvé par le gouvernement;*
3. *une fois ce plan approuvé, les montants affectés aux CRC devraient être ajustés pour compenser leur perte de valeur à cause de l'inflation depuis l'an 2000.*

Nous recommandons en outre un nouvel examen de la répartition des chaires de recherche en fonction des disciplines.

Le Comité s'inquiète davantage du programme des CERC, surtout en ce qui a trait à la durabilité du degré de concentration des ressources et au grand fossé creusé entre le financement des CERC et celui des CRC de niveau 1, mais pas en lien avec son rendement, d'après nos observations. Nous recommandons par conséquent une *comparaison détaillée du rapport coûts-avantages des CERC et des CRC afin de déterminer vers quel programme les investissements devraient être orientés pour en maximiser l'impact.* Plus particulièrement, au cas où le réinvestissement et la redynamisation du programme des CRC que nous recommandons ne parviendraient pas à accélérer le recrutement international, il faudrait faire d'autres ajustements aux CRC pour y arriver.

Équilibre et étendue

La troisième et la cinquième questions de ce thème sont liées, puisqu'elles portent sur le fait qu'un équilibre convenable entre les éléments de financement (question 3) permet aussi aux conseils subventionnaires de s'adapter à la mondialisation croissante et à toute l'étendue des domaines de recherche (question 5). Nous avons également pris note que certains points sur l'évaluation par les pairs, traités plus loin, sont aussi pertinents en ce qui concerne l'équilibre et l'étendue.

Le financement fédéral pour les subventions de la recherche dirigée par les chercheurs et de la recherche axée sur les priorités (qui se distingue des programmes axés sur l'innovation) a augmenté, passant de 785 millions de dollars en l'an 2000-2001 à 1,66 milliard de dollars en 2015-2016. Cependant, l'inflation a érodé la valeur de ce financement et le nombre de chercheurs a presque doublé pendant la même période. Par conséquent, le financement direct des projets, par chercheur, a en réalité chuté de 35 %. De plus, dans une partie des dépenses totales engagées dans des programmes propres aux conseils et interconseils, la recherche axée sur les priorités et la recherche en partenariat ont gagné en importance, passant de 30 % en 2000-2001 à 42 % en 2015-2016. Ce pourcentage continuera de favoriser la recherche axée sur les priorités pendant les trois prochaines années, au fil de la mise en œuvre du FERAC. Il n'est donc pas étonnant d'avoir trouvé de grandes lacunes, concentrées très largement dans le financement de la recherche indépendante dirigée par les chercheurs.

Le Comité croit fermement en l'importance de la recherche axée sur les priorités, mais fait remarquer que *faire en sorte que la recherche postsecondaire passe de la découverte à la mise en application creuse par conséquent un fossé, dans la recherche, qu'aucun autre secteur n'est capable de combler. De même, les conseils subventionnaires sont le principal instrument dont dispose le Canada pour financer la recherche dirigée par les*

chercheurs. Mettre l'accent sur la recherche axée sur les priorités et sur la recherche en partenariat crée un déficit de financement pour la recherche indépendante qu'aucun autre organisme n'est capable de compenser.

Le déséquilibre actuel rend en outre le Canada dépendant de découvertes et d'idées générées dans d'autres pays et mine la formation des prochaines générations de chercheurs canadiens qui feront des découvertes révolutionnaires et deviendront les principaux innovateurs de l'industrie, du gouvernement et de la société civile.

Nous avons formulé à cette fin la **recommandation R6.1** qui stipule que *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 au cours de la dernière décennie.* Nous avons recommandé d'augmenter de 25 % l'enveloppe globale des subventions de fonctionnement au cours des 4 prochaines années, en concrétisant la plus grande partie de cette hausse sur 3 ans et en la consacrant à l'accroissement des concours publics.

Le Comité a aussi cerné plusieurs secteurs de la recherche indépendante truffés de lacunes et recommandé des changements à des programmes particuliers ou, dans deux cas, un examen hâtif, et de réserver des fonds à d'autres.

Nous avons d'abord envisagé la question de la *création d'une masse critique, dotée de fonds pour les projets suffisants pour réaliser des recherches de calibre mondial et soutenir des regroupements et des réseaux capables de créer et de maintenir un avantage canadien.* Deux programmes sont en place dans ce domaine : les RCE, qui s'inspirent d'un modèle réparti, et le FERAC, qui renforce la spécialisation institutionnelle grâce à des investissements massifs dans des centres particuliers ou ayant un très petit nombre de partenaires.

Le programme des RCE, sous sa forme initiale, était conçu pour soutenir des réseaux pancanadiens de chercheurs, et bénéficie encore d'une bonne réputation. Le Comité s'inquiète toutefois du fait que la conception des RCE ne soit pas propice au soutien de réseaux de chercheurs indépendants qui veulent collaborer d'abord et avant tout pour produire des connaissances plutôt que pour les transférer, les appliquer ou les commercialiser. De plus, même si les chercheurs en SH participent en grand nombre à ce programme, la configuration actuelle est sous-optimale pour ces disciplines.

Une nouvelle version du programme pourrait offrir un mécanisme de mise à l'échelle de l'excellence dans la recherche indépendante au Canada, et sa fonction initiale serait de contrebalancer en quelque sorte les bourses du FERAC avant de devenir un moyen de relier les centres d'excellence canadiens entre eux, lorsque le financement du FERAC diminuera. Cela nous a amenés à présenter la **recommandation (R6.2)** suivante : *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.*

Nous avons aussi recommandé la prise en considération des points suivants dans la révision de ces termes :

- *assouplir ou abandonner les critères d'évaluation relatifs au TECT pour au moins quelques-uns des RCE classiques [...];*
- *les RCE ayant une mission de recherche fondamentale devraient permettre la participation à des concours publics pour l'obtention d'un nouveau financement allant au-delà des plafonds actuels du programme [...];*
- *une partie des nouveaux fonds réservés au financement direct des projets devrait servir à la création de nouveaux RCE, dont certains devraient être de plus petite taille. Certaines disciplines, comme les SH ou les mathématiques, pourraient en faire un meilleur usage;*
- *l'obligation d'avoir une structure organisationnelle pour superviser les activités d'un RCE [...] ne devrait pas exister pour les RCE composés entièrement de chercheurs universitaires qui font de la recherche fondamentale.*

Le Comité a mentionné que le programme FERAC pourrait faciliter la création d'une masse critique grâce au financement de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée qui encouragerait la spécialisation institutionnelle et *aiderait un nombre limité d'établissements postsecondaires canadiens à atteindre une position de chef de file mondial dans des domaines de recherche stratégiques qui créent des avantages économiques de longue durée pour le Canada.* La concentration des ressources occasionnée par le FERAC soulève des inquiétudes, tout comme la question de savoir si cela constitue l'utilisation la plus efficiente à long terme de fonds fédéraux limités. Nous **recommandons (R6.3)** donc que *le gouvernement du Canada [demande] 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 concernant le lancement ou le report de la troisième ronde de ce programme, mais n'empêcheraient pas de respecter les engagements déjà pris.*

Les fonds provenant des augmentations du budget global que nous avons recommandées plus haut devraient être réservés à quatre priorités propres à la recherche dirigée par les chercheurs.

1. Participation au sein de collaborations internationales

Nous avons trouvé différentes enveloppes budgétaires pour la collaboration internationale au sein du gouvernement fédéral, notamment auprès des conseils subventionnaires, mais peu de coordination stratégique. Nous avons plus particulièrement observé une lacune flagrante en ce qui a trait aux collaborations internationales axées sur la recherche fondamentale. Nous avons donc **recommandé (R6.4)** ce qui suit : *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.* Des points d'intervention ont été définis pour les conseils subventionnaires.

2. Soutien de la recherche multidisciplinaire/transdisciplinaire

La recherche de calibre mondial traverse souvent les frontières des connaissances et des disciplines traditionnelles, par son caractère de plus en plus multidisciplinaire, qui tient à la fois à l'établissement de ponts entre des domaines jusque-là distincts et à la création de disciplines tout à fait nouvelles. Même si les conseils subventionnaires prennent certaines mesures favorables au soutien et à la stimulation de la recherche multidisciplinaire, le Comité a été informé qu'à une ou deux exceptions près, les fonds octroyés par l'un des conseils subventionnaires ne pouvaient servir à financer la recherche ou des chercheurs qui ne relevaient pas du mandat de ce conseil. De plus, *le Comité a été informé, dans diverses tables rondes, des difficultés continues devant lesquelles se trouvent les chercheurs dont les travaux s'intègrent difficilement aux concours et aux critères d'évaluation des demandes de subvention ou dont la sélection se fait selon des règles qui font apparaître de mystérieuses zones d'ombre.* Cette situation a des conséquences sur l'organisation de l'évaluation par les pairs et souligne là encore la nécessité d'une étroite collaboration entre les conseils.

Le Comité **recommande (R6.5)** par conséquent que *le gouvernement du Canada [donne] 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.* Nous insistons également sur la nécessité, pour les conseils, de collaborer pour régler une fois pour toutes le problème des domaines transdisciplinaires (p. ex. droit de la santé, anthropologie médicale, design) et des communautés d'étudiants qui ne relèvent pas en tous points au mandat d'un conseil subventionnaire donné.

3. Financement de la recherche à risque élevé et à haut rendement

Bien souvent, *la recherche de pointe remet en question l'état actuel des choses et comporte des risques, car elle soulève de nouvelles questions ou propose des réponses nouvelles et inattendues à des questions que beaucoup pensaient résolues. Les trois conseils subventionnaires comptent un ensemble varié de programmes qui donnent la latitude nécessaire pour s'attaquer à des sujets de recherche comportant plus de risques. Toutefois, nos consultations*

ont permis de constater que certains se préoccupent des contraintes financières actuelles qui pousseraient les comités d'évaluation par les pairs du Canada à favoriser les propositions qui font appel à des techniques éprouvées, dans des domaines qui ont des antécédents de productivité, et qui sont présentées par des chercheurs bien établis ayant déjà fait leurs preuves.

Selon le Comité, l'aversion au risque qui règne actuellement découle en partie des pénuries de financement pour lesquelles nous trouverons dans les trois à quatre prochaines années si l'investissement du fédéral se réalise comme nous le suggérons. Toutefois, des précédents internationaux nous indiquent qu'il faudra éventuellement créer des concours et des mécanismes d'évaluation par les pairs particuliers. Nous avons formulé la **recommandation (R6.6)** suivante en ce sens : *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.*

Nous avons mentionné un certain nombre de champs d'intervention potentiels, notamment *modifier les critères des programmes de financement afin qu'une partie importante des subventions soit octroyée à des projets à risque; donner une formation aux évaluateurs afin de réduire les éventuels partis pris contre la recherche à risque élevé.* Le Comité a aussi observé que plusieurs pays et régions disposaient de programmes de ce genre donnant de bons résultats, qui pourraient constituer des modèles valides pour les conseils subventionnaires canadiens en vue de combler cette importante lacune.

4. Capacité à réagir rapidement aux nouveaux besoins en matière de recherche

Pour que la recherche soit de calibre mondial et qu'elle soit pertinente et percutante, elle doit s'adapter aux nouvelles possibilités et à la conjoncture sociale, économique et naturelle changeante. D'autres pays semblent réagir avec plus de souplesse que le Canada face aux domaines de proximité qui émergent rapidement.

Dans le même ordre d'idée, l'évaluation rapide des propositions en réaction à de nouvelles menaces ou à des crises immédiates constitue un problème plus précis cette fois. Le nouveau CSEC du Canada pourrait jouer un rôle important pour définir le besoin relatif à ce genre de concours, ainsi que ses modalités. De l'avis du Comité, la création d'un mécanisme de financement interconseils réservé à la recherche d'intervention rapide serait opportune, étant donné le rythme accéléré des changements sociaux et l'importance de l'élaboration de politiques publiques fondées sur des données probantes à cet instant dans l'histoire de l'humanité.

Ainsi, nous **recommandons (R6.7)** que *le gouvernement du Canada [donne] 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'urgence.*

En raison de la nature intermittente et imprévisible des demandes d'obtention de ces fonds, leur structure pourrait aisément être élaborée parallèlement à celle des fonds internationaux, multidisciplinaires ou de la recherche à risque élevé et à haut rendement, de façon provisoire. Nous avons examiné les précédents internationaux et estimé que le fonds de prévoyance nécessaire pour ces quatre priorités ne représenterait pas plus de 5 % de la hausse du budget réservé aux chercheurs indépendants recommandée plus haut.

Le déséquilibre du financement s'étend aussi aux coûts des installations et de l'administration associés à l'hébergement de chercheurs et de projets de recherche dans un endroit donné. *Toute recherche universitaire repose sur la maintenance d'équipement d'usage général, le respect de normes réglementaires, la mise à jour périodique de l'infrastructure informatique de l'établissement, la gestion de l'inventaire des bibliothèques, l'entretien ménager, l'éclairage et le chauffage des laboratoires et des espaces affectés à la recherche, l'administration des subventions. Il faut ajouter à cela le financement de la protection de la propriété intellectuelle et celui de la commercialisation des technologies issues de la recherche. Ces différents services ne sont pas le premier souci des chercheurs et ne devraient d'ailleurs pas l'être, mais s'ils font défaut ou sont déficients, la recherche peut en souffrir ou même s'arrêter.*

Depuis les années 1970, au Canada, des comités et des études ont sans cesse recommandé de couvrir complètement les coûts des installations et de l'administration. Depuis 2003, les établissements obtiennent un remboursement partiel de ces coûts par le truchement du FSR, géré par le CRSH pour le compte des conseils subventionnaires. Le remboursement actuel s'élève à 21,6 %, alors que la majorité des estimations indépendantes révèlent que les coûts indirects réellement déboursés seraient le double de cette somme. Le Québec, par exemple, rembourse de 45 % à 60 % de ces coûts, selon la nature du projet de recherche. Les bailleurs de fonds américains ont une expérience impressionnante dans l'évaluation et la vérification de ces frais. Les établissements canadiens qui ont négocié les coûts des installations et de l'administration conformément aux directives détaillées des États-Unis obtiennent en moyenne un taux de remboursement de 49 % et un taux médian de 52 %.

Ce manque à gagner pèse très lourdement et de façon de plus en plus insoutenable sur la mission d'enseignement des universités canadiennes. Elle pose en outre des problèmes aux établissements en matière de financement de l'entretien de l'équipement, de transfert de la technologie et de programmes de partenariat, et c'est sans parler de la nécessité d'avoir un système administratif efficient pour réduire la charge des chercheurs. Ces difficultés ne feront que s'accroître si, comme nous l'avons recommandé, le financement de la recherche indépendante est augmenté. Les analyses du Comité ont indiqué plus particulièrement qu'entre 15 et 20 établissements pourraient passer du niveau élevé de remboursement qui leur est assuré actuellement pour compenser les déséconomies d'échelle des plus petits établissements subventionnés, à un taux beaucoup plus bas ressemblant à ceux observés de nos jours dans les plus grands établissements.

Le gouvernement fédéral rembourse actuellement environ 369 millions de dollars au moyen du FSR pour un total de subventions admissibles d'environ 1,71 milliard de dollars. Une augmentation qui porterait le taux de remboursement actuel à 30 % ajouterait environ 143 millions de dollars pour l'ensemble des subventions des trois conseils. Cette augmentation serait de 229 millions ou de 314 millions de dollars si le taux de remboursement passait respectivement à 35 % et à 40 %. Ces chiffres sont déconcertants, mais il faut empêcher le fossé de se creuser davantage.

Nous avons donc **recommandé (R7.3)** que *le gouvernement du Canada [augmente progressivement] le financement du FSR jusqu'à ce que le taux de remboursement atteigne 40 % des frais indirects pour tous les établissements recevant plus de 7 millions de dollars de subventions admissibles par an. Les tranches de remboursement actuelles devraient être maintenues pour permettre aux établissements plus modestes de bénéficier d'un taux de remboursement plus élevé. L'augmentation de l'enveloppe des subventions de fonctionnement admissibles par le FSR devrait être accompagnée d'une augmentation proportionnelle du financement du FSR de manière à pouvoir maintenir la croissance du taux de remboursement des frais indirects sur une trajectoire conduisant à l'objectif de 40 %.*

En définitive, l'*ajustement du programme vers des niveaux de remboursement plus adéquats exigera une surveillance accrue et des rapports plus précis pour s'assurer que tous les fonds servent à améliorer la qualité des services de soutien aux chercheurs. Il faudrait [garantir] une totale transparence dans l'utilisation de ces fonds et [faire] en sorte qu'ils servent prioritairement à améliorer la productivité et le succès des scientifiques et des intellectuels canadiens.*

Évaluation par les pairs

Une dernière question dans ce champ thématique nous a été posée : « Les processus d'examen existants sont-ils rigoureux, équitables et efficaces lorsqu'il s'agit de favoriser l'excellence dans toutes les disciplines? » « Le sont-ils aussi pour ce qui est d'appuyer des recherches plus risquées et des propositions portant sur des domaines de recherche novateurs ou en devenir ou sur des domaines multidisciplinaires ou multinationaux? » Nous avons déjà parlé de la nécessité d'accroître le financement dans les quatre domaines précédents et de façonner l'évaluation par les pairs en fonction de ces nouveaux fonds. En ce qui concerne le dernier point, nous avons émis des commentaires ci-dessus sur la nécessité de consacrer une partie

des subventions de la recherche dirigée par les chercheurs à ses questions prioritaires et de former de l'évaluation par pairs autour d'eux. Par contre, sur la question plus générale de l'évaluation par les pairs, le Comité est d'avis que la qualité des processus d'évaluation des quatre organismes est très élevée, et ce, depuis longtemps. Cela témoigne du dévouement de milliers de chercheurs, au Canada et à l'étranger, qui ont agi bénévolement en tant qu'évaluateurs.

Par ailleurs, nos consultations ont permis de soulever un certain nombre de préoccupations. Beaucoup d'entre elles portaient, de façon prévisible, sur la controverse entourant les réformes de l'évaluation par les pairs initiées par les IRSC. Cependant, le Comité a aussi entendu d'autres préoccupations, notamment concernant le fardeau des évaluateurs et la difficulté de procéder à une évaluation équitable lorsque les taux de réussite s'abaissent à de faibles niveaux, et concernant les frustrations ressenties lorsque les taux de réussite varient inexplicablement entre les concours et les organismes. En réponse à ces préoccupations, nous avons **recommandé (R5.3)** que *le nouveau conseil de coordination des quatre organismes [crée] 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 de la FCI.*

Certains des résultats souhaitables seraient :

- *un ensemble commun de principes directeurs ou de valeurs en ce qui concerne l'évaluation par les pairs;*
- *des mécanismes assurant des processus de sélection plus efficaces pour les subventions à la recherche multidisciplinaire;*
- *un processus simplifié de présentation de demandes de subventions, à commencer par des améliorations importantes et rapides pour faciliter l'utilisation et l'harmonisation du CV commun canadien;*
- *un soutien à l'expérimentation et à l'évaluation afin d'étudier de nouvelles approches d'évaluation par les pairs.*

8.1.2 Thème 2 : Installations et équipement

Le deuxième ensemble de questions avait trait au financement des installations et de l'équipement. Nous avons été invités plus particulièrement à examiner les points forts et les points faibles de la FCI, de même que le rôle que le gouvernement fédéral devrait jouer dans le financement des coûts de fonctionnement de l'infrastructure.

Nous nous sommes penchés sur la gouvernance de la FCI dans le chapitre 4, en même temps que les autres conseils subventionnaires, et avons souligné *l'excellente gestion de cet organisme qui parvient en général à dépolitiser des subventions en capital considérables qui, sous d'autres cieux, servent souvent d'enjeux à de rudes bras de fer politiques.* Cela dit, la justification sur le plan fiscal de la structure de gouvernance de la FCI n'existe plus et serait sans doute intenable *dans la mesure où celle-ci recevra un financement normalement assuré par des services votés plutôt qu'alloué de façon intermittente*, comme nous le recommandons ci-dessous. Par conséquent, nous avons inclus la FCI dans l'examen législatif exhaustif que nous proposons dans la **recommandation 4.11** afin de moderniser et, si possible, d'harmoniser la législation relative aux quatre organismes.

En ce qui a trait à l'établissement du budget, nous avons fait les remarques suivantes. *Même si la FCI fait effectivement partie en permanence du milieu du financement, sa relation avec le gouvernement fédéral ne témoigne pas de cette réalité. La FCI est financée de façon circonstancielle au lieu de bénéficier d'un budget permanent, et elle a le mandat de générer et de gérer des fonds précis pendant une période déterminée. [...] Il est par conséquent souvent impossible pour la FCI et les chercheurs de savoir, d'une année à l'autre, quand le prochain concours aura lieu et quelle sera son ampleur. Cette situation complique grandement la coordination avec les conseils subventionnaires et nuit à la capacité des établissements de recherche à gérer efficacement leurs projets d'immobilisation.*

Nous **recommandons (R6.8)** alors que *le gouvernement du Canada [attribue] à la FCI un budget annuel stable, correspondant, au moins, à ses récentes dépenses annuelles.*

Notre analyse a comparé le budget de la FCI à l'ensemble actuel des dépenses dans la recherche et à des pays comparables. *Nous avons recommandé que le budget annuel moyen de 300 millions de dollars de la FCI pour des dépenses d'immobilisation fasse désormais partie des services votés et que les 90 millions dépensés annuellement pour des frais de fonctionnement et d'entretien couverts par le FEI soient maintenus.* Cette modification aurait un effet régulateur et stabilisateur sur le budget au lieu de créer de nouvelles obligations pour le gouvernement du Canada. Nous avons également constaté que *le budget de fonctionnement de la FCI pour les dépenses en immobilisations et en infrastructures pourrait devoir être ajusté au fil du temps pour maintenir un équilibre entre le financement d'immobilisations et le financement direct de projets.*

Nous avons observé la présence de deux lacunes relatives aux coûts de fonctionnement de l'infrastructure, et ce, aux *deux extrémités du spectre : (i) financement du fonctionnement de grandes installations de grands projets d'envergure nationale, par l'entremise du FISM de la FCI, et (ii) financement de chercheurs individuels pour l'exploitation et l'entretien d'équipement à petite échelle.*

En ce qui concerne les grands projets, nous avons constaté que la création du FISM de la FCI, en 2012, avait constitué une étape importante dans le financement des coûts de fonctionnement de ces installations. Par contre, depuis de nombreuses années, l'administration et le financement des ISM ont occasionné des problèmes, surtout les installations de très grande échelle ayant une vaste envergure nationale. Le Comité a été informé que certaines de ces installations majeures avaient fait face à des crises financières, alors que d'autres ont du mal à réunir les fonds de fonctionnement compte tenu la formule de financement en contrepartie de 40:60 appliquée par la FCI. Nous avons appuyé *le maintien de ce taux de partage de 40:60 pour la très grande majorité de l'infrastructure financée par la FCI,* mais conclu qu'*il ne convient pas aux initiatives scientifiques majeures qui ont clairement un mandat national ou international et qui procurent aux régions ou aux établissements où elles sont établies des avantages dépassant largement leurs frontières.*

Cela nous a amenés à **recommander (R6.10)** qu'*en plus de lui accorder le financement nécessaire, le gouvernement du Canada [donne] 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 %.* Dans un ordre plus général, il faudrait prêter plus d'attention à la planification et au financement des ISM à l'avenir et prendre des décisions lucides sur les répercussions financières de la construction, de l'entretien et le fonctionnement d'installations de cette taille. Les nouvelles structures de consultation recommandées par le Comité, conjointement avec le CSEC, devraient combler cette lacune (voir ci-dessous).

À l'autre extrémité du spectre de l'infrastructure, le Comité a été inquiet d'apprendre l'émergence de lacunes opérationnelles là où des chercheurs individuels et leurs équipes avaient parfois du mal à commencer et à maintenir des activités efficientes à l'aide d'équipement à petite échelle financé par la FCI. Cette situation survient parce que le taux actuellement du FEI de la FCI ne permet de couvrir qu'une petite fraction des coûts permanents de l'infrastructure de recherche pour un large éventail d'établissements, et les fonds sont engloutis par une variété de coûts de fonctionnement à plus grande échelle. Cela mène à une utilisation inefficace de l'équipement de plus petite échelle, ce qui oblige les chercheurs à consacrer énormément de temps à chercher des fonds.

Une grande partie de la solution repose sur une augmentation générale du FSR (recommandé plus haut). Nous sommes toutefois conscients que la croissance du FSR devrait être échelonnée, compte tenu de son importance. À titre de mesure corrective immédiate, nous avons **recommandé (R6.11)** qu'*en plus de lui accorder le financement nécessaire, le gouvernement du Canada [donne] à la FCI le mandat d'octroyer de petites subventions d'immobilisations à des chercheurs individuels pour combler les besoins spéciaux en matière de fonctionnement.* Nos analyses portent à croire que le coût serait d'environ 30 millions de dollars par année. *Pour favoriser une mise en œuvre rapide de cette recommandation, le montant devrait être compensé par le FSR pour que le gouvernement fédéral n'ait rien à débourser.*

Les deux autres questions sous ce thème portent sur les pratiques exemplaires pour le financement des grands projets et les mécanismes dont dispose le gouvernement pour accéder aux meilleurs conseils à propos du financement de ces types de projets (et, de façon plus générale, des demandes d'un financement direct de la recherche par le gouvernement qui ne provienne pas des quatre organismes). Selon les résultats de notre examen des pratiques exemplaires internationales, la démarche la plus efficace consiste à dépolitiser ces décisions autant que possible, par la délégation des évaluations scientifiques de ces propositions à un groupe d'experts indépendant. Dans le chapitre 4, nous avons considéré uniquement un rôle pour un CCNRI, mais nous y recommandions également faire jouer un rôle de premier plan au CSEC dans ces évaluations et l'apport de conseils relatifs aux décisions. Nous avons plus particulièrement **recommandé (R4.7)** qu'*un comité permanent spécial sur les grandes installations de recherche [soit] convoqué par le CSEC et [fasse] 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.* La partie visée de ce rapport avance des suggestions suivantes relatives à la composition du comité et à l'approche axée sur le cycle de vie des GIR :

- *une évaluation par des pairs de chaque décision concernant un investissement initial;*
- *un régime capitalisé pour financer la construction et le fonctionnement de l'installation, avec une supervision constante exercée par un groupe d'examen composé de pairs ou d'organismes spécialistes de chaque installation;*
- *un plan de déclassement;*
- *un calendrier d'examen régulier visant à déterminer si l'installation continue à servir les intérêts actuels.*

Nous encourageons fortement le gouvernement fédéral à se prévaloir de ces mécanismes spécialisés pour mieux guider ses futures décisions d'une manière objective et fondée sur des données probantes.

8.1.3 Thème 3 : Plateformes technologiques

Le Comité avait aussi à répondre à deux questions à propos du financement des plateformes technologiques : la première portait sur les critères et les éléments à considérer pour créer des mécanismes de financement distincts visant à soutenir les nouvelles plateformes technologiques; la seconde avait trait au moment approprié pour éliminer progressivement ces mécanismes de financement et redonner la responsabilité du financement aux conseils subventionnaires.

Nous avons certes examiné divers exemples précis de ces types d'ententes de financement (comme pour Génome Canada), mais *n'avions ni l'expertise pointue ni le temps requis pour examiner en détail chacune de ces instances d'envergure plus modeste, [ce qui] ne faisait heureusement pas partie de notre mandat. [...] Notre préoccupation était plutôt de dégager un mécanisme dépolitisé d'examen continu, non seulement des instances existantes, mais aussi de toute proposition visant à établir de nouvelles ententes de contribution.*

Le Comité a remarqué qu'en général, les organismes tiers de financement de la recherche étaient particulièrement efficaces pour obtenir des fonds auprès de partenaires extérieurs. Ceux-ci comblent d'importantes lacunes dans le financement de la recherche et servent de complément aux activités des conseils subventionnaires et de la FCI. Nous nous sommes toutefois également interrogés sur l'efficacité globale de ce mode de financement féderal de la recherche par l'entremise d'organismes tiers.

Comme pour les ISM et les grands projets en général, nous avons conclu que le CCNRI serait l'organisme indépendant le mieux placé pour accomplir l'examen objectif nécessaire pour prendre ces décisions et pourrait inclure une référence au comité permanent sur les GIR en fonction de la nature de la plateforme. Nous avons plus particulièrement indiqué dans la **recommandation 5.8** que *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.*

Les ententes de financement de contrepartie sont des caractéristiques courantes et efficaces de ces mécanismes de financement par des tiers. *Dans les domaines de compétence partagée, le financement paritaire est avantageux, car il assure le ralliement stratégique d'autres partenaires et contribue ainsi à la cohérence de l'ensemble du système. Il peut également servir à étirer ou à économiser les fonds limités de certains programmes, ce qui permet d'appuyer un plus grand nombre de projets et d'offrir un soutien spécial à certaines initiatives.*

Le Comité a aussi constaté la présence de nombreux problèmes, surtout dans l'accès à des fonds de contrepartie en provenance du secteur privé et des organismes sans but lucratif ou de bienfaiteurs, d'énormes différences d'une province à l'autre en ce qui a trait à la disponibilité de fonds de contrepartie d'origine publique ou philanthropique, et un fardeau excessif assumé par les chercheurs qui doivent recruter des partenaires de financement. Nous avons remarqué que ces problèmes étaient moins graves dans la recherche appliquée et la recherche en partenariat, ce qui nous a amenés à formuler la **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.*

Pour terminer, nous avons mentionné une plateforme technologique, l'IRN, qui tirerait avantage d'un remaniement de son mécanisme de financement. Nous avons constaté *que la recherche, au Canada et dans le monde, exige de plus en plus de données et fait davantage appel à l'informatique. Si le Canada prévoit réagir à des besoins qui prennent rapidement de l'ampleur, il doit veiller à l'efficience du financement et de la coordination de l'écosystème de l'IRN, de plus en plus complexe.*

Les quatre organismes piliers procurent une certaine forme de soutien direct aux chercheurs postsecondaires pour qu'ils puissent assumer diverses dépenses liées à la recherche dont celles pour se procurer des logiciels et du matériel informatique et pour gérer les données de recherche. Les deux principaux organismes fédéraux qui fournissent une infrastructure IRN et des services sont CANARIE et Calcul Canada. [...] Le Comité a entendu des propos très clairs sur le besoin urgent d'un financement stable, d'une meilleure coordination et d'une comptabilité simplifiée afin d'exploiter pleinement le potentiel des investissements faits par toutes les parties.

Ainsi, nous avons **recommandé (R6.9)** que *le gouvernement du Canada [regroupe] 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. Nous avons ajouté que les fonds octroyés au nouvel organisme devraient être transmis par la FCI, afin de coordonner le financement de l'IRN avec d'autres investissements dans l'infrastructure.*

8.2 Investissement dans l'avenir du Canada

Les lecteurs se rappelleront que le Comité devait répondre à deux questions dans le chapitre 1, à savoir : « Existe-t-il des lacunes touchant l'ensemble des programmes de l'écosystème canadien de financement de la science fondamentale sur lesquelles il faut se pencher? Y a-t-il dans d'autres pays des éléments ou des aspects de programmes qui pourraient servir d'exemple au gouvernement du Canada dans ses efforts visant à remédier à ces lacunes? » En somme, nous avons été en tous points guidés par les idées transmises lors de nos consultations, de même que par l'examen des pratiques exemplaires mises en œuvre dans des pays chefs de file en la matière. Malgré les échéances serrées, nous sommes convaincues de la justesse de nos conclusions générales. L'écosystème du financement de la recherche externe du Canada présente un grand nombre d'atouts majeurs et d'aspects positifs. Il existe toutefois de nombreuses lacunes à corriger, comme nous l'avons souligné tout au long de ce rapport et dans le résumé ci-dessus. Nous en avons décelé un grand nombre dans notre quête de réponses aux questions de la ministre. D'autres lacunes ont été repérées à la suite de l'invitation lancée par la ministre « à soulever d'autres questions et à offrir d'autres conseils au gouvernement », qu'elle accueillerait avec plaisir.

Sur ce dernier point, le Comité a insisté sur le fait que les lacunes les plus critiques de l'écosystème actuel ne se trouvent pas dans l'architecture ou les programmes, mais bien au niveau des ressources et des aspirations. Dans le chapitre 6, nous avons passé en revue les virages marqués dans le financement, autant quantitatifs que qualitatifs, qui ont eu lieu au cours des deux dernières décennies. Au moment où nous, les membres du Comité, terminons cet examen, le premier qui soit vraiment exhaustif en 40 ans, nous nous préoccupons du fait que la recherche extra-muros réalisée au Canada risque réellement de perdre du terrain par rapport à ce qui se passe dans des pays comparables au nôtre, d'après les signes d'une érosion précoce de ses fondements, qui se manifeste déjà dans de récentes évaluations et dans les résultats de nos analyses.

Plusieurs lacunes liées aux programmes, que nous avons mentionnées, pourraient bien refléter ces contraintes sur le plan des ressources. Dans ce rapport, nous avons plaidé à maintes reprises pour une amélioration de la coordination entre les organismes et une rationalisation des programmes, pour une prise de décisions plus judicieuses en ce qui a trait aux priorités et pour la création d'un organisme de supervision indépendant. Nos recommandations relatives à l'administration, à la coordination, à la gouvernance et à la supervision sont toutes formulées en vue de renforcer l'écosystème fédéral de la recherche, sans tenir compte du niveau de ressources que le gouvernement actuel aura fournies tout compte fait.

De plus, en ce qui concerne les ressources, nous sommes d'avis que la plus importante demeure les personnes talentueuses et engagées. Nous avons eu le privilège, dans le cadre de cet examen, de rencontrer et d'entendre un très grand nombre de scientifiques et d'intellectuels à toutes les étapes de leur carrière et pouvons affirmer en toute confiance que le Canada dispose en grande abondance de cette ressource humaine essentielle. Puisqu'il existe déjà une excellente capacité de recherche à l'échelle nationale et qu'elle manque de toute évidence de ressources, de nouveaux investissements porteraient rapidement fruit. Le Canada bénéficie en outre d'une remarquable fenêtre d'opportunité pour attirer des talents du monde entier dans un pays qui est reconnu pour sa stabilité, sa courtoisie, son niveau de vie élevé, sa solidarité sociale et son pluralisme.

Nous arrivons à la seconde lacune, à savoir celle des aspirations. Dans bon nombre de pays, l'amélioration du rendement scolaire et l'accélération de la science et de l'exploration intellectuelle constituent une priorité absolue. Compte tenu de ces faits, le Comité est d'avis que le Canada, lors de son 150e anniversaire, devrait aspirer sans la moindre hésitation à devenir la nation la plus éduquée au monde. Le premier pas vers cet objectif consiste à s'assurer d'avoir un écosystème réellement vivant dans le domaine de la recherche extra-muros, c'est-à-dire un écosystème qui génère des percées et des idées d'une importance mondiale, enseigne et inspire la prochaine génération de chercheurs et, ce faisant, garantit un meilleur avenir pour tous les Canadiens.

Les nouvelles ressources financières qui seront nécessaires pour la concrétisation de cette aspiration reposent sur un investissement graduel qui totalise moins de un demi de un pour cent de ce que le gouvernement du Canada dépense au cours de chaque exercice budgétaire. Cette évaluation repose sur un nombre incalculable d'heures d'analyses et de comparaisons. Malgré tout, comme tout bon Canadien, les membres du Comité se sont arrêtés à un stade tardif de leurs délibérations pour regarder si leurs demandes étaient exagérées. D'intenses échanges s'ensuivirent. Les sentiments de tous les membres ont rapidement convergé et se résument dans une brève interjection faite par l'un des membres qui nous enjoignait de persévérer : « Nous devons demander ce dont nous avons besoin pour que notre pays soit fier et prospère ».

Alors, à quoi ressemble la réussite? Le Comité est incapable de garantir l'obtention d'un résultat particulier à partir d'un niveau d'investissement donné. Toutefois, la mise en œuvre de nos recommandations fournirait des ressources et élèverait nos aspirations à un niveau convenable, ce qui permet d'anticiper un certain nombre de résultats positifs :

- un meilleur financement, des programmes simplifiés et des taux élevés de réussite, qui remonteront le moral de la prochaine génération de scientifiques et d'intellectuels, accroîtront leur productivité, favoriseront leur collaboration et accéléreront grandement le rythme des découvertes et de l'exploration intellectuelle au Canada;

- ce changement de génération sera associé à l'émergence d'une cohorte de chercheurs plus représentative de la diversité de la société canadienne, plus à l'aise de franchir les frontières entre les disciplines et plus entrepreneuriale. Ce faisant, ils recevront un meilleur appui pour mener à terme des recherches multidisciplinaires pour répondre au besoin aux crises nationales et aux bouleversements sociaux, et innover grâce à des projets de haut rendement;
- la gouvernance des conseils subventionnaires et de la FCI sera renforcée et les mandats seront mieux alignés sur les budgets; la coordination sera nettement améliorée, et la prise de décisions relatives aux grands projets et aux ententes de contribution reposera sur des bases plus rigoureuses. Grâce au fonctionnement en synergie du CCRNI et du nouveau CSEC, le Canada sera en meilleure position pour adopter une politique publique fondée sur des données probantes;
- les entreprises, les gouvernements et les organismes sans but lucratif de tout le Canada profiteront de la nouvelle énergie et de l'ouverture du milieu de la recherche extra-muros. Comme la plupart des titulaires d'un doctorat occuperont des postes hors du milieu universitaire, les partenariats en recherche seront plus solides et plus productifs, et ne dépendront pas d'incitatifs biaisés mais plutôt d'intérêts harmonisés;
- grâce à un remboursement plus approprié des coûts institutionnels de la recherche, les universités et les établissements canadiens seront en mesure d'offrir un meilleur soutien aux chercheurs et de consolider leurs bureaux de transfert de la technologie. L'obligation pressante de recourir à des frais de scolarité et à d'autres revenus pour couvrir les coûts des installations et de l'administration pour la recherche faiblira, ce dont profitera la mission de l'enseignement;
- avec la croissance du nombre de découvertes et d'idées innovatrices issues du Canada, les Canadiens remporteront plus de prix internationaux en lien avec la science et l'exploration intellectuelle, dont une reconnaissance concentrée sur les chercheurs en début ou en milieu de carrière, laquelle sera particulièrement bienvenue;
- les chercheurs canadiens deviendront des participants plus actifs dans les initiatives de recherches internationales, et ce faisant, pourront faire leur part dans les efforts de recherche mondiale et bénéficieront de la recherche et de l'innovation qui se font au-delà des frontières;
- le Canada attirera en plus grand nombre les meilleurs talents du monde entier, issus de divers champs de la recherche, ce qui renforcera grandement les écosystèmes de la recherche et de l'innovation, en plus d'aider le Canada à devenir un meilleur pays;
- l'augmentation du taux de production de nouvelles connaissances portera fruit dans la sphère économique. Personne ne peut prédire le moment exact, mais au fil du temps, de plus en plus de nouvelles inventions et de services novateurs verront le jour, ce qui stimulera les indices d'innovation canadiens, la productivité industrielle et la prospérité de la nation.

Toutes ces attentes peuvent et doivent, selon nous, se transformer en paramètres, d'une façon ou d'une autre. Les éléments intangibles, comme les répercussions positives sur les aspirations des jeunes Canadiens qui grandissent en ayant un sentiment de fierté justifiable pour le statut de puissance mondiale en matière de production de connaissances de leur pays, sont difficiles à évaluer. En résumé, nous sommes fermement convaincus que la consolidation des assises de la recherche canadienne permettra à ce gouvernement de faire une différence marquée et immédiate sur les perspectives d'avenir des prochaines générations. Nous vous pressons d'agir de façon décisive et rapide à l'égard des recommandations que renferme notre rapport.

ANNEXE 1

LE SOUTIEN FÉDÉRAL DÉDIÉ À LA RECHERCHE ET AUX PROGRAMMES DE BOURSES

La présente annexe décrit le financement fédéral dédié à l'entreprise de la recherche et des bourses d'études universitaires, qui couvre la recherche, l'infrastructure et les coûts indirects, les compétences en recherche et les réseaux de collaboration. Cette aide financière est fournie à une myriade d'organismes et remise par le biais de divers organismes, dont :

- les trois conseils subventionnaires, dont chacun se concentre sur un domaine particulier de recherche — le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH);
- des accords de financement conclus avec des fondations étroitement liés au gouvernement — Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et Génome Canada;
- des accords de financement conclus avec de petits et moyens organismes indépendants, avec une participation modérée ou modeste du gouvernement.

Chacun d'eux est décrit ci-dessous.

A1.1 Conseils subventionnaires

Les trois grands conseils subventionnaires du gouvernement fédéral ont été créés par des lois adoptées au Parlement qui définissent leur mandat respectif d'assister la recherche et les études postsecondaires dans des domaines particuliers que rappellent leurs nominations. Les conseils rendent compte au Parlement par l'intermédiaire d'un des ministres — le CRSNG et le CRSH, par l'intermédiaire du ministre de l'Innovation, de la Science et du Développement économique (ISDE), et les IRSC, par celui du ministre de la Santé. Les conseils obtiennent des approbations directes et permanentes de leurs fonds annuels de la part du gouvernement (« services votés ») pour s'acquitter de leurs mandats de base, mais ils bénéficient d'une plus grande autonomie que les ministères responsables.

Les conseils subventionnaires avaient un budget collectif de 2,87 milliards de dollars en 2015-2016. Cela correspond plus ou moins à un « plafonnement » pour la période s'échelonnant de 2007-2008 à 2015-2016, pendant laquelle les dépenses totales des conseils subventionnaires ont diminué à un taux annualisé de 1,0 % (corrigé en fonction de l'inflation). Cela faisait suite à une période de croissance soutenue, entre 1997-1998 et 2007-2008, durant laquelle les dépenses totales avaient augmenté à un taux annualisé de 10,6 % (en dollars constants). Dans le budget de 2015, le gouvernement s'engageait à consentir 46 millions de dollars supplémentaires par année aux conseils subventionnaires à compter de 2016-2017. Le budget de 2016 annonçait une hausse additionnelle de 95 millions de dollars par année — 30 millions de dollars au CRSNG et aux IRSC, 16 millions de dollars au CRSH et 19 millions de dollars pour le financement des coûts indirects de la recherche.

Bien qu'une petite partie de leurs budgets annuels soit dédiée aux coûts d'administration (autour de 6 %, en moyenne), la majorité des fonds dont disposent les conseils subventionnaires servent à financer les octrois (subventions, bourses de recherche, bourses d'études) remis à des chercheurs, à des étudiants et à des établissements de niveau postsecondaire. Grâce à ce financement, les conseils subventionnaires soutiennent la recherche, de même que la formation et les partenariats qui y sont associés, et facilitent la commercialisation, le transfert du savoir et la mobilisation dans leur champ d'application respectif. Les conseils gèrent également ensemble un certain nombre d'initiatives conjointes, dont quelques-uns des plus importants programmes de financement direct de la R et D du gouvernement (consulter la section sur la coopération ci-dessous).

Les trois organismes qui organisent des compétitions sont fondés sur des règles appliquées de façon équitable à tous les chercheurs. Presque tous les programmes lancent des compétitions de financement chaque année; les exceptions à cette pratique sont mentionnées. Les prix sont remis après une évaluation internationale par les pairs — des compétitions indépendantes, fondés sur les mérites, qui reposent sur l'évaluation des demandes par des experts dans le domaine concerné. Même si les principes et l'approche générale du processus d'évaluation par les pairs sont les mêmes dans les trois conseils subventionnaires, certains éléments particuliers diffèrent. Ces différences apparaissent dans le tableau A1.1, qui compare les processus de soumission de demande et de sélection relatifs aux subventions pour la recherche fondamentale remises par chaque conseil.

Dans l'ensemble, l'orientation stratégique de chaque conseil subventionnaire lui est fournie par un conseil de direction qui régit les politiques et les évaluations de haut niveau et évalue le rendement de l'organisme. Chaque conseil de direction se compose d'un maximum de 18 membres qui représentent les universités, l'industrie et le gouvernement, nommés par le gouvernement à la suite d'un décret du conseil des ministres. Dans chaque conseil de direction, un président, faisant office de chef de la direction, gère les activités quotidiennes en supervisant et en dirigeant les travaux et le personnel.

Les trois sections qui suivent présentent plus en détail les dépenses des conseils subventionnaires, tant par activité ou thème de haut niveau (p. ex., « recherche indépendante ») que par grands programmes selon ces thèmes. Nous informons les lecteurs que chaque conseil subventionnaire regroupe ses dépenses en fonction de critères quelque peu différents. Dans la présente, le Comité a regroupé les dépenses de façon à obtenir une meilleure comparabilité. Conséquemment, les totaux des activités ne correspondent pas directement à ceux déclarés par chaque conseil subventionnaire.

A1.2 Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie

Le CRSNG œuvre dans la sphère des sciences naturelles et du génie (SNG) en finançant la recherche réalisée par des chercheurs de niveau postsecondaire (« Découverte »), en soutenant les étudiants de niveau postsecondaire et les boursiers de recherches postdoctorales dans leurs études avancées (« Personnes ») et stimule l'innovation en incitant les entreprises canadiennes à investir dans des projets de recherche d'établissements postsecondaires et à y participer. En 2015-2016, le CRSNG disposait d'un budget de 1,12 milliard de dollars, le plus important des trois conseils subventionnaires. Au cours de la dernière décennie, le nombre de chercheurs financés par le CRSNG est demeuré stable, à un peu plus de 11 000 par année.

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.

A1.2.1 Subventions à la découverte

Dépenses : 360,3 millions de dollars (2015-2016)

L'ensemble des subventions à la découverte offre une base de financement sous-jacente à la recherche axée sur la « découverte » en SNG. Le Programme de subventions à la découverte, qui en est l'élément central, est agrémenté d'autres programmes connexes.

Subventions à la découverte

Dépenses : 318,1 millions de dollars (2015-2016)

Le Programme de subventions à la découverte est le programme le plus important et le plus durable du CRSNG; il est considéré comme le porte-étendard de la recherche fondamentale dans les disciplines des SNG. Les subventions à la découverte, qui se comparent aux subventions Fondation des IRSC et aux subventions Savoir du CRSH, financent des chercheurs qui réalisent des programmes de recherche continus comportant des objectifs à long terme. Les subventions sont octroyées aux chercheurs à toutes les phases de leur carrière.

Les subventions à la découverte ne visent pas à couvrir tous les coûts d'un programme de recherche; les boursiers obtiennent habituellement des sommes substantielles d'autres programmes (y compris des programmes du CRSNG), qui s'ajoutent à leurs subventions à la découverte. À cet égard, la subvention est considérée comme une « subvention de recherche ». Les titulaires de subventions à la découverte ne sont pas limités aux activités particulières décrites dans leurs demandes; ils ont la possibilité d'ajuster leurs objectifs et de mener leur recherche en fonction de résultats et de possibilités inattendus.

Les autres programmes relatifs aux subventions à la découverte du CRSNG comprennent entre autres :

- ***Suppléments d'accélération à la découverte :*** Ils procurent des ressources supplémentaires à un nombre limité de titulaires d'une subvention à la découverte dont les propositions sont jugées remarquables pour la recherche à risque élevé, novatrices ou potentiellement transformationnelles. Chaque supplément, d'une valeur de 120 000 dollars, est normalement versé sur trois ans. La sélection se fait chaque année, conjointement avec l'évaluation des demandes de subvention à la découverte.
- ***Subventions à la découverte axées sur le développement :*** Elles fournissent des ressources à des chercheurs de petites universités (à savoir celles qui reçoivent un financement d'au plus 4 millions du CRSNG par année), dont les demandes de subvention à la découverte sont jugées méritoires, mais n'ayant pas obtenu de financement par voie de concours. Chaque bourse est d'une valeur maximale de 20 000 dollars sur deux ans.
- ***Subventions Frontières de la découverte :*** Elles financent un nombre limité d'activités ou de projets internationaux de grande importance axés sur la découverte grande échelle, potentiellement transformationnels et ont un caractère collaboratif ou global. Il n'y a pas de concours annuels, mais des appels de propositions lancées périodiquement. Les procédures de demande, d'évaluation et de sélection sont adaptées à chaque concours. Le troisième appel de propositions, lancé en 2015, portait sur le domaine des nouveaux matériaux pour l'énergie propre et l'efficacité énergétique.

Le Programme de subventions d'***outils et d'instruments de recherche*** s'inscrit en complément des subventions à la découverte. Ces subventions financent l'acquisition ou la fabrication d'équipement de recherche d'un coût net de 7 001 à 250 000 dollars, grâce à des subventions de un an d'un maximum de 150 000 dollars chacune. En 2015-2016, 216 nouvelles subventions ont été octroyées; les dépenses du programme se sont élevées à 26,1 millions de dollars.

A1.2.2 Subventions aux personnes

Comme dans le cas des deux autres conseils subventionnaires, les principales bourses d'études et de recherche du CRSNG sont octroyées par l'intermédiaire du programme interconseils de bourse d'études supérieures du Canada (BESC), le programme BESC Vanier et le Programme de bourses postdoctorales Banting (consulter la section ci-dessous sur les programmes interconseils). Le CRSNG offre également des bourses de formation en recherche suivantes, qui lui sont propres :

- ***Programme Bourses de recherche (premier cycle) (BRPC) :*** Ces bourses, d'une valeur de 4 500 dollars pour une période de 16 semaines, financent des étudiants de premier cycle (Canadiens et résidents permanents) afin qu'ils acquièrent l'expérience de recherche nécessaire dans les milieux universitaires d'établissements canadiens. Elles sont versées directement à l'université hôte, qui est tenue d'accorder un supplément d'au moins 25 % de cette somme.
- ***Programme de bourses d'études supérieures du CRSNG – doctorat (ES D) :*** D'une valeur de 21 000 dollars par année (pour deux ou trois ans), ces bourses d'études sont remises à des étudiants au doctorat (Canadiens et résidents permanents) qui se sont classés parmi les candidats du deuxième niveau lors du concours des BESC pour le troisième cycle. Ces bourses sont valides dans les universités canadiennes et étrangères (dans ce dernier cas, le candidat doit avoir obtenu son diplôme précédent dans une université canadienne).
- ***Programme de bourses postdoctorales du CRSNG :*** Ces bourses de recherche, d'une valeur de 45 000 dollars par année, pour deux ans, sont remises à des chercheurs canadiens et résidents permanents qui poursuivent leurs travaux dans des universités et d'autres établissements et laboratoires de recherche au Canada et à l'étranger.
- ***Programme de formation orientée vers la nouveauté, la collaboration et l'expérience en recherche (FONCER) :*** Ce programme finance des groupes de chercheurs pour l'élaboration et l'offre de nouveaux programmes définis de formation en recherche, destinés aux étudiants de deuxième et de troisième cycle afin qu'ils acquièrent des compétences professionnelles, de communication et de collaboration qui leur serviront dans les milieux de recherche universitaires, industriels et gouvernementaux. Les bourses, d'une valeur maximale de 150 000 dollars la première année, et allant jusqu'à 300 000 dollars chacune des cinq années suivantes, s'élèvent jusqu'à un maximum de 1,65 million sur six ans (non renouvelable). Étant donné que le groupe de demandeurs doit être composé d'au moins 70 % de personnes œuvrant dans des disciplines des SNG, il est possible d'inclure aux propositions des chercheurs situés à la limite interdisciplinaire du CRSNG, du CRSH et des IRSC.

A1.2.3 Subventions à l'innovation

Dans sa stratégie de partenariats et d'innovation, le CRSNG offre un ensemble de programmes qui financent la recherche réalisée en collaboration par des universités et l'industrie, les expériences d'étudiants-chercheurs en entreprise, la commercialisation d'inventions universitaires, les chaires de recherche industrielle (y compris le génie en conception) et la recherche appliquée dans les collèges. Les deux principaux programmes sous le thème de l'innovation sont les Subventions de recherche et développement coopérative (RDC) et les Subventions de partenariat stratégique (SPS)[i].

i Les autres programmes sous le thème de l'innovation sont : Subventions d'engagement partenarial, Subventions De l'idée à l'innovation, Subventions de professeurs-chercheurs industriels, Chaires en génie de la conception, Programme d'innovation dans les collèges et la communauté.

Subventions de recherche et développement coopérative

Dépenses : 83,2 millions de dollars (2015-2016)

Les subventions RDC soutiennent la collaboration entre des chercheurs universitaires et les partenaires du secteur privé engagés dans des projets bien déterminés (à tout lieu sur le spectre de la R et D) qui comportent des objectifs précis à court et à moyen terme ou des phases distinctes dans des programmes de recherche à plus long terme. Chaque projet doit faire l'objet d'un financement par au moins un partenaire industriel, dont le montant doit équivaloir à celui demandé au CRSNG (la moitié en espèces, l'autre en nature) et refléter son intention et sa capacité d'exploiter les résultats de la recherche au profit du Canada.

Ce programme ne comporte pas de cycle de concours annuel; il accepte des propositions en tout temps. Toutes les propositions sont soumises à une évaluation par les pairs, qui comprennent des visites sur le site pour les propositions importantes ou complexes qui demandent des subventions du CRSNG de 200 000 dollars ou plus par année.

Subventions de partenariat stratégique

Dépenses : 48,8 millions de dollars (2015-2016)

Pour favoriser le transfert du savoir, les SPS financent la création de partenariats en recherche et en formation entre des chercheurs universitaires et l'industrie ou des organismes gouvernementaux de domaines précis — fabrication de pointe, environnement et agriculture, technologies de l'information et des communications et ressources naturelles et énergie. Les chercheurs universitaires qui n'appartiennent pas aux SNG peuvent prendre part à des propositions en tant que codemandeurs, pour l'obtention d'un maximum de 30 % des coûts du projet.

Le programme de SPS compte deux volets :

- ***Subventions de partenariat stratégique pour les projets (SPS-P)*** qui financent les premières phases d'un projet de recherche, pour une durée de un à trois ans. Au moins un chercheur universitaire et un organisme partenaire doivent collaborer au projet. En 2015-2016, des subventions d'une valeur moyenne de 163 000 dollars ont été octroyées à 221 projets, au total.
- ***Subventions de partenariat stratégique pour les réseaux (SPS-R)*** financent des projets de recherche multidisciplinaires de grande envergure. Un réseau doit se composer d'au moins cinq chercheurs universitaires issus d'au moins trois départements, facultés ou établissements différents, et les propositions doivent renfermer une stratégie de mobilisation internationale. Le CRSNG octroie un financement allant de 500 000 à 1,125 million de dollars par année, pour une durée de cinq ans, jusqu'à concurrence de 5,5 millions. Les réseaux qui sont fondés sur des objectifs de recherche ayant déjà été subventionnés (par l'intermédiaire de programmes du CRSNG ou d'autres programmes fédéraux ou provinciaux de subvention de réseau) doivent mettre à profit des partenaires de l'industrie et du gouvernement (à raison de 1 dollar pour 3 dollars demandés au CRSNG). Le processus de demande est plus complexe que celui des subventions SPS-P et il exige la présentation de demandes préliminaires, suivies des propositions complètes. En 2015-2016, des subventions d'une valeur moyenne de 803 000 dollars ont été octroyées à 16 réseaux, au total.

A1.3 Instituts de recherche en santé du Canada

Les IRSC se concentrent sur quatre domaines de recherche en santé : les sciences biochimiques (62 % du budget de recherche des IRSC des cinq dernières années), les sciences cliniques, les services de santé et la santé de la population. Le budget de 1,02 milliard de dollars des IRSC est comparable à celui du CRSNG. Au total, environ 2 600 chercheurs principaux ont reçu des subventions des IRSC au cours d'une année donnée.

Les IRSC se distinguent du CRSNG et du CRSH par son organisation, qui intègre la recherche grâce à une structure interdisciplinaire de 13 instituts virtuels dont chacun se compose d'un réseau de chercheurs spécialisés dans un domaine d'intérêt particulier. L'institut est dirigé par un directeur scientifique qui est lui-même guidé par cinq conseils consultatifs des instituts. Ensemble, les directeurs scientifiques forment le Conseil scientifique des IRSC, dont le président a le mandat d'assurer un leadership en matière de priorités et de stratégies.

Les fonds de recherche des IRSC se divisent en deux grandes catégories : la recherche indépendante et la recherche axée sur les priorités. Les IRSC financent également la formation par l'entremise de bourses d'études et de recherche. (La catégorisation des recherches menées par des chercheurs ici suit celle qui est utilisée par les ISRC dans sa déclaration de budget annuel. Cependant, dans ce document, les ISRC assignent à cette catégorie un grand nombre de concours comprenant des contraintes sur les sujets de la recherche. Dans le cadre de notre rapport, nous les considérerons comme étant des recherches axées sur les priorités. Il est à noter que le secrétariat a rencontré des membres du personnel des ISRC pour savoir comment ils catégoriseraient leurs fonds de fonctionnement aux fins de la recherche en fonction de notre définition. Ils ont affirmé que les chiffres utilisés dans le cadre de ce rapport représentent équitablement les proportions de recherches menées par des chercheurs indépendants en fonction de la définition plus précise adoptée par le Comité. Un exercice similaire a également eu lieu avec les deux autres conseils subventionnaires.)

A1.3.1 Recherche indépendante

Dépenses : 500,4 millions de dollars (2015-2016)

Ces subventions financent des chercheurs ou des équipes de chercheurs qui mènent des recherches indépendantes en santé. En 2013, les IRSC ont commencé à transformer leurs programmes dirigés par les chercheurs en regroupant les subventions multiples à court terme en subventions uniques à long terme. La majorité des bourses de recherche indépendante étaient, jusqu'à tout récemment, octroyées par l'intermédiaire du Programme ouvert de subventions de fonctionnement; ce programme (ainsi que d'autres, plus petits) a été remplacé par le Programme de subventions Fondation et le Programme de subventions Projet.

Programme de subventions Fondation

Dépenses : 67,4 millions de dollars (2015-2016)

Le premier concours du Programme de subventions Fondation a été réalisé en 2014. Les subventions Fondation financent des chercheurs qui réalisent de vastes programmes de recherche à long terme, pour leur donner la marge de manœuvre dont ils ont besoin pour suivre des pistes de recherche novatrices. À ce chapitre, elles sont semblables aux Subventions à la découverte du CRSNG et aux subventions Savoir du CRSH. Les programmes de recherche sont censés comprendre des recherches intégrées ayant un lien thématique, un transfert du savoir et des volets mentorat/formation. Les IRSC encouragent les collaborations et les partenariats.

Différentes voies de financement sont offertes pour y permettre la participation de nouveaux chercheurs et de chercheurs en début de carrière, ainsi que de chercheurs en milieu de carrière et de chercheurs chevronnés.

- Nouveau chercheur et chercheur en début de carrière : subvention de 5 ans ouverte à tout candidat qui a obtenu son premier poste universitaire indépendant (p. ex., nomination au sein du corps professoral) il y a 5 ans (60 mois) ou moins. Au moins 15 % des subventions sont réservées à cette catégorie de chercheurs.

- Chercheur en milieu de carrière : subvention de 7 ans ouverte à tout candidat qui a obtenu son premier poste universitaire indépendant il y a entre 5 ans à 15 ans.
- Chercheur chevronné : subvention de 7 ans ouverte à tout candidat qui a obtenu son premier poste universitaire indépendant il y a plus de 15 ans.

Programme de subventions Projet

Dépenses : 428,6 millions de dollars (2015-2016)[ii]

Contrairement au Programme de subventions Fondation, le Programme de subventions Projet, lancé en 2016, finance des projets ayant un but précis et une fin déterminée afin de faire valoir les idées les plus susceptibles de faire progresser la recherche en santé et de l'appliquer. Comme le Programme de subventions Fondation, différentes enveloppes sont attribuées afin de financer de nouveaux chercheurs et des chercheurs en début de carrière, par opposition à de chercheurs en milieu de carrière et des chercheurs chevronnés

Le concours du Programme de subventions Projet se tient deux fois par année par l'intermédiaire d'un processus d'évaluation en deux étapes :

- 1re étape : Évaluation virtuelle par des experts évaluateurs via Internet, qui déterminent l'impact et l'importance de la recherche proposée (25 %) et sa faisabilité (75 %).
- 2e étape : Évaluation en personne réalisée par un comité d'évaluateurs.

A1.3.2 Recherche axée sur les priorités

Dépenses : 240,6 millions de dollars (2015-2016)

Les subventions octroyées pour la recherche axée sur les priorités visent à « combler les lacunes » dans la recherche de domaines sous-développés ou émergents en faisant participer des partenaires pour tirer profit de l'expertise. La recherche axée sur les priorités comprend principalement les Initiatives phares et les Initiatives stratégiques.

Initiatives phares

Les Initiatives phares sont habituellement des projets multidisciplinaires de grande envergure auxquels participent les instituts des IRSC et des partenaires de divers secteurs, notamment des décisionnaires, des patients, des professionnels de la santé et le secteur privé. L'objectif consiste à catalyser, à court terme, les progrès accomplis dans des domaines prioritaires et de nouveaux champs d'intérêt prometteurs. À l'heure actuelle, les IRSC financent dix initiatives phares :

- Consortium canadien de recherche en épigénétique, environnement et santé
- Stratégie de recherche axée sur le patient
- Soins de santé communautaires de première ligne
- Renouvellement des soins de santé fondé sur des données probantes
- Inflammation et maladies chroniques
- Stratégie de recherche sur la démence des IRSC

ii Les programmes de subventions Fondation et Projet ont remplacé le Programme ouvert de subventions de fonctionnement. Ces chiffres font référence aux engagements pris en 2015-2016 dans le cadre du Programme ouvert de subventions de fonctionnement. Comme la croissance du Programme de subventions Fondation se poursuit, les dépenses liées aux subventions Projet pour l'exercice 2016-2017 sont estimées à 376,0 millions de dollars.

- Voies de l'équité en santé pour les Autochtones
- Santé personnalisée et médecine personnalisée
- Environnements et santé
- Santé et productivité au travail

Initiatives stratégiques

Le financement d'initiatives stratégiques vise à faciliter des programmes particuliers de recherche à plus long terme par l'instauration d'une collaboration entre au moins deux instituts des IRSC, les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, les organismes de bienfaisance dans le domaine de la santé et des organismes non gouvernementaux. À l'heure actuelle, les IRSC financent sept initiatives stratégiques :

- Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement
- Réseau canadien des centres de données de recherche
- Initiative canadienne de recherche sur l'abus de substances
- Réseau sur l'innocuité et l'efficacité des médicaments
- Innovations en cybersanté
- Initiative Trajectoires de vie en santé
- Initiative de recherche sur le VIH/sida

A1.3.3 Formation

Comme dans le cas des deux autres conseils subventionnaires, les principales bourses d'études et de recherche des IRSC sont octroyées par l'intermédiaire du programme interconseils de BESC, le programme BESC Vanier et le Programme de bourses postdoctorales Banting (consulter la section ci-dessous sur les programmes interconseils). Les IRSC offrent également des bourses de formation en recherche suivantes, qui lui sont propres :

- ***Programme de bourses d'études doctorales à l'étranger :*** Ces bourses financent des étudiants canadiens qui poursuivent des études doctorales à l'étranger dans le domaine de la santé. Environ dix bourses d'une valeur de 35 000 dollars par année sur trois ans sont octroyées par année.
- ***Bourses de recherche des IRSC :*** Ces bourses fournissent jusqu'à 60 000 dollars par année, pour un maximum de cinq ans, à des candidats qui sont au postdoctorat ou détiennent un diplôme dans une profession de la santé et désirent entreprendre des travaux de recherche en santé au Canada ou à l'étranger. Les étudiants canadiens et internationaux qui étudient au Canada sont admissibles.

A1.4 Conseil de recherches en sciences humaines

Le CRSH se concentre sur la recherche et les études en sciences humaines. Son budget, depuis toujours beaucoup plus modeste que celui des deux autres conseils subventionnaires, s'élevait à 380,6 millions de dollars en 2015-2016. Il a permis de financer 13 500 chercheurs en sciences humaines sur une base continue en 2014-2015.

L'architecture du programme du CRSH offre des possibilités de financement dans trois grands domaines : Savoir, Talent et Connexion. Tout en faisant une exception digne de mention pour les subventions Savoir, le CRSH permet à des chercheurs étrangers d'accéder à des subventions en tant que codemandeurs (à la discrétion du demandeur principal canadien et de l'organisme administratif canadien).

A1.4.1 Subventions Savoir

Dépenses : 153,7 millions de dollars (2015-2016)

Les subventions Savoir constituent le programme phare du CRSH pour le financement de la recherche qui porte sur les êtres humains, les communautés, les sociétés et les solutions à des problèmes sociétaux. Elles sont destinées à des chercheurs travaillant seuls ou en petite équipe. Les bourses sont ouvertes à tout sujet de recherche proposé par les demandeurs. Les candidats peuvent présenter en même temps une demande à la Fondation canadienne pour l'innovation CFI afin d'obtenir des fonds pour l'infrastructure (voir la section ci-dessous sur la FCI).

Subventions Savoir

Dépenses : 77,1 millions de dollars (2015-2016)

Les subventions Savoir, qui sont l'équivalent des subventions à la découverte du CRSNG et des subventions Fondation des IRSC, financent des initiatives de recherche abouties en sciences humaines. Elles sont offertes tant aux chercheurs émergents qu'aux chercheurs établis.

Subventions de développement Savoir

Dépenses : 16,8 millions de dollars (2015-2016)

Les subventions de développement Savoir appuient les premières étapes d'une recherche de courte durée. Dans ce programme, la sélection accorde moins d'importance aux antécédents du chercheur : 50 % des bourses de cette catégorie sont remises à des chercheurs émergents[iii]. Entre 2011 et 2016, environ 65 % des bourses ont été octroyées à de nouveaux chercheurs. Les projets peuvent comporter une collaboration de recherche nationale et internationale.

Subventions de partenariat

Dépenses : 32,8 millions de dollars (2015-2016)

Les subventions de partenariat appuient des partenariats nouveaux ou existants formés entre des établissements d'enseignement postsecondaire et des organismes du secteur public, du secteur privé ou sans but lucratif, axés sur des initiatives qui font progresser la recherche, la formation en recherche ou la mobilisation des connaissances en sciences humaines. D'autres sources que le CRSH doivent injecter au moins 35 % du montant de la subvention demandée, en espèces ou en nature.

Dans la majorité des cas, les subventions de partenariat sont ouvertes à tout sujet de recherche proposé par les demandeurs. Les candidats peuvent présenter en même temps une demande à la FCI afin d'obtenir des fonds pour l'infrastructure (voir la section ci-dessous sur la FCI).

Subventions de développement de partenariat

Dépenses : 13,3 millions de dollars (2015-2016)

Les subventions de développement de partenariat visent à favoriser la formation de nouveaux partenariats pour l'exécution de nouveaux travaux de recherche ou d'activités connexes, ainsi qu'à concevoir et à mettre à l'essai de nouvelles approches de partenariat.

iii Pour le CRSH, un « chercheur émergent » est une personne qui n'a pas encore eu l'occasion de se constituer un solide dossier de réalisations en recherche, mais qui a commencé à le faire. Le candidat doit avoir obtenu leur diplôme le plus élevé moins de six ans avant la date limite du concours; avoir occupé un poste permanent ou menant à la permanence dans un établissement d'enseignement postsecondaire pendant moins de six ans; avoir occupé un poste – mais jamais un poste menant à la permanence – dans un établissement d'enseignement postsecondaire qui offre des postes menant à la permanence; ou avoir dû interrompre ou retarder considérablement leur carrière pour des raisons de santé ou pour des raisons familiales au cours des six dernières années.

Subventions institutionnelles du CRSH

Dépenses : 5,8 millions de dollars (2015-2016)

Les subventions institutionnelles du CRSH sont des subventions globales annuelles qui aident des établissements d'enseignement postsecondaire à financer les travaux de recherche à petite échelle et les activités connexes que mènent leurs professeurs en sciences humaines. Elles peuvent servir à financer les chercheurs en sciences humaines ayant de modestes exigences de financement, à financer la mobilisation des connaissances à l'échelle nationale et internationale, que ce soit au sein du milieu de la recherche ou à l'extérieur et à appuyer la formation des étudiants.

Subventions de synthèse des connaissances

Budget : jusqu'à 375 000 dollars par année

Les subventions de synthèse des connaissances ne doivent pas servir à mener de nouveaux travaux de recherche. Elles soutiennent plutôt la synthèse des connaissances existantes et aident à déterminer les lacunes en matière de connaissances, plus particulièrement en ce qui a trait à l'état des connaissances issues de la recherche des dix dernières années.

A1.4.2 Subventions Talent

Comme dans le cas du CRSNG et des IRSC, les principales bourses d'études et de recherche du CRSH sont octroyées par l'intermédiaire du programme interconseils de BESC, le programme BESC Vanier et le Programme de bourses postdoctorales Banting (consulter la section ci-dessous sur les programmes interconseils). Le CRSH offre également des bourses de formation en recherche suivantes, qui lui sont propres :

- ***Bourses de doctorat du CRSH :*** Ces bourses de 20 000 dollars par année, d'une durée de 12, 24, 36 ou 48 mois, sont valides dans les universités canadiennes et étrangères (dans le dernier cas, le candidat doit avoir obtenu au moins un diplôme antérieur dans une université canadienne). Comme pour le CRSNG, ces bourses de recherche sont octroyées à des étudiants au doctorat (Canadiens et résidents permanents) qui se sont classés parmi les candidats du deuxième niveau dans le concours des BESC pour le troisième cycle.
- ***Bourses postdoctorales du CRSH :*** Ces bourses de 40 500 dollars par année d'une durée de 12 ou 24 mois (non renouvelable) sont aussi valides dans les universités canadiennes et étrangères pour les Canadiens et les résidents permanents. Ces bourses sont habituellement attribuées à des candidats affiliés à une autre université que celle de laquelle ils ont obtenu leur doctorat.

A1.4.3 Subventions Connexion

L'ensemble de programmes Connexion finance des activités et des outils qui facilitent le flux et l'échange de connaissances issues de la recherche en sciences humaines afin d'en optimiser les répercussions.

Subventions Connexion

Dépenses : 7,1 millions de dollars (2015-2016)

Les subventions Connexion appuient des ateliers, des colloques, des conférences, des forums, des instituts d'été et d'autres événements et activités de rayonnement liés à des initiatives ciblées et à court terme de mobilisation des connaissances. Il existe des subventions Connexion institutionnelles (pour les établissements) et des subventions Connexion individuelles (pour des chercheurs travaillant seuls ou des équipes de chercheurs).

Aide aux revues savantes

Dépenses : 3,3 millions de dollars (2015-2016)

Ces subventions, allant jusqu'à 30 000 dollars par année pour une durée de trois ans, qui sont décernées à des revues savantes, aident à couvrir les coûts de publication et de distribution d'articles scientifiques ainsi qu'à soutenir les revues pour le passage aux médias numériques et l'entretien de ce mode de diffusion.

A1.4.4 Activités internationales

Sur le front international, le CRSH a codirigé la Plateforme transatlantique pour les sciences humaines (T-AP), un consortium de 18 organismes de financement des sciences humaines (10 établis en Europe et 8 dans les Amériques). La T-AP vise à conclure des ententes administratives durables pour les projets communs de financement dans lesquels au moins deux organismes participants décident de collaborer dans le cadre d'un appel de propositions conjoint.

En 2016, la T-AP a lancé son premier appel de propositions de recherche — dans le cadre de la quatrième ronde du défi Au cœur des données numériques. Le défi, offert pour la première fois en 2009, explore les changements opérés par les « mégadonnées » dans le milieu de la recherche en sciences humaines — la façon d'appliquer ces nouvelles sources et techniques informatiques et analytiques pour aborder différemment des questions relatives aux sciences humaines.

Le CRSH et les IRSC sont aussi partenaires d'une initiative internationale, Vivre vieux, vieillir mieux, qui visent à favoriser la collaboration et la coordination en R et D au Canada et en Europe, entre les programmes de recherche canadiens et européens sur les changements démographiques. Pour la période de 2016 à 2019, les IRSC et le CRSH injecteront 500 000 dollars chacun, alors que les pays européens participants se sont engagés provisoirement à verser jusqu'à 5,3 millions d'euros (environ 7,7 millions de dollars).

A1.5 Programmes et collaboration interconseils

Chacun des conseils subventionnaires administre des programmes interconseils pour le compte des trois. Tous les programmes interconseils sont régis par un comité directeur composé des présidents des conseils subventionnaires et des sous-ministres d'ISDE et de Santé Canada, alors que le président et chef de la direction de la FCI fait office d'observateur. Certains programmes interconseils font appel à des comités de sélection externes pour l'évaluation des demandes, en plus du processus habituel d'évaluation par les pairs universitaire. Il revient au comité directeur d'arrêter les décisions relatives aux subventions accordées par tous les programmes interconseils, exception faite du programme de BESC.

A1.5.1 Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada

Budget : investissement de 1,5 milliard sur 10 ans; budget annuel croissant jusqu'à l'atteinte d'un niveau de 200 millions par année en 2018-2019.

Le Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada (FERAC), annoncé dans le budget 2014, octroie des subventions aux établissements pour la réalisation de vastes projets de recherche ambitieux, afin de les aider à tirer parti d'atouts en matière de recherche reconnus à l'échelle internationale pour devenir des chefs de file mondiaux. Les établissements qui reçoivent une subvention du FERAC sont censés investir leurs propres ressources et celles de leurs partenaires dans l'initiative proposée. Le FERAC prend en considération les vastes initiatives faisant potentiellement intervenir plusieurs établissements comme les propositions plus modestes relevant d'un seul établissement, dans les domaines de l'environnement et de l'agriculture, des sciences de la santé et de la vie, des ressources naturelles et de l'énergie, des technologies de l'information et des communications et de la fabrication de pointe.

Le premier concours « rapide », mené à bien en 2015, a permis de remettre un total de 350 millions de dollars sur 7 ans, alors que le deuxième concours, réalisé en 2016, a attribué quelque 900 millions sur 7 ans. Des 29 propositions complètes ayant été soumises dans le cadre du deuxième concours (qui représentaient des demandes au FERAC de l'ordre de 2,38 milliards de dollars), 13 ont obtenu un financement. Le troisième concours du FERAC devrait avoir lieu en 2021-2022.

Le deuxième concours comportait un processus d'évaluation en deux étapes. Les établissements ont d'abord été invités à soumettre une lettre d'intention, évaluée selon sa valeur scientifique et la démonstration de sa capacité à avoir une portée internationale, et selon sa pertinence stratégique pour le Canada. Les candidats retenus ont été invités à soumettre des propositions complètes. Dans les deux étapes, l'évaluation a été réalisée par des évaluateurs externes et des comités d'experts évaluateurs interdisciplinaires, de même qu'un comité de sélection composé d'universitaires de pointe et de chefs de file du secteur privé axés sur les volets « pertinence stratégique » (possibilité d'obtenir des résultats de recherche d'une importance internationale dans des domaines qui procurent un avantage économique à long terme au Canada) et « qualité du plan de mise en œuvre ». La dernière étape de l'évaluation par le comité de sélection comprenait des entrevues personnelles et un contrôle préalable des demandes budgétaires soumises par une tierce société.

A1.5.2 Programmes de chaires

Les programmes Chaires de recherche du Canada et Chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC) visent à aider les universités à attirer et à retenir les chercheurs et professeurs les plus prometteurs.

Programme de chaires de recherche du Canada

Budget : 265 millions de dollars par année pour financer jusqu'à 1 800 chaires

Le programme de chaires de recherche du Canada, créé en l'an 2000, est une initiative porte-étendard du Canada pour attirer et retenir certains des chercheurs les plus accomplis et prometteurs du monde. Les chaires sont réparties entre les établissements dans des proportions qui reflètent assez fidèlement la part de financement de chaque conseil subventionnaire dans la création du programme : 45 % des disciplines du CRSNG, 35 % de celles des IRSC et 20 % de celles du CRSH.

Les chaires sont offertes à deux niveaux :

- chaires de premier niveau (200 000 dollars par année), valides pour sept ans et renouvelables, qui sont destinées à des chercheurs accomplis reconnus par leurs pairs comme des chefs de file mondiaux dans leurs domaines;
- chaires de second niveau (100 000 dollars par année), valides pour cinq ans et renouvelables une seule fois, qui sont destinées à des chercheurs émergents reconnus par leurs pairs comme ayant la capacité de se hisser au sommet de leurs domaines.

Les chaires sont attribuées aux universités en fonction du financement total octroyé à leurs chercheurs par un conseil subventionnaire dans les trois années précédentes. Le programme comprend également un processus spécial d'attribution de 120 chaires réservé à de plus petites universités qui ont reçu 1 % ou moins du financement total d'un conseil subventionnaire au cours de cette période.

Le programme comporte deux cycles de nomination par année. Au moment des nominations, les universités peuvent aussi présenter une demande à la FCI afin de demander un financement de l'infrastructure pour leurs chaires (voir la description de la FCI ci-dessous).

Programme de chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC)

Budget : s'accroît progressivement jusqu'à atteindre 42,9 millions par année en 2017-2018

Mis sur pied en 2008, le programme de CERC vise à créer des masses critiques d'expertise en recherche dans des domaines porteurs et pertinents pour le Canada. Le programme met l'accent sur le recrutement international afin d'attirer au Canada les chercheurs les plus accomplis du monde.

Les CERC exigent une contrepartie égale, totalisant au moins 10 millions de dollars, de la part des universités et de leurs partenaires, y compris le secteur privé et les organismes sans but lucratif et les gouvernements provinciaux et territoriaux.

En septembre 2016, à la suite de deux concours, 26 CERC étaient actives dans 17 établissements, et une autre devait commencer en janvier 2017. Le budget 2016 avait annoncé la tenue d'un troisième concours pour l'instauration possible de 20 nouvelles CERC (pour remplacer la cohorte inaugurale), plus deux nouvelles chaires en technologie propre et durable (bénéficiant d'un financement additionnel temporaire de 20 millions de dollars sur 7 ans).

Les CERC sont attribuées à l'issue d'un concours à deux étapes très élaboré :

- dans la phase 1, les universités se font concurrence dans le but d'obtenir la possibilité d'établir des chaires fondées sur leur excellence effective dans un domaine de recherche proposé. Les universités n'ont pas à présenter chaque candidat à la chaire à cette étape.
- les propositions les plus remarquables de la première étape sont invitées à participer à la phase 2 et à soumettre la candidature de chercheurs de renommée mondiale dans le but de pourvoir les postes de chaire disponibles.

Une évaluation individuelle des propositions est confiée à des experts chercheurs internationaux, suivie d'une évaluation collective par un comité d'experts évaluateurs internationaux. Un comité de sélection indépendant composé d'universitaires et de chefs d'entreprises canadiens et internationaux procède à une évaluation stratégique.

Les universités peuvent aussi demander un financement de l'infrastructure à la FCI lorsqu'elles soumettent des candidatures à la phase 2 (voir la description de la FCI ci-dessous).

A1.5.3 Bourses d'études et de recherche

Bourses d'études supérieures du Canada

Budget : 132 millions de dollars par année
Valeur de la bourse : 17 500 dollars pour un an à la maîtrise; 35 000 dollars par année pour trois ans au doctorat
Bourses financées : total d'un maximum de 2 500 bourses de maîtrise et de 2 500 bourses de doctorat dans une année donnée

Créé en 2003, le programme de BESC apporte une aide financière à des citoyens canadiens et à des résidents permanents des programmes de maîtrise (BES M) et de doctorat (ES D) d'établissements canadiens, dont la recherche comporte des éléments très originaux.

Les bourses sont divisées entre les trois conseils subventionnaires à l'aide d'une formule tirée d'un calcul initial reposant sur les statistiques d'inscriptions à l'université. Environ 52 % des bourses d'études sont attribuées dans des disciplines du CRSH (BES Joseph-Armand Bombardier), 32 % dans des disciplines du CRSNG (BES Alexander-Graham-Bell) et 16 % dans des disciplines des IRSC (BES Frederick-Banting et Charles-Best).

Bien qu'il soit maintenant considéré comme une initiative interconseils, ce programme a été pendant la majeure partie de son existence administré séparément par le CRSNG, les IRSC et le CRSH. Des universités ont reçu des quotas de bourses propres à un conseil, selon la répartition moyenne des bourses obtenues par chaque établissement au cours des trois années précédentes. Les comités de sélection composés d'experts de chaque conseil subventionnaire évaluaient les demandes (selon différents critères d'admissibilité, selon les conseils). Dans chaque conseil, le vice-président responsable des bourses d'études et de recherche approuvait officiellement les bourses octroyées par son conseil.

En juin 2013, les conseils subventionnaires ont annoncé qu'ils prévoyaient harmoniser l'exécution du programme de BESC. Dans le cadre de cette initiative, les établissements gèrent le processus et les bourses d'études BES M; les conseils subventionnaires n'ont plus à réaliser des processus de sélection nationaux. L'harmonisation du programme de bourses ES D est prévue en 2017-2018.

Bourses d'études supérieures du Canada Vanier

Budget : 25 millions de dollars par année
Valeur de la bourse : 50 000 dollars par année, d'une durée maximale de trois ans
Bourses financées : quelque 167 nouvelles bourses par année, pour un total allant jusqu'à 500 dans une année donnée

Le programme de BESC Vanier, annoncé dans le budget 2008, est un prestigieux compagnon du programme de bourse ES D, conçu pour attirer et retenir les étudiants au doctorat les plus prometteurs. Les universités reçoivent chaque année des quotas de candidatures en fonction du montant du financement qu'elles ont reçu des programmes de chaires de recherche du Canada et de bourses de doctorat au cours des années précédentes. Les demandes sont gérées par domaine de recherche correspondant à la définition des mandats des conseils subventionnaires (à savoir SNG, sciences de la santé et sciences humaines); les bourses sont divisées de façon équitable entre les trois conseils subventionnaires et les demandes, évaluées par des comités de sélection indépendants pour chaque conseil.

Bourses postdoctorales Banting

Budget : 10 millions de dollars par année
Valeur de la bourse : 70 000 dollars par année, d'une durée maximale de deux ans
Bourses financées : 70 nouvelles bourses par année, pour un total allant jusqu'à 140 dans une année donnée

Le programme de bourses postdoctorales Banting, annoncé dans le budget 2010, est un autre outil de prestige visant à attirer et à retenir des chercheurs de calibre mondial. Comme dans le programme BESC Vanier, les demandes sont gérées par domaine de recherche, divisées de façon équitable entre les trois conseils subventionnaires et les demandes, évaluées par des comités de sélection indépendants pour chaque conseil. Contrairement au programme BESC Vanier, il ne comporte aucun quota de candidatures pour les établissements.

Jusqu'à un quart des bourses Banting peuvent servir de bourses de recherche pour des Canadiens qui poursuivent leurs travaux dans des universités étrangères, à condition que le boursier ait achevé son doctorat dans un établissement canadien.

A1.5.4 Programmes des Réseaux des centres d'excellence

Les programmes des Réseaux des centres d'excellence (RCE) sont axés sur la création de réseaux de recherche et de commercialisation. Leur budget annuel total de 108,3 millions de dollars sera réduit à 105,3 millions de dollars en 2017-2018.

La sélection des titulaires des programmes des RCE repose sur un processus d'évaluation à deux étapes. Un comité d'experts externe des domaines du conseil subventionnaire (le conseil consultatif du secteur privé pour les programmes CECR et RCE-E, et le comité de sélection permanent pour les programmes RCE classiques et MC-RCE) évalue les lettres d'intention et recommande au comité de direction des RCE les candidats qui devraient être invités à soumettre des propositions complètes. Des comités d'experts (dans les domaines traités dans les demandes en question) font une première évaluation des propositions complètes, puis le conseil consultatif du secteur privé ou le comité de sélection permanent procède à une seconde évaluation[iv].

RCE classiques

Budget : 62,1 millions de dollars par année
Valeur de la subvention : varie selon la proposition

Créé en 1989, le programme des RCE (parfois appelé RCE classiques) finance des réseaux de recherche en collaboration de grande envergure qui mobilisent des chercheurs des universités et des secteurs privé et public. Les fonds de la subvention peuvent servir à couvrir les coûts directs de la recherche et d'accès aux installations, les allocations des stagiaires de recherche, et les coûts directs de la diffusion de la recherche et de la promotion de la science. Les réseaux reçoivent des subventions de 5 ans, avec une possibilité de 2 renouvellements de 5 ans, pour une période maximale de financement de 15 ans. À l'heure actuelle, 13 réseaux sont financés par l'entremise du programme des RCE classiques.

Mobilisation des connaissances

Budget : 1,2 million par année (tirés du budget des RCE classiques)
Valeur de la subvention : jusqu'à 400 000 dollars par année pour une période de quatre ans (avec possibilité d'une prolongation de trois ans)

Le programme Mobilisation des connaissances (MC-RCE) couvre les coûts d'établissement d'un réseau et de la collaboration entre des équipes de recherche bien établies et des communautés de récepteurs pour élargir l'application et la mobilisation des connaissances. Les fonds de la subvention ne peuvent servir à la recherche. Il existe actuellement cinq réseaux de MC financés par l'entremise de ce programme.

Centres d'excellence en commercialisation et en recherche

Budget : 30 millions de dollars par année
Valeur de la subvention : varie selon la proposition; cinq ans, et un renouvellement possible

Créé dans le budget 2007, le programme des Centres d'excellence en commercialisation et en recherche (CECR) finance la commercialisation de la recherche universitaire grâce des fonds allant jusqu'à 75 % des coûts de fonctionnement et jusqu'à 50 % des coûts de commercialisation des centres de recherche ou de commercialisation. Les subventions ne couvrent pas les coûts directs de la recherche, non plus que les dépenses liées à la construction, à l'achat ou à la location d'un édifice ou de locaux. À l'heure actuelle, 23 CECR sont financés par l'intermédiaire du programme.

iv Pour le programme de mobilisation des connaissances (MC), le comité de sélection permanent des RCE classiques évalue directement les propositions complètes.

Réseaux de centres d'excellence dirigés par l'entreprise

Budget : 12 millions de dollars par année
Valeur de la subvention : varie selon la proposition; cinq ans, et un renouvellement possible

Également créé dans le budget 2007, le programme des Réseaux de centres d'excellence dirigés par l'entreprise (RCE-E) finance des réseaux nationaux de recherche dont les travaux de recherche favorisent l'innovation dans le secteur privé. Le programme finance jusqu'à 75 % des coûts d'établissement de réseau, d'administration et de commercialisation, et jusqu'à 50 % des coûts directs de la recherche. Il existe actuellement cinq réseaux dirigés par l'entreprise financés par l'entremise de ce programme.

Initiative de soutien international pour le transfert des connaissances (SITC-RCE)

Budget : 1,2 million de dollars pour les 4 années suivantes

En 2016, le programme des RCE a mis en place le soutien international pour le transfert des connaissances afin de faciliter les collaborations internationales entre des réseaux, des centres et des consortiums et leurs partenaires internationaux. L'initiative visait à élargir des partenariats internationaux stratégiques par l'entremise de réseaux multidisciplinaires et multisectoriels, l'accélération de l'échange international des résultats de recherche, la réduction des obstacles aux activités de recherche internationales, l'encouragement de la mobilisation des connaissances à l'échelle internationale, le repérage des lacunes en matière de connaissances et la mise en place de possibilités de formation.

A1.5.5 Fonds de soutien à la recherche

Dépenses : 340,4 millions de dollars (2015-2016)

Le Fonds de soutien à la recherche (FSR) finance une partie des coûts d'administration centraux et départementaux des établissements qui sont engagés dans la recherche financée par le gouvernement fédéral. Le programme, mis sur pied en 2001 sous le nom de Programme des coûts indirects, bénéficiait d'un budget initial de 200 millions de dollars. Il est devenu permanent en 2003. Le FSR couvre des coûts comme le soutien administratif des chercheurs, les demandes de brevet et d'homologation de technologies; la rénovation, l'entretien et le soutien technique des installations de recherche, comme les bibliothèques et les laboratoires; les coûts de fonctionnement, comme les services publics et d'entretien; l'amélioration des sources et des systèmes d'information.

La subvention annuelle de chaque établissement est calculée théoriquement à partir du financement moyen octroyé aux chercheurs de l'établissement par les conseils subventionnaires[v] les trois exercices financiers précédents, dans le contexte du budget du FSR pour le prochain exercice financier. La formule procure des taux de financement plus élevés aux établissements ayant reçu le moins de financement de recherche des conseils subventionnaires : la première tranche de 100 000 dollars en financement de recherche est subventionnée à 80 %; la tranche suivante de 900 000 dollars, à 50 %, et la dernière de 6 millions de dollars, à 40 %. Le reste des fonds est réparti en parties égales entre les établissements ayant reçu plus de 7 millions de dollars en un an en financement de recherche. Ainsi, le taux de remboursement par établissement chute lorsqu'un plus grand nombre de recherches est mené.

v Un certain nombre de programmes des conseils subventionnaires ont exclu de ce calcul du financement annuel de la recherche. Parmi les exclusions notables se trouvent les programmes du FERAC, des CERC et des CRC, puisque ces subventions comportent déjà des fonds qui couvrent les coûts indirects, ainsi que les programmes de bourses d'études et de recherche, comme les programmes BESC, BESC Vanier et de bourses postdoctorales Banting.

A1.5.6 Autres concours conjoints

Les conseils subventionnaires coopèrent périodiquement entre elles et avec d'autres partenaires fédéraux pour lancer des appels de propositions de recherche conjoints dans des domaines liés à un thème ou à une stratégie. Le montant du financement et les processus de demande et d'évaluation sont conçus pour l'initiative en question. Voici quelques exemples de ces initiatives :

- ***Santé et productivité au travail*** — Collaboration entre le CRSH et les IRSC, avec un engagement de 2016 à 2023 de l'ordre de 6 millions de la part du CRSH et d'un maximum de 8,4 millions de la part des IRSC.
- ***Avancement de la science des données volumineuses appliquée à la recherche en génomique*** (2013) — Concours organisé en collaboration par Génome Canada, la FCI, le CRSNG et les IRSC.
- ***Initiative de recherche internationale sur l'adaptation aux changements climatiques*** (2010) — Collaboration entre le CRSNG, le CRSH, les IRSC et le Centre de recherches pour le développement international.

A1.5.7 Autres collaborations interconseils

Les trois conseils subventionnaires travaillent également de concert pour harmoniser quelques-unes de leurs politiques régissant les octrois de subventions. Il s'agit, entre autres :

- du ***Guide d'administration financière des trois organismes***, qui harmonise des éléments des politiques et des lignes directrices concernant l'utilisation des fonds par les titulaires de subventions (Entente sur l'administration des subventions et des bourses des organismes par les établissements de recherche);
- de la ***Politique de libre accès des trois organismes***, ayant trait aux nouvelles obligations pour les titulaires de subventions relativement à la rétention, à l'archivage et à l'échange des données de recherche qu'ils produisent avec des fonds des conseils subventionnaires;
- de l'***Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains*** et du ***Cadre de référence des trois organismes sur la conduite responsable de la recherche***, tous deux soutenus par un secrétariat conjoint, et;
- de la ***Déclaration de principes des trois organismes sur la gestion des données numériques.***

Le CRSNG et le CRSH collaborent également pour certaines fonctions administratives de coulisse. Par l'intermédiaire de leur Direction des services administratifs communs, ils partagent des services communs pour financer l'administration financière, les ressources humaines, l'infrastructure technologique, de même que la vérification et l'évaluation internes. Les deux organismes travaillent aussi à un projet conjoint de portail de recherche Web pour la préparation et l'examen de demandes et pour l'administration des subventions.

A1.6 Accords de financement

Le gouvernement fédéral finance également un certain nombre d'organismes autonomes qui octroient eux-mêmes les fonds de recherche ou réalisent les travaux de recherche. Habituellement, ces organismes sont des sociétés indépendantes, sans but lucratif, dotés de leurs règlements administratifs et de leur conseil d'administration.

Les décisions du gouvernement fédéral relatives au financement de ces organismes se prennent généralement selon les besoins du moment, exprimés dans le processus budgétaire annuel. Une décision budgétaire indique le montant du financement accordé (un financement pluriannuel, habituellement, ayant une date de fin déterminée), ses paramètres généraux et son objectif. Une fois que le Conseil du Trésor a approuvé les détails, le gouvernement signe un accord de financement avec l'organisme, dans lequel sont

indiquées les obligations et les conditions. Les versements se font chaque année, dans les subventions et les contributions (« financement temporaire »), selon les montants précis fondés sur les besoins prévus en matière de trésorerie.

Les deux principaux destinataires d'un financement du gouvernement fédéral répondant à ce modèle sont la FCI (un complément des conseils subventionnaires) et Génome Canada.

A1.6.1 Fondation canadienne pour l'innovation

Financement fédéral à ce jour : 6,82 milliards de dollars depuis sa création

La Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) est un organisme sans but lucratif créé en 1997 par le gouvernement du Canada pour financer l'infrastructure de recherche des établissements canadiens (universités, collèges, hôpitaux de recherche et établissements de recherche sans but lucratif). Son apport financier couvre l'équipement, les laboratoires, les bases de données, les spécimens, les collections scientifiques, le matériel informatique et les logiciels, les liens de communications et les bâtiments. Elle finance jusqu'à 40 % des coûts d'infrastructure admissibles d'un projet, les 60 % restants étant couverts par d'autres sources (habituellement 40 % provenant des gouvernements provinciaux). En plus de la capital awards, la FCI fournit un certain soutien aux projets qu'elle subventionne. Par exemple, le Fonds d'exploitation des infrastructures procède à un paiement forfaitaire égal à 30 % du FCI de l'apport en capital pour l'exploitation et la maintenance.

La FCI est entièrement financée par le gouvernement du Canada. La plus récente injection de fonds a été annoncée dans le budget 2015 — un engagement de 1,33 milliard de dollars sur 6 ans à compter de 2017-2018. Les mises de fonds annuelles de la FCI varient de façon considérable en raison de son modèle de financement. Habituellement, il s'écoule de deux à trois ans avant que les fonds annoncés dans un budget soient versés à des projets de recherche retenus.

La FCI verse des subventions aux établissements (pas à des chercheurs individuels) par l'intermédiaire d'un processus d'évaluation par les pairs, fondées sur le mérite, et évaluent en règle générale la qualité de la recherche et leurs besoins en matière d'infrastructure, la contribution du projet à la consolidation de la capacité d'innovation et ses avantages possibles pour la recherche au Canada. La FCI exige aussi de chaque établissement qu'il soumette un plan de recherche stratégique qui servira à évaluer ses propositions d'infrastructure.

La FCI est régie par un conseil d'administration responsable de l'orientation stratégique et des décisions définitives sur les subventions accordées. Le Conseil se compose de 13 administrateurs issus des universités, de l'industrie et du gouvernement, dont 6 sont nommés par le gouvernement à la suite d'un décret du conseil des ministres. Les autres administrateurs sont nommés par les membres de la FCI, organisme supérieur de gouvernance de 15 personnes semblable aux actionnaires d'une société, mais qui représente le public canadien. Un représentant d'ISDE assiste aux réunions du Conseil à titre d'observateur.

Les principaux programmes de la FCI qui ont trait à l'infrastructure universitaire sont les suivants :

Fonds des leaders John R. Evans

Budget : engagement allant jusqu'à 258 millions dans le budget 2015 sur une période de trois ans suivant 2017-2018

Le Fonds des leaders John-R.-Evans (FLJE), précédemment le Fonds des leaders, finance les propositions présentées par des établissements pour l'acquisition de l'infrastructure nécessaire à des chercheurs (membres actuels ou proposés du corps professoral). Les établissements reçoivent des quotas de fonds prédéterminés; ceux qui affichent des revenus de recherche commanditée de 300 000 dollars en moyenne par année (sans compter les subventions de la FCI) sont admissibles à recevoir une enveloppe du FLJE.

Le FLJE compte quatre volets de financement : un volet non affilié (qui compte trois appels de financement par année) et trois volets en partenariat. Le premier est réservé aux propositions faites par des établissements pour que des chercheurs mènent à bien un projet ou un programme de recherche. La proposition peut nommer un maximum de trois chercheurs candidats lorsque le besoin en infrastructure est manifeste. Les trois volets en partenariat consistent en un processus collaboratif entre les programmes de CRC (deux appels de financement par année) et de CERC, les programmes Savoir et Partenariat du CRSH et le programme de subventions de professeurs-chercheurs industriels du CRSNG. Même si les établissements intéressés peuvent soumettre à la FCI une proposition d'infrastructure distincte pour chacune de ces initiatives de partenariat, les processus d'évaluation sont administrés par le conseil subventionnaire responsable, conformément aux critères de la FCI. Les décisions définitives en matière de financement de la portion de recherche d'une proposition relèvent des conseils subventionnaires, tandis que celles relatives à la portion de l'infrastructure sont prises par le Conseil de la FCI.

Fonds d'innovation

Budget : 552 millions de dollars (425 millions de dollars plus 30 % pour les coûts de fonctionnement par l'entremise du FEI) (2017-2018)

Lancé en février 2016 (précédemment le Fonds de l'avant-garde et le Fonds des initiatives nouvelles), le Fonds d'innovation est destiné à des projets d'infrastructure de pointe et transformationnels de plus grande envergure (qu'il s'agisse de la modernisation d'infrastructures existantes financées par la FCI ou de nouvelles initiatives). Les établissements sont encouragés à tirer parti des capacités établies qui sont réellement ou potentiellement de calibre mondial, de même que du financement de l'infrastructure pour accélérer les activités de recherche ou de développement technologique. Ils sont aussi encouragés à utiliser leurs fonds pour mettre sur pied des projets faisant intervenir plusieurs établissements.

Les processus de demande et d'évaluation du Fonds d'innovation sont plus complexes que ceux du FLJE. Les établissements candidats doivent d'abord soumettre un avis d'intention, suivi de la proposition complète. Les propositions passent par un processus d'évaluation à trois étapes confié à des comités d'experts, à des comités d'évaluation multidisciplinaires et, en dernier lieu, à un comité d'évaluation multidisciplinaire spécial qui fait des recommandations de financement au Conseil de la FCI à qui reviennent les décisions définitives. La FCI tente de coordonner le processus d'évaluation avec les organismes provinciaux et territoriaux de financement tout au long du processus et encourage les établissements à collaborer avec leurs organismes provinciaux et territoriaux respectifs tout au long de l'élaboration de leurs propositions.

Fonds des initiatives scientifiques majeures

Budget : 400 millions de dollars sur cinq ans , débutant en 2017-2018
Subventions financées : depuis le premier concours, en 2012, jusqu'en 2016, un montant total d'environ 210 millions de dollars a été octroyé à 13 installations

Le Fonds des initiatives scientifiques majeures (ISM) finance une partie des coûts de fonctionnement et d'entretien d'installations de recherche nationales (dans un seul établissement, réparties ou virtuelles) afin de favoriser leur viabilité à long terme. Dans ces installations sont réalisées des travaux de recherche et de développement de technologie de pointe et assurent un accès partagé à de l'équipement de dernier cri, à des services, à des ressources, ainsi qu'à du personnel scientifique et technique. Habituellement, elles appartiennent à plusieurs établissements et nécessitent l'engagement de ressources qui dépassent de loin la capacité d'un seul établissement. Parmi ces installations, comptons le Centre canadien de rayonnement synchrotron, SNOLAB et le brise-glace de recherche canadien Amundsen.

Comme pour le Fonds d'innovation, les candidats doivent d'abord soumettre un avis d'intention, suivi de la proposition complète. En règle générale, l'évaluation comporte deux étapes : évaluation par un comité d'experts, puis par un comité d'évaluation multidisciplinaire. Les comités d'évaluation multidisciplinaires formuleront des recommandations de financement au conseil d'administration de la FCI, à qui reviennent les décisions définitives.

Initiative sur la cyberinfrastructure

Budget : 60 millions de dollars + affectation de 75 millions de dollars pour 2018-2019 dans le budget 2015

L'Initiative sur la cyberinfrastructure comble les besoins d'infrastructure pour la recherche à grand volume de données et à forte intensité de calcul informatique. Le Premier défi soutient des investissements dans des projets d'infrastructure de données de recherche afin de concevoir des façons optimales d'organiser et d'exploiter les ressources de données. En 2016, la FCI a octroyé environ 10 millions de dollars pour financer sept propositions. Le Second défi sert à la mise à niveau et à la modernisation des capacités de calcul et de stockage des données de la plateforme de calcul informatique de pointe pancanadienne gérée par Calcul Canada. La première étape a mené à l'octroi de 30 millions de dollars; les résultats de la deuxième étape devraient faire l'objet d'une annonce publique en 2017. Le budget 2015 attribuait aussi un montant additionnel de 75 millions de dollars pour financer l'infrastructure de recherche numérique.

A1.6.2 Génome Canada

Financement fédéral total à ce jour : 1,2 milliard de dollars depuis sa création. Le budget 2016 comportait un engagement de 237,2 millions de dollars additionnels sur une période de quatre ans débutant en 2016-2017
Dépenses annuelles moyennes : 70 millions de dollars depuis 2008-2009

Génome Canada est un organisme sans but lucratif constitué en société indépendante en l'an 2000, dont le mandat consiste à élaborer et à mettre en œuvre une stratégie nationale de recherche en génomique. La société investit dans des projets de recherche en génomique de grande envergure réalisés dans des domaines choisis, et les gère, en plus de donner accès à des technologies de pointe et de transformer les découvertes en génomique en applications pratiques. Entre 2000 et 2015, elle a concentré son aide à la recherche sur la génomique liée à la santé (62 %), à l'agriculture (13 %), à l'environnement (7 %), à la foresterie (5 %), aux pêches (4 %) et à l'énergie (2 %).

Génome Canada appuie six centres de génomique régionaux au Canada, situés en Colombie-Britannique, en Alberta, dans les Prairies, en Ontario, au Québec et dans le Canada atlantique. Le « siège social » est chargé d'élaborer des stratégies et de former des partenariats nationaux et internationaux, ainsi que de lancer des concours nationaux et des processus d'évaluation du mérite pour la sélection des subventions. Les centres régionaux "en recherche génomique" (centres régionaux en recherche génomique) ont la responsabilité de déceler les points forts et les possibilités d'une région, de surveiller la conformité et le rendement et de faciliter l'obtention d'un cofinancement par des partenaires.

Génome Canada est dirigé par un conseil d'administration dont les membres sont issus du milieu universitaire et des secteurs privé et public. Le lien qui existe entre Génome Canada et le gouvernement fédéral présente plus d'indépendance; contrairement aux conseils subventionnaires et à la FCI, le gouvernement ne joue aucun rôle formel dans les nominations au sein du Conseil. Le Génome Canada est composé des présidents des conseils subventionnaires, de la FCI et du Conseil national de recherches. Comme pour la FCI, un représentant d'ISDE assiste aux réunions du Conseil à titre d'observateur.

Génome Canada fait appel à un processus d'évaluation par les pairs, fondé sur le mérite, pour sélectionner les récipiendaires des subventions, par l'intermédiaire de possibilités de financement clés, comme celles-ci :

- ***Projets de recherche appliquée à grande échelle :*** Concours nationaux pour accorder à des projets de recherche en génomique (y compris ses différents volets, à savoir éthique, environnemental, économique, juridique et social) un financement de l'ordre de 5 à 10 millions de dollars pour une durée d'un à quatre ans, cofinancé à 50 % par d'autres sources. Le concours de 2017 portera sur la génomique et la santé; des concours précédents avaient pour thème les ressources naturelles et l'environnement (2015), la génomique pour nourrir l'avenir (2014), la génomique et la santé personnalisée (2012). Les candidats présentent une demande au centre de génomique de leur région, dans un processus à trois étapes : inscription, demande préliminaire et demande complète.
- ***Initiatives stratégiques :*** Financement de recherche sur des problèmes émergents auxquels le Canada est confronté, nécessitant une intervention immédiate et la collaboration de la communauté internationale afin de relever des défis mondiaux avec le concours de l'expertise et de ressources collectives. Bien qu'il n'y ait pas de concours en cours ou prévu en ce moment, les initiatives précédentes ont porté entre autres sur le Projet international de code-barres du vivant, le Consortium de génomique structurelle et le Consortium sur les cellules souches du cancer.
- ***Technologie de pointe :*** Financement du fonctionnement de 10 plateformes technologiques grâce auxquelles les chercheurs ont accès aux outils et à l'expertise nécessaires pour analyser les génomes de différentes façons, notamment des services de laboratoire pour la cartographie et le séquençage de l'ADN, le génotypage, les puces à ADN, la bio-informatique et l'analyse statistique. Le financement sert au fonctionnent des plateformes ainsi qu'à la mise au point de nouvelles technologies améliorées.
- ***Transformation :*** Lancé en 2013 pour financer des partenariats entre des chercheurs universitaires et des utilisateurs (industrie, gouvernement, organismes sans but lucratif) qui visent à transformer les découvertes en génomique en applications et en produits commercialisables. Le Programme de partenariats pour les applications de la génomique est axé sur la R et D en aval (p. ex., validation de principe, validation, mise au point de produit/d'outil), et finance des projets de petite envergure (minimum de 100 000 dollars pour six mois ou plus) comme ceux de grande envergure (maximum de 2 millions de dollars, jusqu'à trois ans). Génome Canada finance un tiers des coûts du projet, un autre tiers étant exigé de l'utilisateur (en espèces ou en nature). La société consacre 30 millions de dollars à ce programme.

A1.6.3 Autres accords de contribution à la science

Le gouvernement fédéral est un partenaire de financement parmi un certain nombre d'autres qui apportent leur concours à d'autres organismes qui mènent ou financent des travaux de recherche. Bien que les conditions des contributions du gouvernement s'articulent par l'intermédiaire d'accords de financement (habituellement liés à des activités et à des résultats particuliers), le gouvernement s'immisce peu, sinon pas du tout dans ces organismes. Le tableau A1.2 présente la forme de soutien du gouvernement fédéral à ces organismes.

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 Périmètre 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**

ANNEXE 2

RÉSUMÉ DU PROCESSUS DE CONSULTATION

La présente annexe résume la manière dont le Comité et le secrétariat ont procédé pour consulter les Canadiens. On y trouvera une liste des établissements et des organisations qui ont présenté des commentaires, ainsi que des participants aux tables rondes. Des renseignements généraux sur les personnes ayant présenté des commentaires ont été ajoutés lorsqu'elles ont donné leur consentement. Tous les commentaires présentés par des particuliers ont été traités comme des communications privées, et sans identifications individuelles dans le rapport.

Nous avions créé un portail sur le site Web **examenscience.ca**, qui permettait de communiquer directement avec le Comité. Nous avons reçu plus de 1100 réponses au cours des deux phases de sollicitation. Nous avons également invité les organisations, les établissements, les associations, les provinces et les territoires à nous faire part de leurs commentaires par courriel, et plus de 150 d'entre eux l'ont fait. Nous avons été très impressionnés par la qualité de la réflexion et le caractère exhaustif des réponses que nous avons reçues.

Des discussions en tables rondes portant sur un large éventail de sujets ont également eu lieu dans cinq villes canadiennes. Au total, plus de 200 personnes ont participé à 12 de ces rencontres. Le Comité a tenu plusieurs rencontres en personne avec des intervenants clés. Considérées dans leur ensemble, ces discussions nous ont aidés à former notre opinion et à mettre nos idées à l'épreuve avec des interlocuteurs compétents.

A2.1 Réponses en ligne et numériques

Les réponses en ligne ont été recueillies de trois façons : une première période de commentaires libres, des séries de questions ciblées et des courriels (tableau A2.1). Les établissements et les organisations qui ont présenté des commentaires sont énumérés dans la liste A2.7.

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**

A2.1.1 Commentaires libres

Immédiatement après le lancement de l'examen, un forum de commentaires a été publié sur notre site Web. Les répondants pouvaient utiliser ce formulaire ouvert pour nous communiquer des informations, ainsi que leurs opinions et leurs recommandations. Lorsque nous avons retiré le formulaire, le 12 août 2016, nous avons reçu 374 réponses de la part de chercheurs, d'administrateurs et d'autres Canadiens et Canadiennes intéressés. Les commentaires reçus nous ont permis d'orienter la phase suivante de consultations en ligne et de préparer des questions ciblées pour chaque communauté du milieu.

A2.1.2 Questions à l'intention de la communauté

Un appel à contributions et à commentaires a été lancé le 12 août 2016 et a pris fin le 30 septembre 2016. Vous trouverez ces questions à la fin de la présente annexe (liste A2.8). Nous avons demandé aux communautés suivantes de nous faire part de leurs commentaires :

Chercheurs :

- chercheurs actuels et anciens chercheurs du milieu universitaire, dans les hôpitaux, au gouvernement et dans le secteur privé;
- organisations de chercheurs.

Établissements et administrateurs :

- organisations d'établissements d'enseignement postsecondaire;
- établissements individuels d'enseignement postsecondaire;
- organisations d'administrateurs de l'enseignement postsecondaire;
- administrateurs actuels et anciens administrateurs de l'enseignement postsecondaire;
- hôpitaux de recherche et établissements hospitaliers.

Étudiants, stagiaires et chercheurs postdoctoraux :

- étudiants de premier cycle et de cycle supérieur;
- chercheurs postdoctoraux.

Bailleurs de fonds :

- organisations qui distribuent des fonds en appui à la recherche dirigée par les chercheurs.

Installations de recherche :

- installations, plateformes et autres infrastructures qui contribuent à la recherche dirigée par les chercheurs.

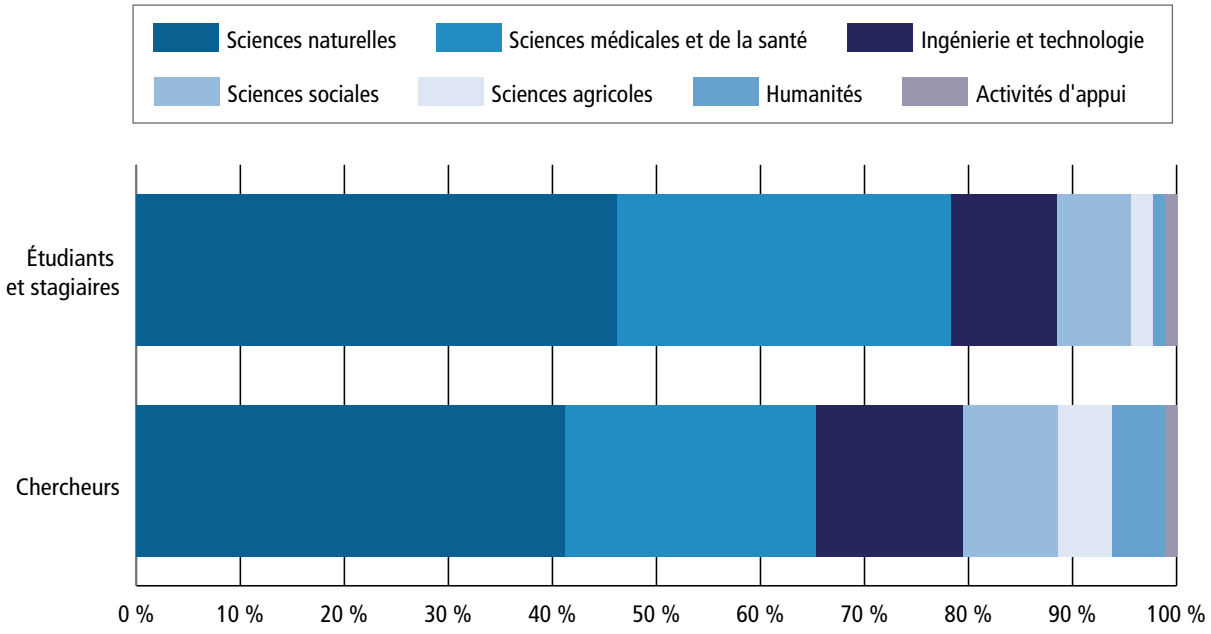
Un sondage en ligne, créé à l'intention des chercheurs, des administrateurs, des étudiants, des stagiaires et des chercheurs postdoctoraux, a permis de recueillir certaines données démographiques. Les répondants pouvaient réagir à toutes les questions propres à leur milieu ou seulement à certaines d'entre elles. Nous avons reçu plus de 750 réponses, lesquelles sont résumées dans le tableau A2.2 et la figure A3.3.

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

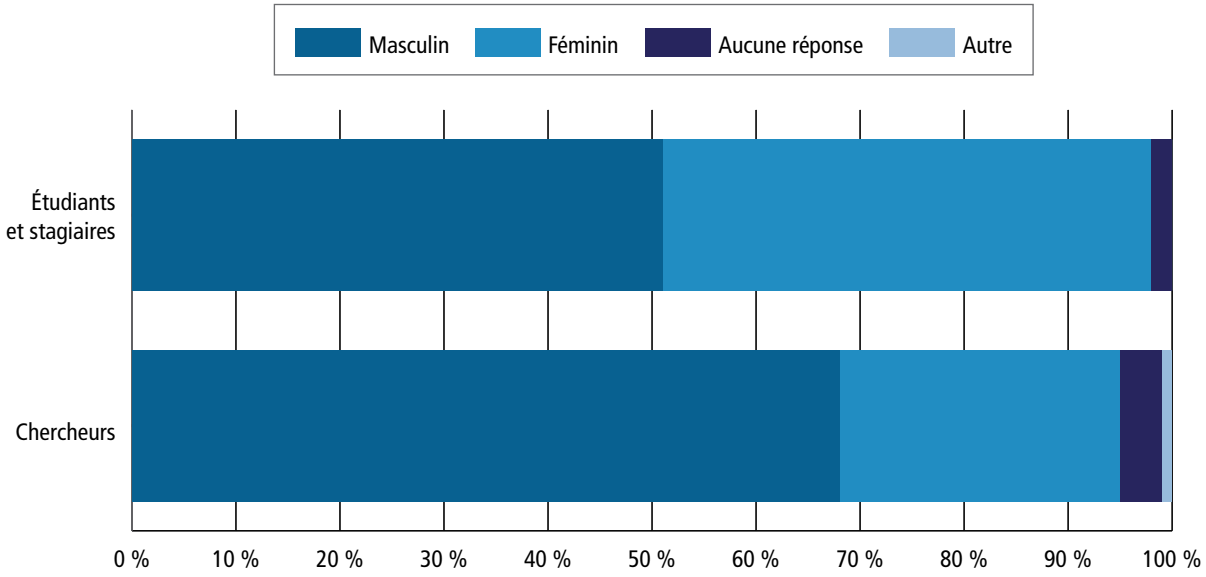
Communauté	Commentaires	Nbre de questions du sondage	Pourcentage moyen des questions ayant reçu une réponse
Chercheurs	523	22	63 %
Étudiants et stagiaires	111	17	61 %
Administrateurs	22	18	63 %
Établissements	60	18	38 %
Autres	37	S.O.	S.O.

Figure A2.3 : Profil des répondants de la communauté

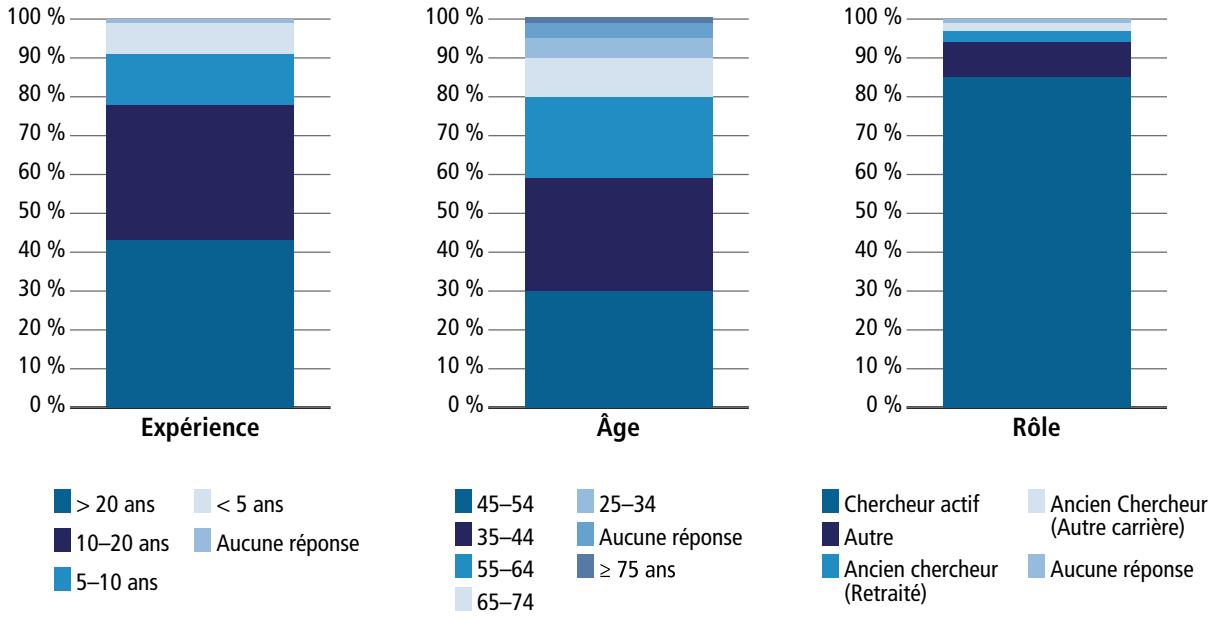
A. Réponses de la communauté : par discipline



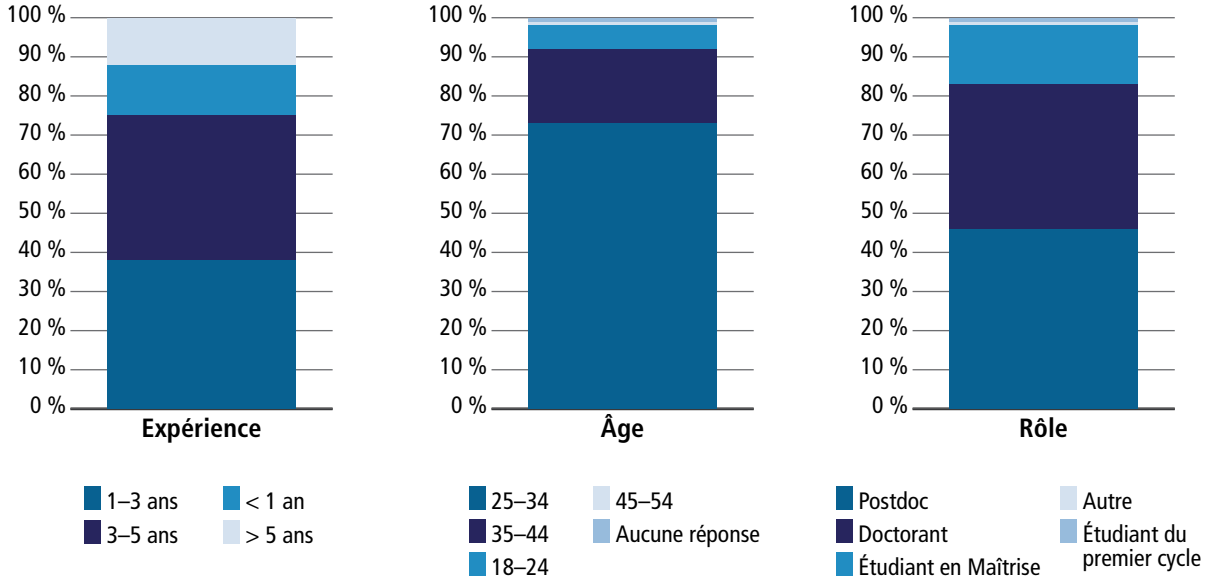
B. Réponses de la communauté : par sexe



C. Réponses de la communauté : chercheurs



D. Réponses de la communauté : étudiants et stagiaires



A2.1.3 Réponses à la sollicitation par courriel

Des courriels ont été directement envoyés à plusieurs intervenants clés, notamment des organisations, des établissements, des installations et des infrastructures de recherche, des associations, ainsi qu'aux provinces et aux territoires. Nous avons reçu près de 150 réponses de leur part. La clientèle ou les communautés représentées par ces intervenants sont présentées dans le tableau 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

A2.2 Tables rondes

Une liste des tables rondes comportant le nombre de participants et une description de chaque sujet sont fournies dans la pièce A2.5. Au total, plus de 200 personnes ont participé à 12 tables rondes. La liste A2.6 énumère ces participants de façon exhaustive.

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 ardus 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.

Tableau A2.6 : Liste des participants aux tables rondes

A. Toronto

Chercheurs en début de carrière (juillet)

Catherine Normandeau
Karisa Parkington
Eric Chapman
Sally Rutherford
Erin Stewart
Suzanna Prosser
Jean-Philippe Lambert
Daniel Schramek
Joseph S. Sparling
Kristin Connor
Kaitlin Patterson
Michael Hendricks
Sarah Burch

Chercheurs éminents (octobre)

Alan Bernstein
Gilles Brassard
Richard Bond
Thomas Ming Swi Chang
Ford Doolittle
Sarah Diamond
Suzanne Fortier
Louis Fortier
John Charles Polanyi
Frank Plummer
Barry Smit
Janet Rossant
Sam Weiss
Kathy Siminovitch
Neil Turok

B. Ottawa

Chercheurs au Canada

Alexandre Blais
Jeremy J. Schmidt
Aicheng Chen
William R. Smith
John Fisher
Alison Sills
Paul Hébert
Alexandre Stewart
Wayne Hocking
George Townsend
Steven Kerfoot
Donald Welsh
James Knibb-Lamouche
Stephen I. Wright
Dawn Martin Hill
K. Peter Pauls
Margaret McKinnon
Isabel Pedersen
Freda Miller
Keren Rice
Dennis Murray

C. Calgary

Chercheurs au Canada

Kristine Alexander
Louise Barret
Joseph Casey
Petra Dolata
Erica Dyck
Liisa Galea
Garth Huber
Ubaka Ogbogu
Brenda Parlee
Lynne Postovit
Barbara Triggs-Raine
Justine Turner
C Kenneth Waters

Grands projets scientifiques – Problèmes ardus et plateformes

David Bailey
Mark Dietrich
Annemieke Farenhorst
Linc Kesler
Cecile Lacombe
David Mate
Jeffrey McDonnell
Maribeth Murray
Benoît Pirenne
Søren Rysgaard
Erik Snowberg
Pascal Spothelfer
Martin Truksa

Grands projets scientifiques – Infrastructures

Roberto Abraham
Benoît Pirenne
Jonathan Bagger
Andrew Potter
David Bryce
John Root
Jeffrey Cutler
Nigel Smith
Mark Dietrich
Randall Sobie
James Drummond
Mario Thomas
Jim Ghadbane
Kathryn McWilliams
Nassif Ghoussoub
Lise Phaneuf
Darren Grant
Megan Meridenth-Lobay
Garth Huber
David Mate

D. Montréal

Chercheurs au Canada

Isabelle Gandilhon
Stéphane Bouchard
Alan Cohen
Sylvie Perreault
Anne Whitelaw
Victoria Kaspi
Gustavo Turecki
Andrew Gonzalez
Maryse Lassonde
Bernard Robaire
Mohammad-Ali Jenabian
Catherine Laprise
Nathalie Grandvaux
Céline Audet
Normand Landry
Frederic Bouchard
Normand Voyer
Guillaume Raymond
Pierre Chastenay
Jill Baumgartner
René Laprise
Louise Poissant
Renaldo Battista
Nada Jabado

Recherche internationale

Éric Archambault
Yves Gingras
Renaldo Battista
My Ali El Khakani
Jacques Beauvais
Bartha Maria Knoppers
Sylvain Benoit
Maryse Lassonde
Diane Berthelette
Rod McInnes
Marie-Josée Blais
Catherine Montgomery
William Cheaib
Oussama Moutanabbir
Paul Dufour
Pierre Noreau
Fabien Durif
Barbara Papadopoulou
Pierrette Gaudreau
Louise Poissant
Alain G Gagnon
Vincent Poitout
Lucie Germain
Guy Sauvageau
Brigitte Vachon

Sciences sociales

Anne-Marie Séguin
Annie Pilote
Bertrand Gervais
Benoît Dupont
David Graham
Carl Lacharité
Guylaine Beaudry
Cléo Paskal
Isabelle Cossette
François Duchesneau
Lyne Sauvageau
Graham Carr
Louise Poissant
Jason Edward Lewis
Margaret Lock
Jean Piché
Maryse Lassonde
Joseph Yvon Thériault
Renaldo Battista
Juan Luis Klein
Simon Harel
Nathalie de Marcellis-Warin
Shana Poplack

E. Halifax

Chercheurs au Canada

Amanda Slaunwhite
Darrell Varga
Erin Bertrand
Gavin Fridell
Heather Sparling
Jamie Baxter
Janice Keefe
Jerry White
Jon Grant
Julie LaRoche
Leslie Jane McMillan
Marcia Ostashewski
Megan Bailey
Rachel Chang
S. Karly Kehoe
Sara Iverson

Recherche multidisciplinaire

Cate Murray
Clive Baldwin
David Black
Fei-Fei Liu
Fred Whoriskey
Janice Graham
Jean Saint-Vil
Joanna Mills-Flemming
Krista Connell
Laurel J. Trainor
Mark D. Gibson
Mark Filiaggi
Michael A. Rudnicki
Nancy Reid
Raisa B. Deber
Rob Beiko
Robert Andersen

Diversité

Rod McCormick
Alexandre Baril
Alana Cattapan
Billy-Jo Hardy
Christine T. Chambers
Eddy Ng
Fred Wien
Holly Witteman
Imogen Coe
Janice Braun
Jeff Reading
Josée Lavoie
Kevin Hewitt
Margaret Robinson
Nur Zincir-Heywood
Pedram Sadeghian
Sheila Brown
Shiva Nourpanah
Shohini Ghose
Stephanie Kienast
Tamara Franz-Odendaal
Ingrid Waldron

Liste A2.7 : Liste des organisations qui ont présenté des commentaires au Comité

Laboratoire de sources femtosecondes
Alberta Prion Research Institute
Alliance of Canadian Comprehensive Research Universities
Société Alzheimer du Canada
ArcticNet
Association francophone pour le savoir
Association des universités de l'Atlantique
Association canadienne d'universités pour la recherche en astronomie
Association des facultés de médecine du Canada
Association des facultés de pharmacie du Canada
Université Athabasca
Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences
Atmosphere-Related Research in Canadian Universities
Fondation Neuro Canada
Instituts de science mathématique du Canada
Académie canadienne des sciences de la santé
Alliance canadienne des associations étudiantes
Association canadienne pour les études supérieures
Association canadienne des neurosciences
Association canadienne des physiciens et physiciennes
Association canadienne des stagiaires postdoctoraux
Association canadienne des administratrices et des administrateurs de recherche
Association des bibliothèques de recherche du Canada
Association canadienne des écoles de sciences infirmières
Association des parcs universitaires de recherche du Canada
Association canadienne des professeures et professeurs d'université
Centre canadien de données astronomiques
Société canadienne du sang
Association botanique du Canada
Société canadienne du cancer
Consortium canadien pour la recherche
Conseil canadien des laboratoires indépendants
Canadian Cryospheric Information Network/Polar Data Catalogue
Fondation canadienne pour l'innovation
Fondation canadienne pour l'innovation – conseil d'administration
Société historique du Canada
Institut canadien d'écologie et d'évolution
Institut canadien de physique nucléaire
Instituts de recherche en santé du Canada
Société canadienne de météorologie et d'océanographie
Réseau canadien d'opérateurs de recherche nordique
Réseau canadien des plateformes scientifiques
Centre canadien de faisceaux de neutrons
Laboratoires nucléaires canadiens
Société canadienne de nutrition
Société canadienne de psychologie
Réseau canadien de documentation pour la recherche
Canadian Science Publishing
Société canadienne des humanités numériques
Société canadienne pour les biosciences moléculaires
Société canadienne des sciences pharmaceutiques
Plan à long terme pour la physique subatomique au Canada
Réseau canadien de l'eau
CANARIE
Conseil canadien du canola
Comité de liaison ACP-CRSNG sur la physique
Université Carleton
Centre d'études nordiques
ICRA
Association des cliniciens-chercheurs en formation du Canada
Coalition pour l'astronomie canadienne
Collèges et instituts Canada
Calcul canada
Université Concordia
Conestoga College Institute of Technology and Advanced Learning

Consortium Érudit
Université Dalhousie
Directeurs de bibliothèques universitaires du Québec
Médecins sans frontières
École Polytechnique de Montréal
Evidence for Democracy
Fédération du personnel professionnel des universités et de la recherche
Fédération des sciences humaines
Fonds de recherche du Québec
Génome Canada
Collège George Brown
Gouvernement de l'Alberta
Gouvernement de la Colombie-Britannique
Gouvernement de l'Ontario
Gouvernement du Yukon
Coalition canadienne des organismes de bienfaisance en santé
SoinsSantéCAN
Fondation des maladies du cœur et de l'AVC
Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital
Conestoga College Institute of Technology and Advanced Learning
Médicaments novateurs Canada
Institut de recherche en santé circumpolaire
Institut de la santé des femmes et des hommes
Institute of Health Policy, Management and Evaluation
Institut de physique des particules
Institut de la propriété intellectuelle du Canada
Inuit Tapiriit Kanatami
Présentation commune : AFMC, BIOTECanada, ICC, SoinsSantéCAN, CCOBS, IMC, RC, MEDEC
Présentation commune : TRIUMF, SNOLAB et le Centre canadien de rayonnement synchrotron
Présentation commune : Université de Lethbridge, Université de Winnipeg, Université Lakehead, Université Vancouver Island
Université Lakehead
Institut de recherche en santé Lawson
Lunenfeld-Tanenbaum Research Institute
Maple League of Universities
Université McGill
Université McMaster
Université Memorial
Fondation Michael Smith pour la recherche en santé
Mitacs
Université Mount Saint Vincent
Alliance canadienne des organismes provinciaux de la recherche en santé
National ME/FM Action Network
Conseil national de recherches du Canada – agents de recherche et agents du Conseil de recherches
Programme du plateau continental polaire de Ressources naturelles Canada
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
Organismes caritatifs neurologiques du Canada
Fondation de la recherche en santé du Nouveau-Brunswick
Régie de la santé de la Nouvelle-Écosse
Fondation de la recherche en santé de la Nouvelle-Écosse
Comité de sélection des bourses en chimie du CRSNG
Université de l'École d'art et de design de l'Ontario
Ocean Networks Canada
Institut de recherche sur le cancer de l'Ontario
Ontario Molecular Pathology Research Network
Collectif en faveur des sciences et de la technologie
Institut Périmètre de physique théorique
Savoir polaire Canada
Polytechniques Canada
Population Data BC
Université Queen's
Collège Red River
Recherche Canada
Données de recherche Canada
Société Recherche Manitoba
Institut de recherche Rotman
Royal Canadian Institute for Science
Université Ryerson
Université Saint Mary's
Saskatchewan Polytechnic
Université Simon Fraser
Conseil de recherches en sciences humaines
Hôpital St. Michael's
Réseau de cellules souches
STEM Fellowship Journal

Consortium de génomique structurale
Institut de recherche Sunnybrook
Syndicat des professionnelles et professionnels de recherche de l'Université Laval
Télé-université (TÉLUQ)
The Hospital for Sick Children Research Institute
The King's University
Université Thompson Rivers
Regroupement U15 des universités de recherche du Canada
Union étudiante du Québec
Université de Moncton
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université du Québec à Rimouski
Université du Québec à Trois-Rivières
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Université Laval
Universités Canada
Université de l'Alberta
Université de l'Alberta – conseil des sciences de la santé
Université de Colombie-Britannique
Université de Colombie-Britannique – centre de recherche biomédicale
Université de Calgary
Université de Guelph
Université de Lethbridge
Université du Manitoba
Université de Northern British Columbia
Institut de technologie de l'Université de l'Ontario
Université d'Ottawa
Université d'Ottawa – faculté de médecine
Université d'Ottawa – étudiants de cycle supérieur
Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa
Université de Regina
Université Fraser Valley
Université de Toronto
Université de Toronto – chaires de sciences fondamentales
Université de Toronto – programme conjoint de formation des ingénieurs
Université de Toronto – département de génie électrique et informatique
Université de Toronto – département de physique
Université de Toronto – faculté des arts et des sciences
Université de Toronto – faculté de médecine
Université de Toronto – école d'études supérieures
Université de Victoria
Université de Waterloo
Université de Winnipeg
VIDO-InterVac
Centre de recherche et d'innovation Vineland
Western Grains Research Foundation
Women's College Hospital
Women's College Research Institute at Women's College Hospital
Working Group on Atmosphere-Related Research in Canadian Universities
Université York
Yukon Research Centre, Collège du Yukon

Tableau A2.8 : Appel de contributions et de commentaires – questions à la communauté

A. Bailleurs de fonds

1. Comment votre organisation détermine-t-elle les besoins du milieu canadien de la recherche? Comment vous adaptez-vous aux besoins à mesure qu'ils évoluent?
2. Comment mesurez-vous l'efficacité de votre gouvernance, de vos activités et de vos approches? Quels sont les secteurs où des améliorations pourraient être apportées? Quelles mesures prenez-vous pour les améliorer?
3. Comment le financement est-il coordonné entre les organismes fédéraux de financement de la recherche (p. ex. conseils subventionnaires, FCI et organismes ou organisations qui distribuent des fonds à l'appui de la recherche menée par des chercheurs)? Y a-t-il des secteurs où la coordination et la collaboration pourraient être améliorées?
4. Nous voudrions savoir comment votre organisation achemine les fonds aux chercheurs :
   a) Dans le passé, combien avez-vous eu de demandeurs en ce qui concerne vos budgets?
   b) Pouvez-vous préciser les subventions moyennes que vous avez accordées dans le cadre de vos divers programmes? Y a-t-il une différence entre les subventions destinées à des projets menés par des chercheurs et ceux fondés sur un mandat? Comment comparez-vous la valeur moyenne des subventions à celles d'autres organismes au Canada et ailleurs?
   c) Comment répartissez-vous le financement entre les équipes et les particuliers? En quoi cela a-t-il changé au fil du temps?
   d) Comment répartissez-vous le financement entre les scientifiques reconnus et les scientifiques émergents? Que faites-vous pour vous assurer que cette répartition est juste? En quoi cela a-t-il changé au fil du temps?
   e) Quelle part de financement allouez-vous à des projets soumis à des contraintes sur le plan des sujets à traiter par rapport aux projets lancés et menés par des scientifiques?
5. Veuillez donner votre avis sur le financement visant à soutenir des carrières comparativement au financement visant à soutenir des projets. Quels sont les avantages et les inconvénients de chaque structure? Les structures de soutien doivent-elles être plus nombreuses en début de carrière et moins nombreuses lorsque les carrières sont bien établies?
6. Le gouvernement fédéral doit-il améliorer l'équilibre entre ses structures de financement (p. ex. les investissements dans les chercheurs principaux, le financement du personnel de recherche et les autres coûts directs de la recherche, le financement du fonctionnement et de l'entretien de l'infrastructure et du matériel, ainsi que le remboursement des coûts indirects)? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-il réaliser cet équilibre?
7. Quel doit être l'équilibre entre le financement de la recherche à risque, nouvelle ou émergente et le financement de la recherche dans les champs d'études établis? Dans quelle mesure vos programmes et vos processus d'évaluation permettent-ils d'assurer un bon équilibre?
8. Où devrait se situer le point d'équilibre entre le financement de la recherche destinée à donner suite aux priorités gouvernementales et la détermination des priorités de la recherche par le milieu de la recherche? Dans quelle mesure vos programmes et vos processus d'évaluation permettent-ils d'assurer un bon équilibre?
9. Y a-t-il lieu d'améliorer les processus de demande de financement? Dans l'affirmative, quelles améliorations suggéreriez-vous? Les programmes de financement de contrepartie associés aux divers programmes de financement posent-ils certains problèmes? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-on améliorer la situation?

10. Comment vos programmes répondent-ils à l'internationalisation croissante de la recherche? Quels obstacles devez-vous surmonter? Devrait-on accorder plus d'importance à la collaboration internationale dans certaines disciplines ou certains domaines de recherche particuliers? Y a-t-il des régions géographiques particulières où les chercheurs canadiens peuvent améliorer leur collaboration?
11. De quelle façon votre organisation soutient-elle la recherche multidisciplinaire? L'écosystème de financement fonctionne-t-il de façon collaborative et efficace dans l'ensemble des disciplines ou y a-t-il un chevauchement? Les conseils subventionnaires collaborent-ils pour répondre aux besoins des chercheurs multidisciplinaires et de leurs équipes? Dans la négative, comment pourrait-on améliorer la situation?
12. Quels éléments de votre processus d'évaluation par les pairs en font un processus rigoureux, équitable et efficace? Quels éléments de votre processus d'évaluation par les pairs pourraient être améliorés? Quels obstacles à la mise en œuvre de ces améliorations votre organisme a-t-il constatés? Demandez-vous aux évaluateurs de commenter le processus d'évaluation par les pairs?
13. Vos programmes permettent-ils de soutenir efficacement les grandes initiatives scientifiques, y compris les grandes collaborations et installations internationales? Comment peut-on renforcer le financement et la supervision des initiatives existantes et des nouvelles initiatives?
14. Quel serait le meilleur moyen de financer les domaines présentant un intérêt stratégique, comme les technologies nouvelles, transformatrices ou potentiellement perturbatrices et/ou les domaines présentant un intérêt plus vaste sur le plan social? Les conseils subventionnaires sont-ils bien placés pour financer ou soutenir ces domaines ou faut-il mettre en place des mécanismes distincts?
15. Veuillez indiquer les obstacles particuliers auxquels les groupes suivants font face lorsqu'ils tentent d'obtenir le financement nécessaire à la réalisation de travaux de recherche dirigés par des chercheurs. Les programmes actuels permettent-ils de surmonter ces obstacles? Quelles autres mesures pourraient être prises pour surmonter ces obstacles?
    a) Étudiants, stagiaires et chercheurs en début de carrière
    b) Femmes
    c) Autochtones et membres d'autres groupes sous-représentés
16. Existe-t-il des programmes, des structures, des modèles ou des pratiques exemplaires à l'échelle internationale que le Canada devrait envisager d'adopter? Dans l'affirmative, veuillez préciser pourquoi il serait souhaitable de le faire.
17. Quelle vision de la science doit-on adopter au Canada? Afin d'assurer un avenir encore plus radieux pour la science au Canada, quel type de réussite faut-il envisager, et comment devrait-on la mesurer?
18. Y a-t-il d'autres enjeux ou questions dont vous aimeriez nous faire part et sur lesquels vous voudriez que nous nous penchions?

B. Chercheurs

1. Est-ce que l'écosystème de financement fédéral répond aux besoins du milieu de la recherche au Canada? L'écosystème peut-il être modifié en fonction de l'évolution des besoins et y faire face?
2. Recevez-vous actuellement (ou avez-vous reçu) du financement de sources fédérales pour vos activités de recherche? Décrivez votre expérience en précisant notamment le programme et le montant de la bourse; la bourse et la ou les étapes de votre carrière où vous avez reçu du financement; l'évolution relative au fil des années du montant du financement fédéral que vous avez pu recevoir; la souplesse du programme; et précisez si vous avez dû obtenir des fonds ailleurs pour financer complètement votre projet. Comment votre expérience aurait-elle pu être améliorée?
3. Recevez-vous actuellement du financement pour vos activités de recherche de sources autres que le gouvernement fédéral? Dans l'affirmative, à quelles autres sources de financement avez-vous accès? Veuillez donner votre avis sur le processus d'obtention de fonds et sur la compétitivité de cette source de financement.
4. Y a-t-il lieu d'améliorer les processus de demande de financement? Dans l'affirmative, quelles améliorations suggéreriez-vous? Les programmes de financement de contrepartie associés aux divers programmes de financement posent-ils certains problèmes? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-on améliorer la situation?
5. Les milieux fédéraux de financement scientifique (soit les conseils subventionnaires, les organismes de la Fondation canadienne pour l'innovation ou les organismes qui distribuent des fonds pour soutenir les travaux de recherche dirigés par des chercheurs) consultent-ils le milieu de la recherche pour s'assurer que leurs programmes correspondent à l'évolution des besoins des chercheurs? Dans l'affirmative, comment le font-ils? Dans la négative, devraient-ils les consulter et comment devraient-ils le faire?
6. Veuillez donner votre avis sur la coordination entre les programmes actuels des conseils subventionnaires, les autres organismes de financement et les provinces, ainsi que leur coordination interne. Quels aspects doivent être améliorés?
7. Le gouvernement fédéral doit-il améliorer l'équilibre entre ses structures de financement (p. ex. les investissements dans les chercheurs principaux, le financement du personnel de recherche et les autres coûts directs de la recherche, le financement du fonctionnement et de l'entretien de l'infrastructure et du matériel, ainsi que le remboursement des coûts indirects)? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-il réaliser cet équilibre? Quel est le rôle fédéral approprié dans le soutien des coûts de fonctionnement de l'infrastructure? Les programmes de la Fondation canadienne pour l'innovation et des conseils subventionnaires œuvrent-ils de façon complémentaire?
8. Veuillez donner votre avis sur le financement visant à soutenir des carrières comparativement au financement visant à soutenir des projets. Quels sont les avantages et les inconvénients de chaque structure? Les structures de soutien doivent-elles être plus nombreuses en début de carrière et moins nombreuses lorsque les carrières sont bien établies?
9. Quel doit être l'équilibre entre le financement de la recherche à risque, nouvelle ou émergente, et le financement de la recherche dans les champs d'études établis? Les programmes et les processus d'examen actuels permettent-ils d'atteindre ce point d'équilibre?
10. Où devrait se situer le point d'équilibre entre le financement de la recherche destinée à donner suite aux priorités gouvernementales et la détermination des priorités de la recherche par le milieu de la recherche? Les programmes et les processus d'examen actuels permettent-ils d'atteindre ce point d'équilibre?

11. Pouvez-vous citer les processus d'examen par les pairs (fédéraux ou autres) auxquels vous avez participé à titre de demandeur ou d'examinateur? Avez-vous des suggestions à proposer pour améliorer la rigueur, l'équité et l'efficacité de ces processus?
12. Les programmes fédéraux actuels favorisent-ils et appuient-ils la collaboration entre organismes canadiens?
13. Dans quelle mesure participez-vous à des travaux de collaboration internationale et dans quelle mesure ce genre de collaboration est-il important dans le cadre de votre travail? Les conseils subventionnaires et les programmes de financement sont-ils suffisamment souples pour permettre la collaboration internationale? Existe-t-il des domaines de recherche particuliers auxquels il faudrait accorder plus d'importance?
14. Les programmes fédéraux actuels répondent-ils aux besoins des chercheurs qui participent à des travaux pluridisciplinaires? Dans la négative, comment pourrait-on améliorer la situation? L'écosystème du financement fonctionne-t-il de façon collaborative et efficace dans l'ensemble des disciplines?
15. Le soutien actuellement accordé aux grandes initiatives scientifiques, notamment aux grands travaux et aux grandes installations de collaboration internationale, répond-il efficacement aux besoins des chercheurs? Dans la négative, comment faudrait-il corriger le tir?
16. Quel serait le meilleur moyen de financer des domaines présentant un intérêt stratégique, comme les technologies nouvelles, transformatrices ou potentiellement perturbatrices et/ou les domaines présentant un intérêt plus vaste sur le plan social? Les conseils subventionnaires sont-ils bien placés pour financer ou soutenir ces domaines ou faut-il mettre en place des mécanismes distincts?
17. Veuillez indiquer les obstacles particuliers auxquels les groupes suivants font face lorsqu'ils tentent d'obtenir le financement nécessaire à la réalisation de travaux de recherche dirigés par des chercheurs. Les programmes actuels permettent-ils de surmonter ces obstacles? Quelles autres mesures pourraient être prises pour surmonter ces obstacles?
    a) Étudiants, stagiaires et chercheurs en début de carrière
    b) Femmes
    c) Autochtones et membres d'autres groupes sous-représentés
18. Existe-t-il des programmes, des structures, des modèles ou des pratiques exemplaires à l'échelle internationale que le Canada devrait envisager d'adopter? Dans l'affirmative, veuillez préciser pourquoi il serait souhaitable de le faire.
19. Quelle vision de la science doit-on adopter au Canada? Afin d'assurer un avenir encore plus radieux pour la science au Canada, quel type de réussite faut-il envisager, et comment devrait-on la mesurer?
20. Y a-t-il d'autres enjeux ou questions dont vous aimeriez nous faire part et sur lesquels vous voudriez que nous nous penchions?

C. Établissements et administrateurs

1. Les universités canadiennes sont-elles au même niveau que les universités étrangères sur le plan de la recherche? Dans la négative, quels changements ou nouveaux programmes faudrait-il mettre en œuvre pour combler l'écart?
2. L'écosystème de financement fédéral répond-il aux besoins des chercheurs de votre établissement? L'écosystème peut-il être modifié en fonction de l'évolution des besoins et y faire face?
3. Les organismes fédéraux de financement scientifique (comme les conseils subventionnaires, la Fondation canadienne pour l'innovation [FCI] et d'autres organismes et organisations chargés d'octroyer des fonds fédéraux destinés à la recherche) consultent-ils les établissements afin de s'assurer que leurs programmes correspondent aux besoins des gestionnaires? Dans l'affirmative, comment le font-ils? Dans la négative, devraient-ils les consulter et comment devraient-ils le faire?
4. Veuillez donner votre avis sur la coordination entre les programmes actuels des conseils subventionnaires, les autres organismes de financement et les provinces, ainsi que leur coordination interne. Quels aspects doivent être améliorés?
5. Y a-t-il lieu d'améliorer les processus de demande de financement? Dans l'affirmative, quelles améliorations suggéreriez-vous? Les programmes de financement de contrepartie associés aux divers programmes de financement posent-ils certains problèmes? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-on améliorer la situation?
6. Le gouvernement fédéral doit-il améliorer l'équilibre entre ses structures de financement (p. ex. les investissements dans les chercheurs principaux, le financement du personnel de recherche et les autres coûts directs de la recherche, le financement du fonctionnement et de l'entretien de l'infrastructure et du matériel, ainsi que le remboursement des coûts indirects)? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-il réaliser cet équilibre? Quel est le rôle fédéral approprié dans le soutien des coûts de fonctionnement de l'infrastructure? Les programmes de la Fondation canadienne pour l'innovation et des conseils subventionnaires œuvrent-ils de façon complémentaire?
7. Où devrait se situer le point d'équilibre entre le financement accordé aux domaines de recherche risqués, nouveaux ou émergents et celui accordé aux sujets de recherche importants et bien établis? Les programmes et les processus d'examen actuels permettent-ils d'atteindre ce point d'équilibre?
8. Où devrait se situer le point d'équilibre entre le financement de la recherche destinée à donner suite aux priorités gouvernementales et la détermination des priorités de la recherche par le milieu de la recherche? Les programmes et les processus d'examen actuels permettent-ils d'atteindre ce point d'équilibre?
9. Les programmes fédéraux actuels favorisent-ils et appuient-ils la collaboration entre organismes canadiens? Les programmes fédéraux actuels sont-ils suffisamment souples pour favoriser et appuyer la collaboration entre organismes canadiens? Existe-t-il des domaines de recherche particuliers auxquels il faudrait accorder plus d'importance?
10. Les programmes fédéraux actuels répondent-ils aux besoins des programmes de recherche pluridisciplinaires? Dans la négative, comment pourrait-on améliorer la situation? L'écosystème du financement (conseils de financement et autres organismes) fonctionne-t-il de façon collaborative et efficace dans l'ensemble des disciplines?
11. Votre établissement participe-t-il à de grandes initiatives scientifiques, notamment à de grands travaux de collaboration internationaux? Pourquoi le fait-il ou ne le fait-il pas? Dans l'affirmative, de quelle manière la participation de votre établissement est-elle financée? Est-il difficile de trouver des sources de financement ou d'obtenir du financement?

12. Quel serait le meilleur moyen de financer des domaines présentant un intérêt stratégique, comme les technologies nouvelles, transformatrices ou potentiellement perturbatrices et/ou les domaines présentant un intérêt plus vaste sur le plan social? Les conseils subventionnaires sont-ils bien placés pour financer ou soutenir ces domaines ou faut-il mettre en place des mécanismes distincts?
13. Veuillez indiquer les obstacles particuliers auxquels les groupes suivants font face lorsqu'ils tentent d'obtenir le financement nécessaire à la réalisation de travaux de recherche dirigés par des chercheurs. Les programmes actuels permettent-ils de surmonter ces obstacles? Quelles autres mesures pourraient être prises pour surmonter ces obstacles?
    a) Étudiants, stagiaires et chercheurs en début de carrière
    b) Femmes
    c) Autochtones et membres d'autres groupes sous-représentés
14. Existe-t-il des programmes, des structures, des modèles ou des pratiques exemplaires à l'échelle internationale que le Canada devrait envisager d'adopter? Dans l'affirmative, veuillez en expliquer la raison.
15. Quelle vision de la science doit-on adopter au Canada? Afin d'assurer un avenir encore plus radieux pour la science au Canada, quel type de réussite faut-il envisager, et comment devrait-on la mesurer?
16. Y a-t-il d'autres enjeux ou questions dont vous aimeriez nous faire part et sur lesquels vous voudriez que nous nous penchions?

D. Étudiants, stagiaires et chercheurs postdoctoraux

1. L'écosystème de financement fédéral des sciences répond-il aux besoins des étudiants canadiens de niveau postsecondaire? L'écosystème peut-il être modifié en fonction de l'évolution des besoins et y faire face?
2. Avez-vous présenté des demandes de prix, de subventions, de bourses d'études ou de bourses de recherche auprès du gouvernement fédéral? Parlez-nous de votre expérience. Quel était le programme? Qu'est-ce qui a bien fonctionné? Qu'est-ce qui n'a pas bien fonctionné? Les fonds qui vous ont été octroyés ont-ils changé au fil du temps? Les programmes sont-ils souples? Avez-vous été contraint de chercher des fonds auprès d'autres sources? Comment votre expérience aurait-elle pu être améliorée?
3. Recevez-vous actuellement du financement pour vos activités de recherche de sources autres que le gouvernement fédéral? Dans l'affirmative, à quelles autres sources de financement avez-vous accès? Veuillez donner votre avis sur le processus d'obtention de fonds et la compétitivité de cette source de financement.
4. Y a-t-il lieu d'améliorer les processus de demande de financement? Dans l'affirmative, quelles améliorations suggéreriez-vous? Les programmes de financement de contrepartie associés aux divers programmes de financement posent-ils certains problèmes? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-on améliorer la situation?
5. Les organismes fédéraux de financement scientifique (comme les conseils subventionnaires, la Fondation canadienne pour l'innovation [FCI] et d'autres organismes et organisations qui octroient des fonds pour les projets de recherche menés par des chercheurs) consultent-ils les étudiants et assurent-ils un suivi pour s'assurer que leurs programmes répondent aux besoins évolutifs des chercheurs? Dans l'affirmative, comment le font-ils? Dans la négative, devraient-ils les consulter et comment devraient-ils le faire?
6. Y a-t-il lieu d'améliorer les processus de demande de financement? Dans l'affirmative, quelles améliorations suggéreriez-vous? Les programmes de financement de contrepartie associés aux divers programmes de financement posent-ils certains problèmes? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-on améliorer la situation?
7. Les programmes fédéraux actuels offrent-ils des possibilités de collaborer avec d'autres chercheurs canadiens?
8. Les programmes fédéraux actuels offrent-ils des possibilités de collaborer avec des chercheurs étrangers? Existe-t-il des domaines de recherche particuliers auxquels il faudrait accorder plus d'importance?
9. Les programmes fédéraux actuels offrent-ils des possibilités de collaborer entre disciplines (c.-à-d. appuient-ils la recherche multidisciplinaire)?
10. Les programmes fédéraux actuels appuient-ils, d'une part, la recherche dans des domaines risqués, nouveaux ou émergents et, d'autre part, la recherche dans des champs d'enquête établis? Les programmes et les processus d'examen actuels permettent-ils d'atteindre ce point d'équilibre?
11. Quel serait le meilleur moyen de financer des domaines présentant un intérêt stratégique, comme les technologies nouvelles, transformatrices ou potentiellement perturbatrices ou les domaines présentant un intérêt plus vaste sur le plan social? Les conseils subventionnaires sont-ils bien placés pour financer ou soutenir ces domaines ou faut-il mettre en place des mécanismes distincts?

12. Veuillez indiquer les obstacles particuliers auxquels les groupes suivants font face lorsqu'ils tentent d'obtenir le financement nécessaire à la réalisation de travaux de recherche dirigés par des chercheurs. Les programmes actuels permettent-ils de surmonter ces obstacles? Quelles autres mesures pourraient être prises pour surmonter ces obstacles?
    a) Étudiants, stagiaires et chercheurs en début de carrière
    b) Femmes
    c) Autochtones et membres d'autres groupes sous-représentés
13. Existe-t-il des programmes, des structures, des modèles ou des pratiques exemplaires à l'échelle internationale que le Canada devrait envisager d'adopter? Dans l'affirmative, veuillez en expliquer la raison.
14. Quelle vision de la science doit-on adopter au Canada? Afin d'assurer un avenir encore plus radieux pour la science au Canada, quel type de réussite faut-il envisager, et comment devrait-on la mesurer?
15. Y a-t-il d'autres enjeux ou questions dont vous aimeriez nous faire part et sur lesquels vous voudriez que nous nous penchions?

E. Installations

1. Les installations de recherche canadiennes demeurent-elles compétitives à l'échelle internationale? Dans la négative, quels changements ou nouveaux programmes faudrait-il mettre en œuvre pour combler l'écart?
2. L'écosystème de financement fédéral répond-il aux besoins des installations? Répond-il aux besoins des chercheurs qui utilisent vos installations? L'écosystème peut-il être modifié en fonction de l'évolution des besoins et y faire face?
3. Comment votre installation détermine-t-elle les besoins du milieu de la recherche canadien? Comment vous adaptez-vous pour y répondre?
4. A-t-on besoin d'un mécanisme de supervision de haut niveau pour les initiatives scientifiques majeures au Canada? Dans l'affirmative, à quoi devrait-il ressembler en matière de structure, de responsabilités et de portée? La supervision serait-elle assurée pendant toute la durée d'un projet jusqu'au démantèlement?
5. La méthode de supervision et de financement des grands projets scientifiques devrait-elle être plus uniforme pour tous les projets réalisés au Canada? Dans l'affirmative, quelles améliorations suggéreriez-vous?
6. Veuillez donner votre avis sur la coordination entre les programmes offerts par les conseils subventionnaires et les autres organisations subventionnaires, de même que par les provinces, ainsi que sur leur coordination interne. Quels aspects doivent être améliorés?
7. Éprouvez-vous des problèmes avec les programmes de financement de contrepartie associés à divers programmes de financement, y compris le programme des initiatives scientifiques majeures (ISM) de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI)? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-on améliorer la situation? Les processus de demande des nombreuses sources de financement pourraient-ils être améliorés? Dans l'affirmative, quelles améliorations suggéreriez-vous?
8. Le gouvernement fédéral devrait-il améliorer l'équilibre entre les divers éléments de financement (p. ex. les investissements dans les chercheurs principaux, le financement du personnel de recherche et les autres coûts directs de la recherche, le financement du fonctionnement et de l'entretien de l'infrastructure et du matériel, ainsi que le remboursement des coûts indirects)? Dans l'affirmative, de quelle façon pourrait-il réaliser cet équilibre? Quel est le rôle fédéral approprié dans le soutien des coûts de fonctionnement de l'infrastructure? Les programmes de la Fondation canadienne pour l'innovation et des conseils subventionnaires œuvrent-ils de façon complémentaire?
9. De quelle façon votre installation encourage-t-elle ou effectue-t-elle de la recherche pluridisciplinaire? Travaillez-vous en partenariat avec d'autres organisations, installations ou établissements pour réaliser vos travaux de recherche? Comment ces partenariats sont-ils établis et comment les ressources sont-elles réparties entre les partenaires? Votre installation est-elle aux prises avec des obstacles aux partenariats ou à la collaboration?
10. Quelle est l'importance de la collaboration internationale et/ou du financement international pour votre organisation et les usagers de votre installation? Avez-vous été confronté à des obstacles pour renforcer la collaboration internationale? Veuillez donner votre avis sur vos efforts et vos initiatives de collaboration internationale.
11. Existe-t-il des programmes, des structures, des modèles ou des pratiques exemplaires à l'échelle internationale que le Canada devrait adopter? Dans l'affirmative, veuillez en expliquer la raison.
12. Quelle vision de la science doit-on adopter au Canada? Afin d'assurer un avenir encore plus radieux pour la science au Canada, quel type de réussite faut-il envisager, et comment devrait-on la mesurer?
13. Y a-t-il d'autres enjeux ou questions dont vous aimeriez nous faire part et sur lesquels vous voudriez que nous nous penchions?

ANNEXE 3

INNOVATION : MESURES ET RÉFLEXIONS

Cette annexe a été élaborée pour aborder un certain nombre de questions portant plus directement sur l'innovation et les éléments de recherche liés à l'entreprise. Bien que celles-ci ne relèvent pas de notre mandat principal, le Comité, comme l'indique notre Recommandation 1.1, appuie la position du Conseil consultatif sur la croissance économique concernant le besoin d'évaluer systématiquement la programmation axée sur l'innovation, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'ISED. L'information contenue dans cette annexe donne les motifs qui sous-tendent cette recommandation et, de façon plus générale, un contexte utile pour situer notre rapport. Nous abordons les quatre questions suivantes : dépenses des entreprises en matière de recherche et de développement (DIRDE), produits du Canada en brevets, portée des dépenses pour les aides à la recherche, au développement et en innovation en matière d'affaires, ainsi que les constatations et recommandations du Conseil pour la croissance sur la nécessité d'un examen des programmes et dépenses des entreprises.

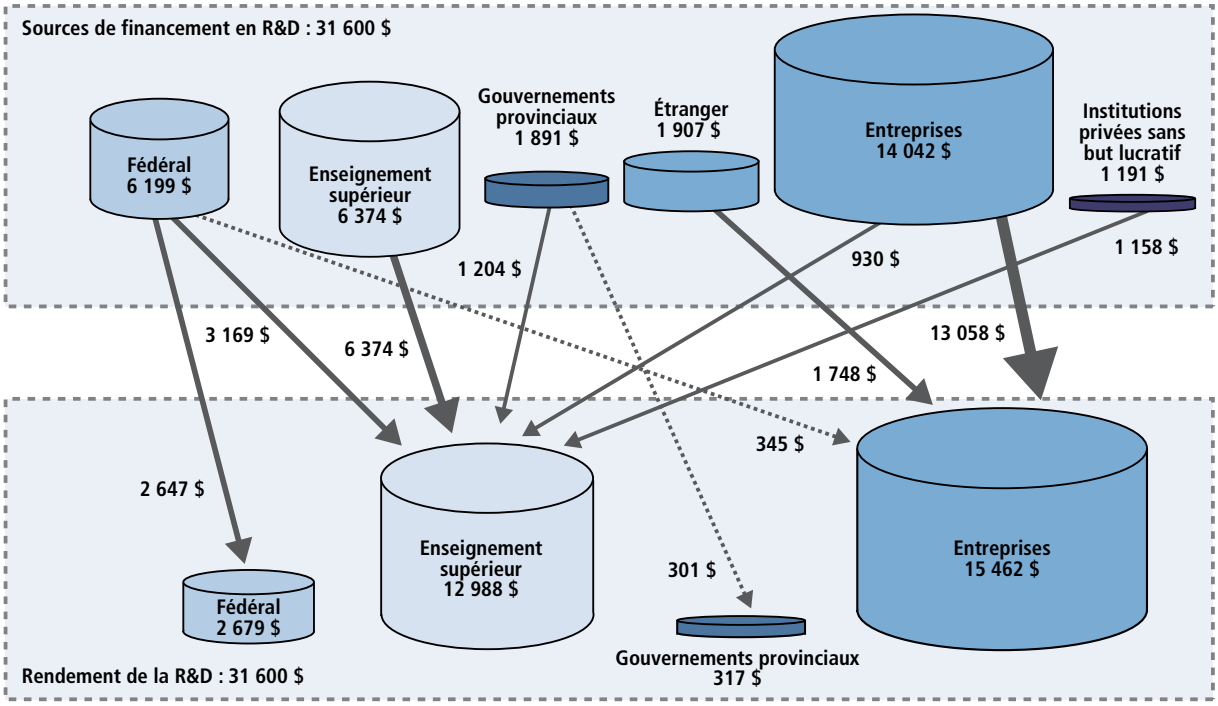
A3.1 Dégrouper la DIRDE

Comme l'indique le Chapitre 3, l'intensité des DIRD est la mesure des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement provenant de toutes les sources, divisée par le PIB, tandis que la DIRDE et la DIRDES représentent respectivement les dépenses des entreprises et les dépenses dans le domaine de l'enseignement supérieur. Le Comité souhaitait particulièrement en savoir plus sur les niveaux toujours bas de DIRD au Canada et sur les flux de DIRDE vers les universités et les hôpitaux de recherche. La question globale était la suivante : compte tenu du phénomène récent de redéploiement majeur de la recherche dirigée par les chercheurs vers les partenariats, l'application des connaissances et la commercialisation, y avait-il des preuves que les DIRDE avaient été stimulées?

Nous commençons par examiner à nouveau les DIRD afin de situer le contexte global.

Rappelons que le tableau 3.1 montre que l'intensité des DIRD au Canada a diminué au cours des 15 dernières années, contrairement aux pays homologues. Le tableau 3.2 montre que les DIRD canadiennes provenant des entreprises commerciales (ou DIRDE) atteignent environ la moitié de la moyenne de l'OCDE. Nous avons passé un certain temps à disséquer les origines (ou sources) des fonds de recherche et leurs destinations (communément appelées « exécutants » de la recherche). Le tableau A3.1 donne un aperçu rapide de toutes les sources de fonds de recherche et des exécutants engagés dans la recherche au Canada en 2015, y compris les contributeurs étrangers.

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.

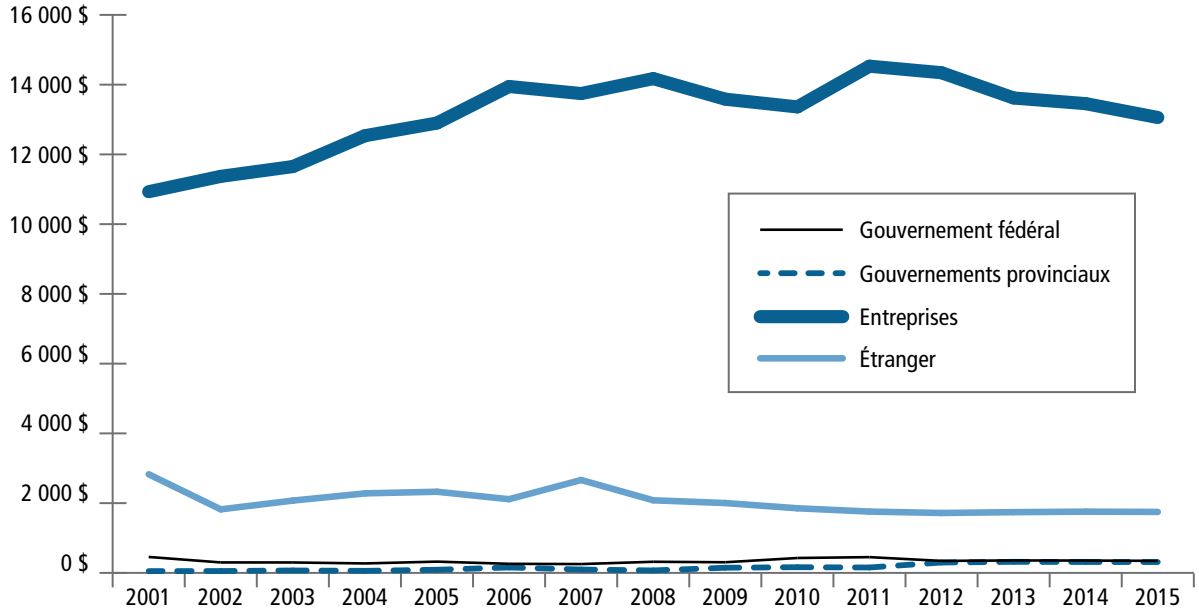
Par souci de commodité, les exécutants de R et D canadiens, les sources de financement DIRD et les montants financés par chaque secteur sont les suivants :[i]

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 $

i Ces chiffres ne correspondent pas tous à ceux du tableau A3.1. En effet, celui-ci n'indique que les montants supérieurs à 300 millions et certaines catégories y sont combinées.

Pour en venir à présent aux DIRDE, il faut comprendre que le secteur industriel est largement défini comme comprenant les dépenses des entreprises de services publics et des entreprises appartenant au gouvernement qui sont orientées vers le marché, ainsi que les experts-conseils qui fournissent un service en science et en génie. Les instituts de recherche industrielle situés dans les universités canadiennes sont considérés comme faisant partie du secteur universitaire. Le figure A3.2 retrace les tendances des sources de financement de R et D pour le secteur des entreprises sur une période de 15 ans allant de 2001 à 2015.

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.

Le financement global de la R et D dans le secteur des entreprises commerciales est passé de 14,266 milliards en 2001 à 16,894 milliards en 2011, avant de diminuer régulièrement, comme il est mentionné dans le corps du présent rapport, pour atteindre 15,462 milliards en 2015. Le secteur des entreprises finance lui-même en grande partie ses activités de R et D. Ce financement interne représentait en moyenne 84 % des activités de R et D de 2001 à 2015 (voir le figure A3.2). Le secteur étranger a été le deuxième bailleur de fonds pour la R et D des entreprises, comptabilisant 1,748 milliard en 2015; une grande partie de cet afflux provient de sociétés multinationales dont le siège est ailleurs et qui ont injecté des fonds dans la R et D au Canada. Le financement direct venant du gouvernement fédéral est modeste avec 0,345 milliard, tandis que les subventions provinciales totalisent 0,311 milliard.

Le financement est une contribution, et non une production ou un résultat. Ainsi, pour les DIRDES, nous avons examiné les mesures de production liées à la recherche académique et scientifique au Chapitre 3. Les DIRDE sont généralement considérées comme étant liées à des indices généraux de performance économique, de productivité et d'innovation. À cet égard, la faible des DIRDE du Canada a été attribuée à des indices de faible productivité et d'innovation. C'est en partie ce phénomène qui a conduit tant les partisans que les bailleurs de fonds à caractériser les investissements majeurs en R et D du gouvernement Chrétien comme faisant partie d'un « programme d'innovation ». L'espoir était qu'en stimulant les dépenses en R et D extra-muros, on constaterait une amélioration relativement rapide des indices d'innovation et des niveaux de DIRDE au Canada. Cela n'a pas été le cas et des explications plus nuancées pour le retard accusé par les DIRDE au Canada ont été exprimées dans deux rapports fédéraux.

L'examen fédéral réalisé en 2008 par le Groupe d'étude sur les politiques en matière de concurrence[1] a fait remarquer que diverses mesures réglementaires et protectionnistes avaient probablement servi les intérêts nationaux du Canada depuis des décennies. Cependant, ces mesures nécessitent maintenant des réformes rapides afin que l'industrie canadienne soit mieux placée pour faire face à la concurrence dans une économie mondialisée. L'examen du soutien fédéral à la R et D réalisé en 2011[2] militait pour une révision du programme canadien de crédits d'impôt pour la R et D des entreprises et d'achats favorables à l'innovation. Il préconisait également d'harmoniser le Conseil national de la recherche afin que ses travaux de recherche fondamentale se relient plus étroitement avec les universités, et que ses instituts et programmes tournés vers l'industrie deviennent plus dépendants des contrats externes et harmonisés plus étroitement avec des modèles, tels que les instituts Fraunhofer allemands. Le rapport de 2011 formulait également une mise en garde contre la dérive des missions. En effet, les conseils subventionnaires, financés pour encourager davantage les activités axées sur l'innovation et sur les partenariats, étaient contraints de s'éloigner de la recherche appliquée fondamentale et indépendante.

Comme le rapportent plusieurs sources, y compris les rapports 2016 du Conseil de la croissance, le Canada continue d'afficher des retards par rapport aux indices de la productivité et de l'innovation. En revanche, sa performance économique globale est supérieure à la moyenne de l'OCDE. Cette situation reflète un paradoxe bien connu : les indices de DIRDE canadiens, comme ceux de la productivité et de l'innovation, restent faibles depuis des décennies, alors même que les indices économiques sont demeurés relativement solides et que les entreprises canadiennes ont été relativement rentables.

Cette déconnexion a été étudiée sous différents angles. Par exemple, on a observé que les DIRDE variaient selon le secteur et la région. Cela a conduit à des hypothèses selon lesquelles la dépendance économique du Canada à l'égard des industries des ressources naturelles pourrait expliquer notre taux de DIRDE relativement faible. Toutefois, d'autres grandes économies montrent également des variations sectorielles et régionales, et des analyses quantitatives laissent à penser que le mélange d'industries n'explique qu'une petite partie de la faiblesse relative des DIRDE du Canada.

Une explication plus nuancée est formulée dans le rapport du CAC de 2013, *Paradoxe dissipé : Pourquoi le Canada est fort en recherche et faible en innovation*[3]. Le rapport du CAC, dont l'auteur principal est le Dr Peter Nicholson, situe ce phénomène dans une matrice complexe de causes, notamment notre intégration avec l'économie américaine et l'effet de direction sur le secteur privé canadien découlant de sa position variable dans les chaînes d'approvisionnement américaines, que ce soit en transportant des produits à valeur ajoutée limitée ou en produisant des produits finis dans des filiales d'usines étrangères. Le rapport de 2013 du CAC indique clairement que notre position économique risque d'être menacée en raison de quatre facteurs : la croissance d'une économie multilatérale à dominance américaine réduite, l'accentuation du commerce mondial impliquant des produits et services à fort contenu en connaissances, une demande moins constante pour les produits de base et l'énergie qui ont fait la force traditionnelle du Canada et le vieillissement de la population.

Deux autres éléments concernant la DIRDE sont pris en considération ici.

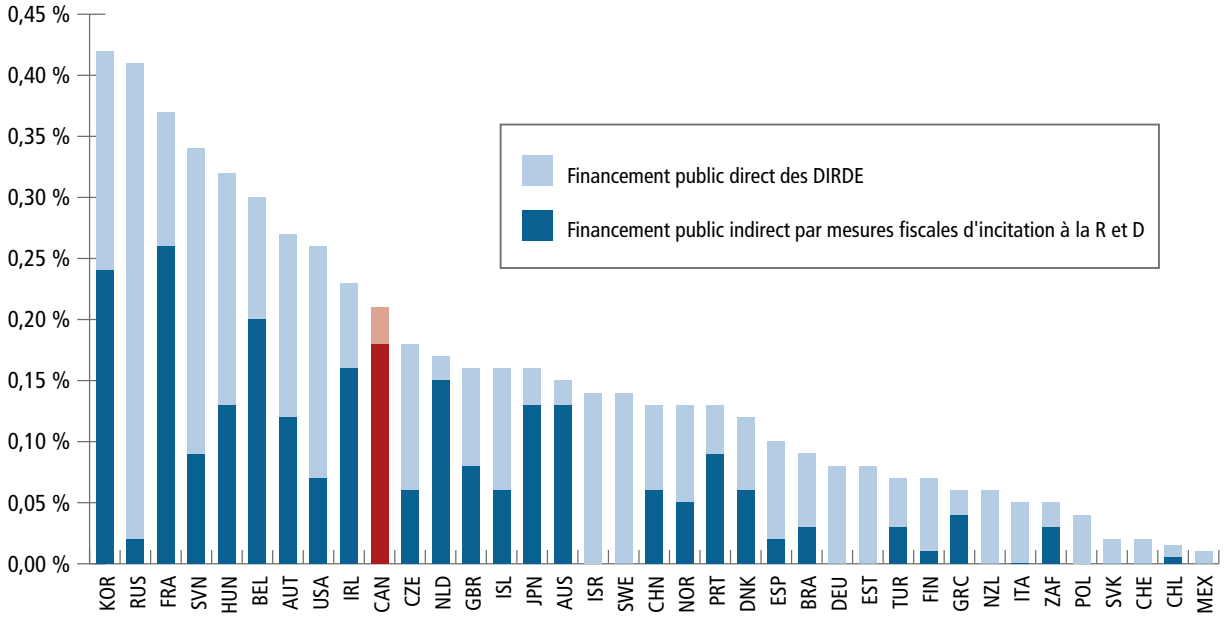
Tout d'abord, les interfaces entre les entreprises et les universités continuent d'être sous-développées. Le *Rapport mondial sur la compétitivité 2016-2017*[4] du Forum économique mondial classe la collaboration entre les universités et l'industrie canadienne dans la R et D en 23e position mondialement, contrairement à la 12e place en 2001. Le problème posé par cette mesure est qu'elle est fondée sur une enquête menée auprès de cadres supérieurs et, à ce titre, peut être influencée par des perceptions plutôt que par des preuves tangibles. Parmi les facteurs qui façonnent ces perceptions, on peut citer la réaction qui s'est produite après que les investissements dans la recherche effectués entre 2000 et 2008 n'ont pas donné de résultats immédiats. Un autre facteur connexe est l'accent mis par des gouvernements successifs sur la faiblesse et

la baisse de l'intensité des DIRDE. En effet, aux yeux des dirigeants des grandes entreprises canadiennes, l'insuffisance de l'interface université-industrie peut tenir lieu d'explication logique pour un phénomène autrement déconcertant.

En ce qui concerne les données réelles sur les dépenses, en 2014, la part de DIRDES financée par l'industrie était de 7,2 %, classant le Canada 14e sur 41 pays, malgré notre faible intensité de DIRDE et notre classement global élevé en matière de DIRDES. Le classement canadien en R et D financée par l'industrie dans le secteur de l'enseignement supérieur était, en fait, plus élevé que dans de nombreux pays à forte intensité de DIRDE, tels qu'Israël, le Japon, les États-Unis et la France, où la proportion des DIRDES financées par l'industrie était de 6,8 %, 2,6 %, 4,8 % et 2,8 %, respectivement. Cependant, le classement du Canada est inférieur aux pays à forte intensité de DIRDE, comme l'Allemagne (14,1 %) et la Corée du Sud (11,2 %). En outre, le pourcentage de 2014 représente une baisse par rapport à un sommet de 8,2 % atteint en 2011[5].

Deuxièmement, le financement direct par le gouvernement aux entreprises pour la R et D est relativement faible. Les données de l'OCDE pour 2008 (figure A3.3) indiquent la proportion du financement public direct des DIRDE par rapport à l'aide indirecte fournie par le gouvernement grâce à des incitatifs fiscaux pour la R et D. Le Comité fait écho à l'examen fédéral de 2011 de l'appui à la R et D industrielle en se demandant si les mesures de soutien direct du Canada sont intégralement prises en compte, point sur lequel nous reviendrons ci-dessous. Mais il est intéressant de constater que le programme de crédit d'impôt pour les activités de recherche scientifique et de développement expérimental (RS et DE) a effectivement diminué en réponse aux critiques formulées dans le rapport de 2011 : il s'établit actuellement à environ 3 milliards, contre 3,5 milliards en 2010.

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.

Une analyse de l'OCDE comparant 2006 à 2013 montre un changement dans les proportions de soutien direct et indirect. Au cours de cette période, 16 des 28 pays étudiés ont augmenté la part relative des financements accordés à l'industrie par les crédits d'impôt par rapport aux dépenses directes admissibles au titre de la DIRDE. À l'instar du Portugal, le Canada a débuté avec un niveau élevé de soutien indirect, proportion qui s'est rééquilibrée au cours de cette période pour favoriser un soutien plus direct.[6] Cependant, la figure A3.3 montre clairement que la convergence est encore très limitée. Le résumé de l'OCDE suit : « Au Canada, le soutien fédéral à la R et D a été quelque peu rééquilibré après avoir fait l'objet d'un examen. Le pays continue toutefois de donner une large place à l'aide fiscale, surpassé uniquement par les Pays-Bas en 2013. »[7]

Les conclusions générales du Comité sont donc simples.

Premièrement, les flux de financement à l'interface entre l'université et l'industrie sont plus solides qu'on ne le croit au Canada. Cependant, entre 2011 et 2015, tandis que la croissance des partenariats et des programmes favorables à l'innovation se poursuivait dans le cadre du système fédéral de financement extra-muros, la part du financement des DIRDES a diminué, faisant craindre que l'effet net soit de déplacer et/ou de diluer les dépenses plutôt que de les augmenter.

Deuxièmement, et de façon plus générale, la tentative du gouvernement Harper de stimuler la DIRDE en transférant les fonds d'une recherche indépendante vers une recherche axée sur les priorités et les partenariats semble avoir eu peu d'impact sur les indices d'innovation des entreprises, peut-être parce qu'elle a intensifié ce qui a été décrit comme une approche axée sur la « pression de l'offre » ou sur « l'offre de la recherche » émanant des chercheurs et des instituts de recherche. Malheureusement, compte tenu des constatations figurant dans le corps du rapport, ce changement semble avoir nui au tissu de la recherche indépendante canadienne.

Enfin, le Canada demeure un cas particulier en raison de son degré de dépendance à l'égard des crédits d'impôt ou du soutien indirect pour la RS et DE plutôt qu'à l'égard du financement direct de programmes de R et D axés sur l'industrie ou proches de l'industrie. Les modifications recommandées par l'examen fédéral de 2011 ont entraîné une baisse de la perte des recettes fiscales entraînées par la RS et DE. Cependant, la croissance concomitante des soutiens directs s'est avérée minimale. Compte tenu de la rentabilité relative des entreprises canadiennes et de la constance des dépenses en R et D associées au soutien indirect des RS et DE, il n'est pas surprenant que le Conseil de la croissance ait recommandé l'expérimentation de mesures offrant des appuis plus directs, et qui promouvraient un modèle tiré par la demande dans lequel les industries sont incitées à rechercher activement des collaborations en R et D, en particulier pour la recherche précompétitive.

A3.2 Bref profil des brevets canadiens

Le nombre de brevets est aussi souvent considéré comme indicateur utile de la performance combinée des écosystèmes de recherche et d'innovation dans un pays donné. Le tableau A3.4 donne un aperçu du rendement du Canada basé sur les familles de brevets triadiques. Ces mesures sont obtenues en recherchant des brevets déposés auprès de la « triade » composée par l'Office européen des brevets, l'Office japonais des brevets et le Patent and Trademark Office des États-Unis afin de trouver ceux qui partagent des revendications sur une ou plusieurs priorités. Bien que cet indicateur privilégie sans doute les pays de cette triade, nombre d'autres pays n'en faisant pas partie surpassent le Canada.

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.

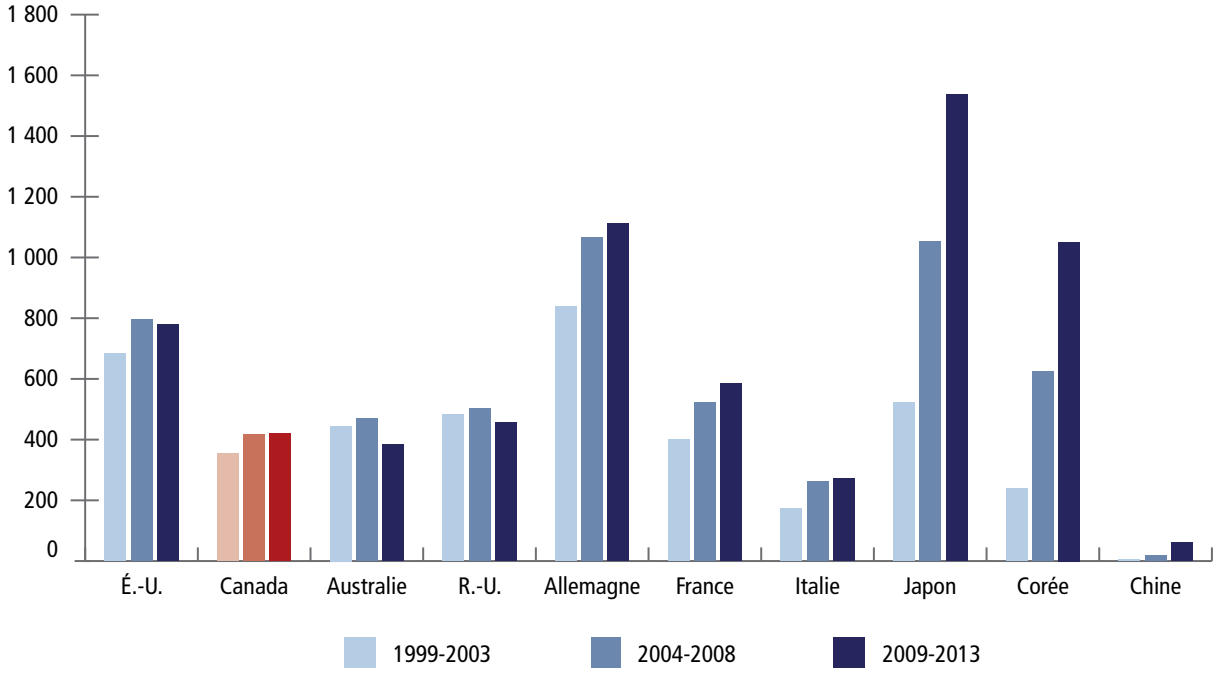
Le figure A3.5, qui présente une vue longitudinale fondée sur des tranches quinquennales allant de 1999 à 2013, complète la précédente en s'appuyant sur des documents approuvés en vertu du Traité de coopération en matière de brevets [PCT]. En vigueur depuis 1978, le PCT a une portée plus ou moins globale. Les dépôts du Canada, mesurés en brevets par million de personnes, sont en croissance et notre classement mondial a légèrement augmenté ces dernières années. Cependant, notre performance globale reste faible par rapport aux pays homologues.

Le figure A3.6 illustre le nombre de brevets par million d'habitants sur les cinq années comprises entre 2009 et 2013, et les décompose en fonction des huit principaux domaines technologiques déterminés par la Classification internationale des brevets créée par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle. Des répartitions plus étroites montrent que le rendement du Canada est généralement faible. Les cinq principaux secteurs semblent être : (i) forage de la terre ou du roc; extraction d'huile, de gaz, d'eau, de matières solubles ou fusibles ou de boue de forage provenant de puits; (ii) craquage d'huiles hydrocarbures; production de mélanges liquides d'hydrocarbures; (iii) production ou raffinage de métaux; (iv) éléments structurels, matériaux de construction; et (v) récolte, fauchage. Ces résultats mettent en évidence deux points. Tout d'abord, l'innovation s'étend à de nombreux domaines, dont l'exploitation minière, pétrolière et gazière, les infrastructures et l'agriculture. Ensuite, compte tenu de l'intérêt manifesté par le gouvernement du Canada à faire de celui-ci un foyer de technologie de pointe, les secteurs les plus dynamiques parlent d'eux-mêmes.

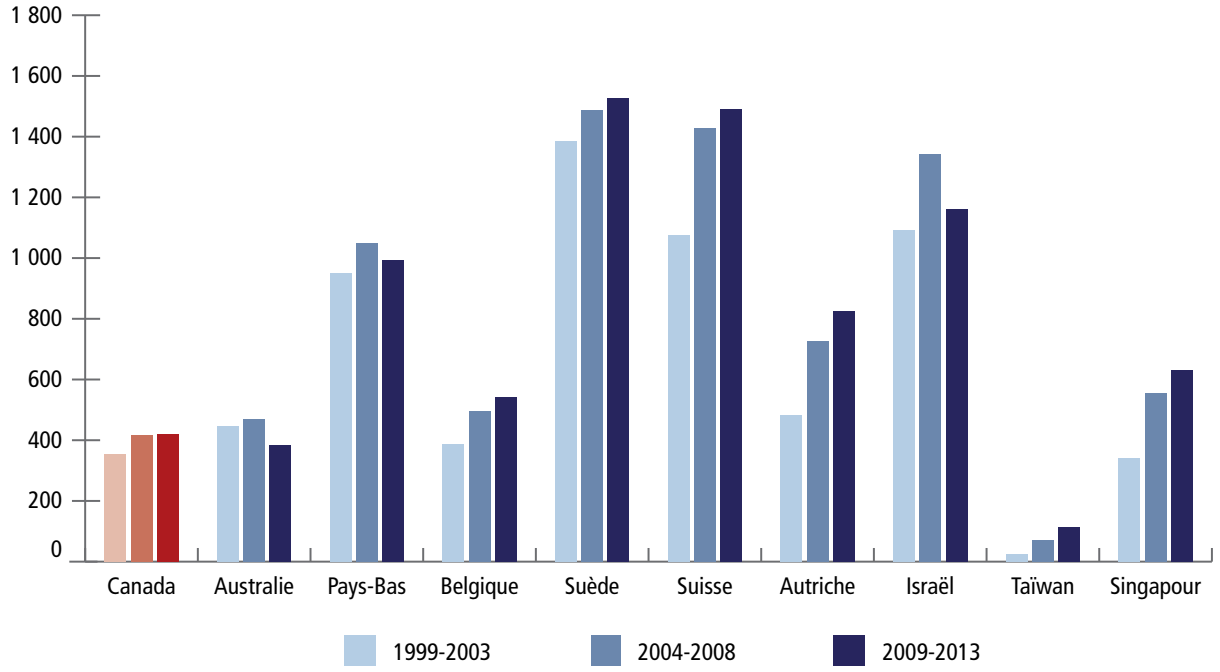
Les conclusions semblent claires. Au Canada, les dépôts de brevets augmentent plus rapidement que la population, mais nous sommes en retard sur plusieurs pays homologues. Une analyse plus approfondie par secteur, source/origine des brevets semble justifiée dans le cadre de tout examen de l'innovation.

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

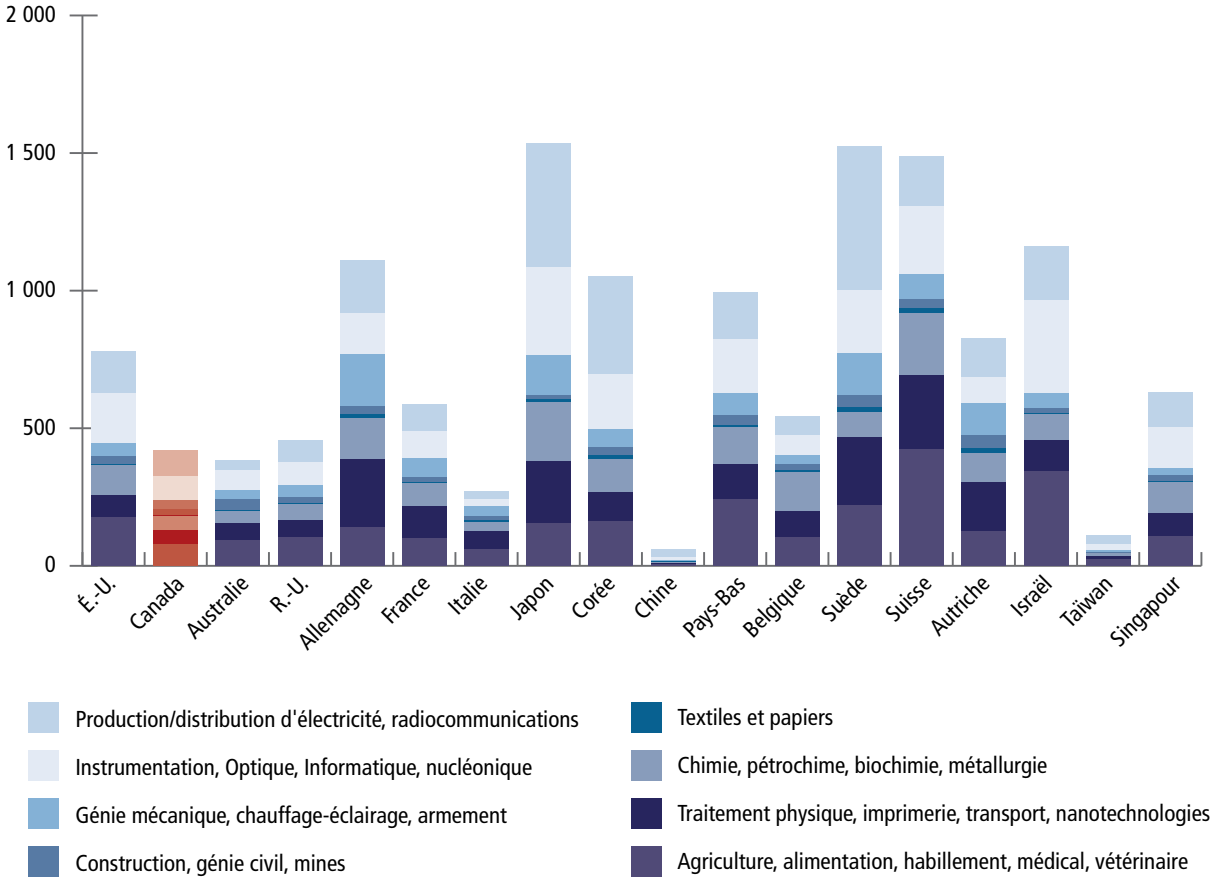


B : Le Canada comparativement à d'autres petits pays comparables au nôtre



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.

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.

A3.3 Financement global des programmes axés sur les entreprises

Comme l'indique le Chapitre 1, notre mandat excluait les composantes des quatre principaux organismes désignés comme principalement liés aux programmes d'innovation et axés sur les entreprises. Toutefois, comme l'indique le Chapitre 5, Génome Canada, finance au moyen de ses programmes de partenariat des activités qui englobent la recherche et l'innovation. Quant à Mitacs, il s'inscrit sans doute mieux dans le domaine de l'innovation.

Ceux-ci relèvent tous des DIRDES en raison du lieu d'« exécution » de la recherche ou des bénéficiaires de fonds (par exemple, les étudiants de troisième cycle de Mitacs). Cependant, ils soutiennent également l'innovation des entreprises. Ce type d'ambiguïté soulève des questions au sujet d'autres programmes et du lieu, ainsi que de la manière dont ils doivent être comptés entre les DIRDES, DIRDE et des dépenses intra-muros de R et D du secteur de l'État (DIRDET). Dans le cas des États-Unis, les laboratoires

nationaux, la recherche militaire et les programmes d'approvisionnement spécialisés comme l'ARPA, relevant du ministère de l'Énergie, ont certes tous des répercussions et des liens industriels importants. Au Canada, non seulement le Conseil national de la recherche gère un programme de conciergerie et finance des projets de petite envergure pour les petites entreprises par l'entremise de son Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), mais il réalise aussi une R et D à plus grande échelle en partenariat avec l'industrie. En résumé, comme on l'a vu plus haut, il se peut fort bien que les mesures de soutien à la DIRDE soient sous-estimées au Canada — et dans d'autres pays — selon les règles actuelles de dénombrement de l'OCDE.

Si l'on inclut non seulement les programmes de R et D, mais aussi le soutien à l'innovation commerciale en général, les montants augmentent rapidement, comme le montre le tableau A3.7 qui inclut le coût attribué aux programmes de partenariat entre l'industrie et le milieu universitaire du CRSNG, des IRSC, de Génome Canada et de Mitacs. Ce total ne tient pas compte des coûts de renonciation des investissements de capital-risque totalisant des centaines de millions de dollars déployés par la Banque de développement du Canada (BDC) et Exportation et développement Canada (EDC). Il ne tient pas non plus compte des quelques dizaines de milliards de dollars accordés en financement aux entreprises par l'entremise de BDC, d'EDC et de Financement agricole Canada. Bon nombre des programmes de prêts susmentionnés appuient de façon très générale le développement commercial, objectif sans doute louable, mais dont l'effet sur l'innovation est encore incertain et l'impact direct sur la R et D, encore moins évident.

Enfin, les crédits d'impôt pour la RS et DE sont associés à une perte de recettes fiscales de quelque 3 milliards.

Le Comité propose trois conclusions tirées de ce bref examen.

Tout d'abord, si l'on considère l'aide directe et indirecte à l'innovation dans les entreprises, qui semble atteindre au minimum 5 milliards par an en plus de plusieurs dizaines de milliards de prêts, nous ne pensons pas que les réinvestissements dans la recherche extra-muros proposés créeront un déséquilibre dans le portefeuille combiné de recherche et d'innovation.

Deuxièmement, comme certains de ces programmes peuvent échapper aux règles de dénombrement des DIRDE, il semble raisonnable de conclure que le soutien apporté par le Canada à l'innovation axée sur les entreprises est plus généreux qu'on ne pourrait le croire en ne comptant que les subventions directes. Cependant, certains autres pays sont susceptibles d'être contraints par des règles de comptage similaires. Dans l'ensemble, il semble peu judicieux de minimiser la réalité du statut exceptionnel du Canada (et des Pays-Bas), dans la mesure où ceux-ci s'appuient sur les crédits d'impôt pour inciter les entreprises à investir en R et D.

Troisièmement, la consultation sur l'innovation menée cet automne par le gouvernement fédéral a permis aux intervenants de se pencher sur les forces et les faiblesses de l'innovation canadienne, mais n'a pas permis d'explorer plus en détail la fonction de ces divers programmes ou les retours sur des nombreux investissements résumés ci-dessus. Un tel examen semble à la fois opportun et approprié. Le rapport publié par le CAC en 2013 souligne cependant que les causes de la faiblesse persistante des DIRDE au Canada sont probablement complexes. Cependant, après avoir passé plusieurs mois à examiner le système de financement de la recherche extra-muros, le Comité ne doute guère de l'utilité d'un examen semblable de ce tableau des dépenses, ainsi que du programme de RS et DE.

Tableau A3.7 : Programmes de subventions et de contributions à l'innovation[a]

Catégorie de programme	Programmes existants	Envelope (2015-2016)[b]
Subventions de R et D	**Programmes sectoriels** **ISDE :** Fonds d'innovation pour le secteur automobile, Programme d'innovation pour les fournisseurs du secteur de l'automobile, Initiative stratégique pour l'aérospatiale et la défense, Programme de démonstration de technologies **FedDev Ontario :** Fonds de fabrication de pointe[c] **RNCan :** Programme Investissements dans la transformation de l'industrie forestière, Initiative écoÉNERGIE Innovation **TDDC :** Fonds de technologies du DD **AAC :** Agri-innovation	415 millions de dollars
	Programmes régionaux **APECA :** Fonds d'innovation de l'Atlantique, Programme de développement des entreprises **CED-Q :** Programme de développement économique du Québec **FedDev Ontario :** Initiatives de prospérité du sud de l'Ontario, Fonds de fabrication de pointe[c] **FedNor :** Programme de développement du nord de l'Ontario **DEO :** Initiative d'innovation dans l'Ouest	515 millions de dollars
Services consultatifs	**AAC :** Cultivons l'avenir 2 — initiatives stratégiques à frais partagés **CNRC :** Programme d'aide à la recherche industrielle, Programme d'accès à l'innovation pour les entreprises (maintenant terminé)	360 millions de dollars
Collaborations industrie-universités en R et D	**Plusieurs agences :** Partenariat automobile du Canada (en cours d'élimination) **Interconseils :** Programme d'innovation dans les collèges et la communauté, Réseaux des centres d'excellence dirigés par l'entreprise **CRSNG :** Stratégie en matière de partenariats et d'innovation **IRSC :** Démonstration du principe, Programme de recherche en collaboration avec l'industrie (en cours d'élimination) **Génome Canada :** Programme de partenariat en applications de la génomique **Les organismes de développement régional** peuvent également appuyer des partenariats entre l'industrie et le milieu universitaire par l'entremise de programmes d'affaires.	320 millions de dollars
Collaborations industrie-gouvernement en R et D	**CNRC :** Programme de développement et d'avancement de la technologie **RNCan :** Programme d'innovation dans le secteur forestier **AAC :** Agri-innovation	405 millions de dollars
Réseaux et écosystèmes	**CNRC :** Programme canadien des accélérateurs et des incubateurs, service Concierge **Interconseils :** Centre d'excellence en commercialisation et en recherche **TDDC :** Incubateur virtuel, services de mentorat et de réseautage	50 millions de dollars
Politiques d'approvisionnement	**CSA :** Programme de développement des technologies spatiales **RDDC :** Programme de recherche industrielle pour la défense **TPSGC :** Programme d'innovation Construire au Canada	40 millions de dollars
Formation/Stages	**Portefeuille de l'industrie :** Soutien aux programmes de R et D industriels et aux programmes Élévation et Accélération de Mitacs **CRSNG :** Bourses de recherche industrielle **CNRC :** Stratégie emploi jeunesse dans le cadre du PARI	50 millions de dollars
TOTAL		**2,2 milliards de dollars**

[a] Les chiffres présentés sont tirés des estimations de 2015-2016 avec quelques ajustements tenant compte de l'évolution récente connue. Les chiffres ne tiennent pas compte des transferts à destination et en provenance des programmes d'innovation réalisés au sein du gouvernement tout au long de l'année. Les critères utilisés pour collecter les données pour cette pièce diffèrent de ceux utilisés par le Comité. Par conséquent, les chiffres ne sont pas directement comparables.

[b] Les chiffres sont arrondis à cinq millions de dollars près.

[c] Le Fonds de fabrication avancée de FedDev Ontario est partagé de façon égale entre les catégories sectorielles et régionales.

A3.4 Harmonisation avec le Conseil de croissance

Comme l'indique le chapitre 1, le Conseil consultatif sur la croissance économique, nommé par le ministre des Finances en mars 2016, est présidé par Dominic Barton, directeur général mondial de McKinsey & Company. Le premier rapport publié par le Conseil se composait de trois parties : « Favoriser la productivité par l'entremise de l'infrastructure », « Attirer les investisseurs étrangers au Canada » et « Attirer les talents dont le Canada a besoin grâce à l'immigration[8]. » Un deuxième rapport a été publié en février 2017[9].

Le Comité a collaboré avec le Conseil de la croissance et nous nous sommes entendus sur deux recommandations aux orientations étroitement liées. Le Conseil pour la croissance a appuyé le concept d'un organisme indépendant de surveillance et de conseil qui s'occupera à la fois de la recherche et de l'innovation. Le Chapitre 4 présente notre élaboration de ce concept. Le Conseil de la croissance et le Comité ont également convenu de la nécessité d'un examen complet de la série de programmes fédéraux qui soutiennent les entreprises dans l'ensemble du continuum de l'innovation. Comme l'écrit le Conseil, « le financement est assuré par le portefeuille de programmes actuel, grâce à un vaste éventail d'activités, allant du soutien pour la recherche universitaire et industrielle aux projets de démonstration conduisant à la commercialisation, et de ventes sur place pour favoriser l'aide à l'exportation. » Il observe également qu'en dépit d'investissements considérables, « le Canada continue d'accuser un certain retard en matière de mesures d'innovation importantes visant entre autres les investissements des entreprises en R et D et la productivité[10] ».

Le Conseil pour la croissance ajoute que :

> Les programmes sont parfois redondants et les entreprises peuvent trouver difficile d'y naviguer. En outre, il reste à déterminer si le portefeuille de programmes assure un juste équilibre entre la « pression de l'offre » et l'« entraînement par la demande », ou entre le soutien direct et indirect de la R et D, afin de stimuler la commercialisation et améliorer la productivité. …Quant à l'efficacité de ces programmes, le Canada manque de données qui permettraient de faire des choix politiques éclairés en vue d'affecter des fonds.[11]

Le mécanisme proposé consiste à ce que l'examen soit dirigé par le Secrétariat du Conseil du Trésor, car la programmation pertinente touche plusieurs ministères au-delà d'ISDE ou des Finances. Contrairement à un examen entièrement externe, cette approche pourrait également accélérer la mise en œuvre.

Comme l'indique le Chapitre 1, le Comité appuie pleinement la demande du Conseil de la croissance « d'effectuer un examen des programmes d'innovation et de les outiller afin de soutenir les ambitions ayant trait à la croissance inclusive du Canada pour le 21e siècle[12] ».

NOTES DE FIN DE CHAPITRE

1 *Foncer pour gagner* [Internet]. Ottawa, Industrie Canada, 2008. Peut être consulté au : http://www.ic.gc.ca/eic/site/cprp-gepmc.nsf/fra/accueil

2 Groupe d'experts indépendants chargé d'examiner le soutien fédéral de la recherche et du développement, *Innovation Canada – le pouvoir d'agir.* Ottawa, Industrie Canada, 2011. Peut être consulté au : http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/ic/Iu4-149-2011-fra.pdf

3 Conseil des académies canadiennes, groupe consultatif, *Paradoxe dissipé : Pourquoi le Canada est fort en recherche et faible en innovation.* Ottawa, Conseil des académies canadiennes, 2013. Peut être consulté au : http://www.scienceadvice.ca/uploads/eng/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/synthesis/paradoxlost_en.pdf

4 Forum économique mondial, *Rapport mondial sur la compétitivité 2016-2017* Genève, Forum économique mondial, 2016, p. 139. Peut être consulté au : http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf

5 OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, 2016. Peut être consulté au : http://www.oecd.org/fr/science/pist.htm

6 Indicateurs des incitations fiscales à la R et D [Internet]. Paris, OCDE, 2016. Peut être consulté au : http://www.oecd.org/fr/sti/RDTaxIncentives-Data-Statistics-Scoreboard-FR.pdf

7 Ibid.

8 Conseil consultatif en matière de croissance économique [Internet]. Ottawa, ministère des finances, 2016. Peut être consulté au : http://www.budget.gc.ca/aceg-ccce/home-accueil-fr.html

9 Conseil consultatif en matière de croissance économique [Internet]. Ottawa, ministère des finances, 2017. Peut être consulté au : http://www.budget.gc.ca/aceg-ccce/home-accueil-fr.html

10 Conseil consultatif en matière de croissance économique. Débloquer l'innovation pour inciter l'échelle et la croissance. Ottawa, ministères des finances, 2017. Peut être consulté au : http://www.budget.gc.ca/aceg-ccce/pdf/innovation-2-eng.pdf

11 Ibid.

12 Ibid.

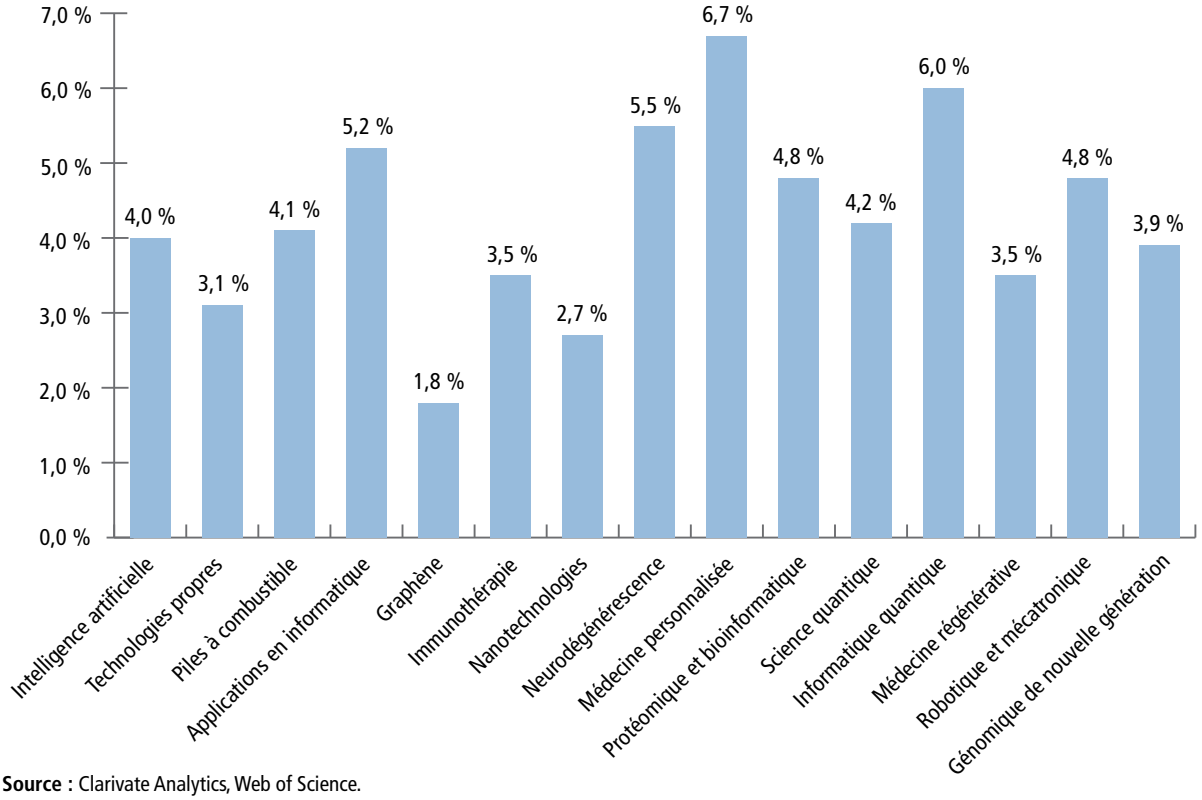
ANNEXE 4

PROFILS DE DOMAINES DE RECHERCHE ÉMERGENTS

Cette annexe établit le profil de divers domaines de recherche émergents, comme le montrent les publications et les citations qui se réfèrent à ces publications, comparativement à d'autres pays. Le figure A4.1 présente un résumé de documents comptant un auteur canadien dans 15 domaines de recherches émergents, en proportion de l'ensemble des publications dans ce domaine. Veuillez noter que les recherches sont souvent menées en collaboration et que de nombreux documents qui comptent un auteur canadien compteront aussi des auteurs d'autres pays.

Étant donné que les résultats d'une recherche peuvent varier entre les pays et les régions, la part du Canada à l'échelle mondiale peut être affectée par les résultats, ou l'absence de résultats, dans d'autres parties du monde. Pour une meilleure compréhension du contexte des résultats de recherche, veuillez consulter le profil de chacun des domaines de recherche ci-dessous.[i]

Figure A4.1 : Part mondiale des publications du Canada dans certains nouveaux domaines de recherche (2011 à 2015)



Source : Clarivate Analytics, Web of Science.

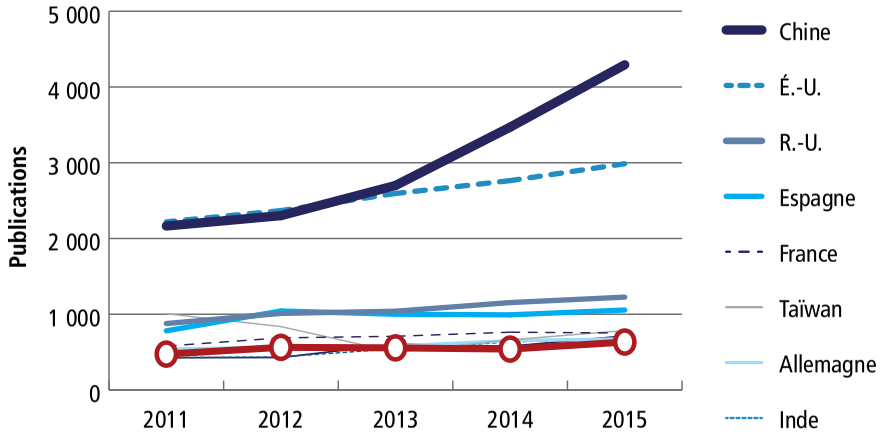
i Les données de ces analyses sont tirées d'InCites, et fournies par Clarivate Analytics. Pour la source de données, la méthodologie et la définition des indicateurs, voir l'annexe A, et pour les mots-clés et la syntaxe de recherche, voir l'annexe B.

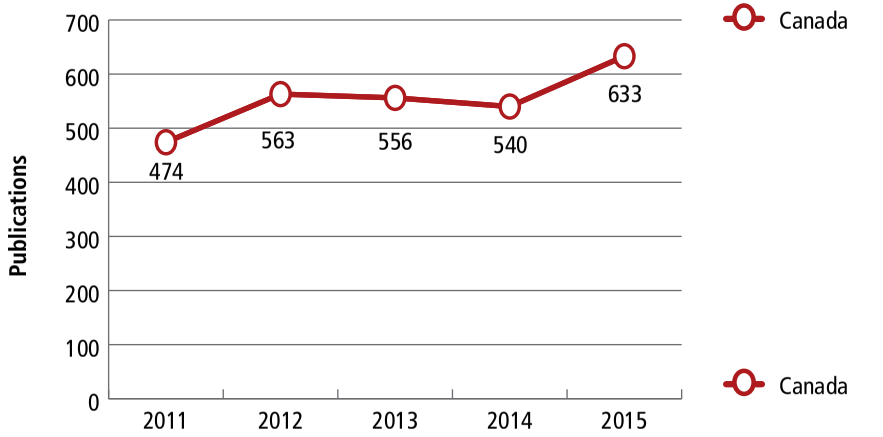
A4.1 Intelligence artificielle

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.

Indicateurs de rendement clés :

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 %
Taïwan	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.

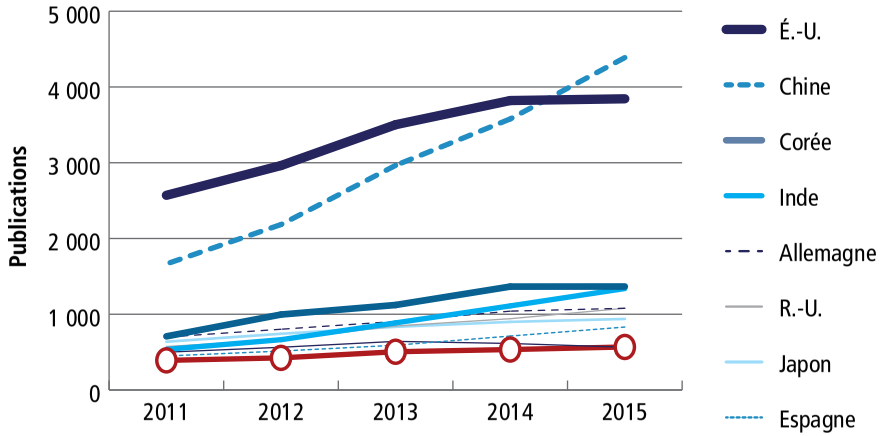
A4.2 Technologies propres

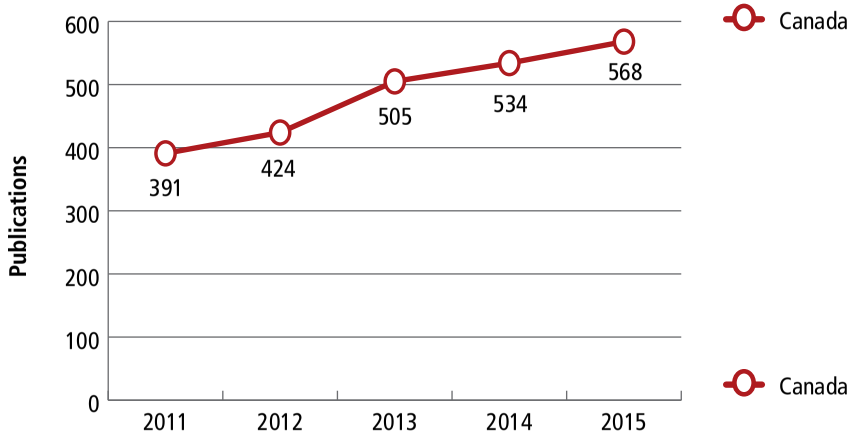
Cet ensemble de données comprend toutes les publications contenant les termes se rapportant aux *technologie propre, technologie verte, chimie verte, énergie durable, génie environnemental, énergie polaire, énergie éolienne, biocarburants* et autres. Il ne contient pas particulièrement les termes de recherche concernant les *piles à combustible* puisque ce terme comporte plusieurs différentes applications. Pour en savoir plus sur la recherche entourant les piles à combustible, voir la section A4.3.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
É.-U.	16 700	295 583	17,7	4 280	36 %
Chine	14 779	176 398	11,9	2 921	26 %
Corée	5 557	57 601	10,4	819	26 %
Inde	4 535	36 186	8,0	554	25 %
Allemagne	4 526	67 644	14,9	996	49 %
R¬U.	4 102	68 541	16,7	973	57 %
Japon	4 050	55 372	13,7	664	34 %
Espagne	3 097	39 209	12,7	639	46 %
Taïwan	2 884	33 292	11,5	438	19 %
Italie	2 798	36 977	13,2	572	40 %
France	2 654	32 038	12,1	490	57 %
Canada	2 422	35 263	14,6	522	46 %
Australie	2 370	32 931	13,9	505	53 %
Brésil	1 814	10 187	5,6	160	30 %
Iran	1 655	11 483	6,9	257	21 %
Pays-Bas	1 447	24 076	16,6	383	60 %
Suède	1 407	18 511	13,2	313	59 %
Turquie	1 329	11 463	8,6	164	26 %
Malaisie	1 278	13 746	10,8	205	46 %
Singapour	1 248	24 629	19,7	337	52 %

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





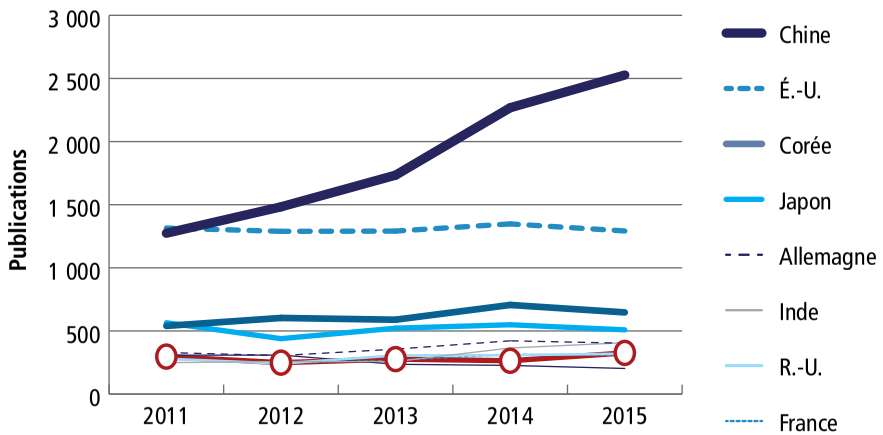
A4.3 Piles à combustible

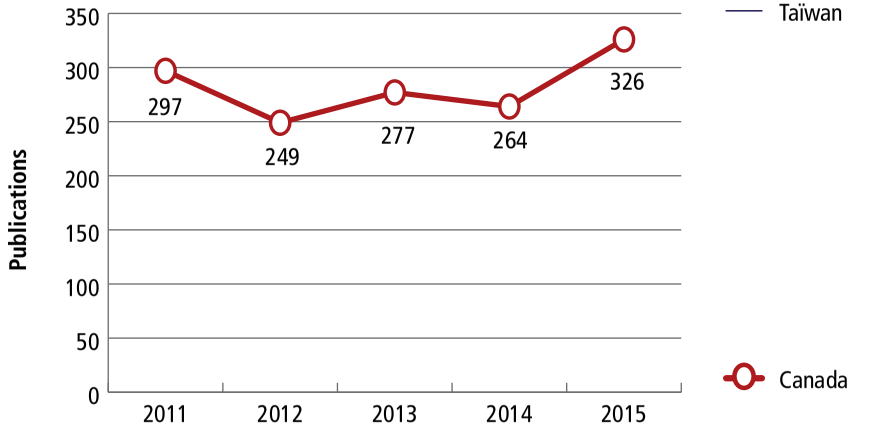
Cet ensemble de données est fondé uniquement sur les documents qui contiennent le syntagme piles à combustible et ses variantes.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
Chine	9 286	108 404	11,7	1 513	27 %
É.-U.	6 535	104 767	16,0	1 305	38 %
Corée	3 085	28 665	9,3	345	26 %
Japon	2 584	24 415	9,4	258	30 %
Allemagne	1 815	24 373	13,4	287	48 %
Inde	1 537	12 166	7,9	156	22 %
R¬U.	1 456	16 960	11,6	211	53 %
France	1 414	14 454	10,2	164	51 %
Canada	1 413	20 372	14,4	232	43 %
Taïwan	1 283	10 469	8,2	102	19 %
Italie	1 186	11 545	9,7	146	44 %
Espagne	1 093	9 933	9,1	117	49 %
Iran	863	6 074	7,0	107	19 %
Australie	743	11 495	15,5	152	70 %
Brésil	532	4 108	7,7	35	40 %
Russie	532	2 496	4,7	22	37 %
Danemark	524	6 396	12,2	102	46 %
Singapour	475	9 780	20,6	126	59 %
Turquie	435	2 959	6,8	40	27 %
Suisse	430	4 778	11,1	66	59 %

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



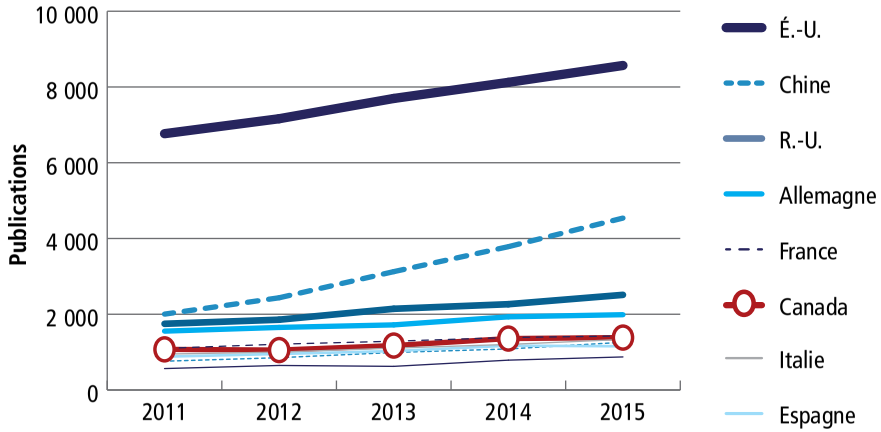


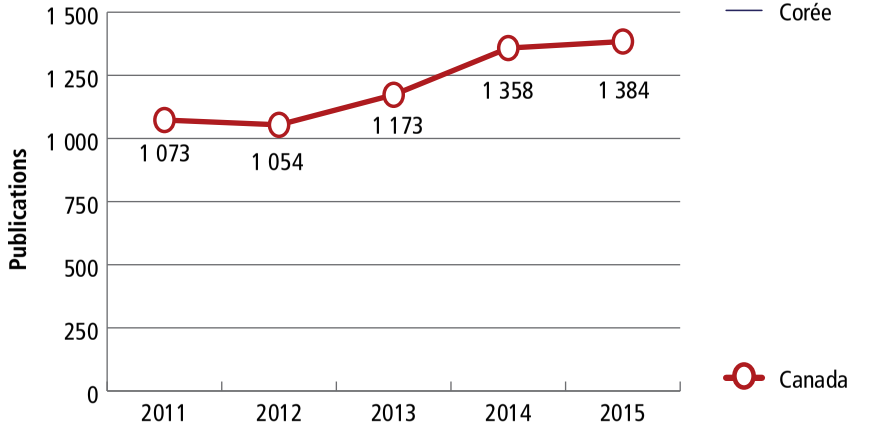
A4.4 Applications en informatique

Cet ensemble de données comprend des publications qui contiennent des termes comme *mégadonnées, analyse de données, extraction de données, modélisation informatique* et *algorithme* (lorsque combiné avec données ou avec informatique). Il comportera naturellement des chevauchements avec les domaines de recherche en intelligence artificielle. L'intention est de cerner les recherches qui combinent l'informatique et l'analyse de données plutôt que de se restreindre à la seule recherche en informatique.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
É.-U.	38 316	327 077	8,5	5 508	37 %
Chine	15 886	71 520	4,5	1 509	35 %
R¬U.	10 525	91 808	8,7	1 629	60 %
Allemagne	8 845	79 986	9,0	1 360	56 %
France	6 409	53 660	8,4	911	62 %
Canada	6 042	48 443	8,0	839	55 %
Italie	5 592	46 785	8,4	814	53 %
Espagne	5 184	42 612	8,2	698	51 %
Australie	4 948	38 407	7,8	776	58 %
Corée	3 499	17 569	5,0	292	38 %
Japon	3 479	43 570	12,5	327	43 %
Inde	3 473	16 185	4,7	277	30 %
Pays-Bas	3 380	38 020	11,2	641	65 %
Taïwan	2 884	14 954	5,2	263	28 %
Suisse	2 782	31 177	11,2	529	71 %
Brésil	2 774	11 651	4,2	176	36 %
Iran	2 733	9 835	3,6	185	26 %
Belgique	2 003	17 894	8,9	328	65 %
Pologne	1 943	12 642	6,5	238	39 %
Russie	1 871	10 952	5,9	140	41 %





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

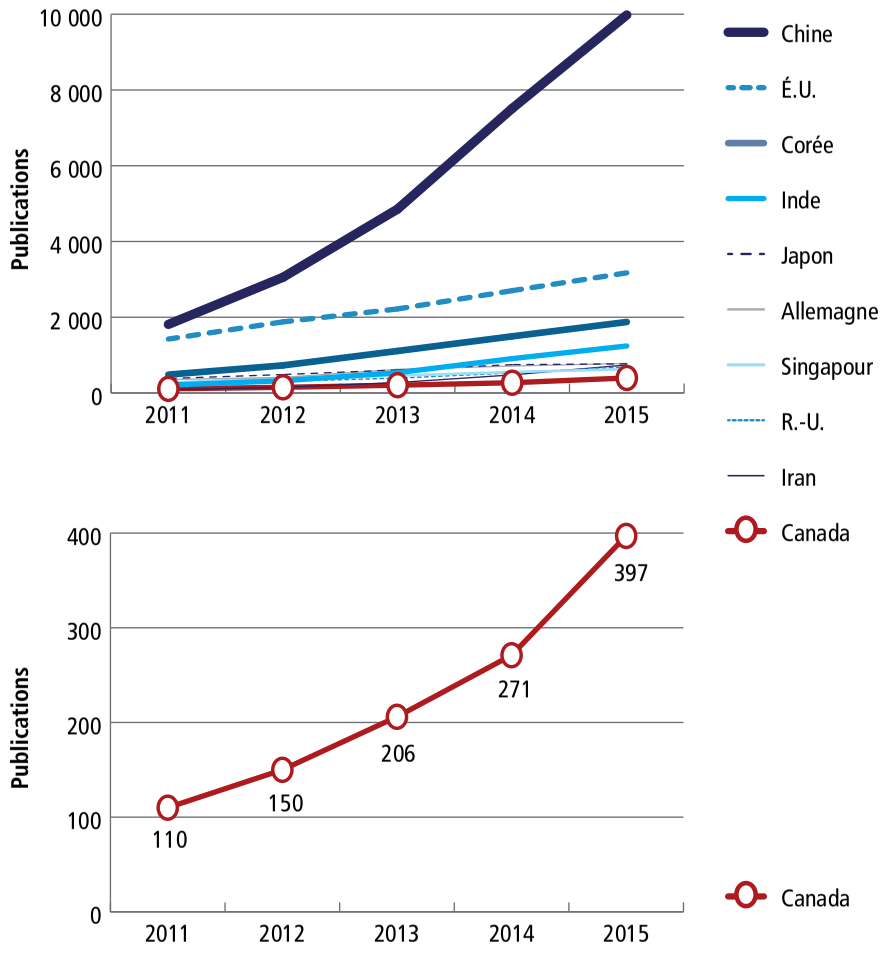
A4.5 Graphène

Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent le mot clé *graphène* et ses variantes.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
Chine	27 216	453 692	16,7	8 479	21 %
É.-U.	11 395	296 033	26,0	3 985	52 %
Corée	5 694	93 497	16,4	1 546	31 %
Inde	3 218	35 171	10,9	650	31 %
Japon	2 997	45 454	15,2	668	50 %
Allemagne	2 884	57 021	19,8	822	68 %
Singapour	2 311	74 747	32,3	992	60 %
R¬U.	2 174	50 948	23,4	636	71 %
Iran	1 732	12 225	7,1	316	23 %
Australie	1 658	35 145	21,2	565	71 %
Taïwan	1 654	26 739	16,2	431	34 %
Espagne	1 596	27 101	17,0	421	64 %
France	1 528	24 534	16,1	357	73 %
Russie	1 441	13 201	9,2	166	51 %
Italie	1 426	19 884	13,9	287	62 %
Hong Kong	1 153	21 563	18,7	404	27 %
Canada	1 134	18 836	16,6	312	60 %
Brésil	745	7 143	9,6	92	55 %
Suède	696	9 453	13,6	158	74 %
Arabie saoudite	682	9 256	13,6	227	82 %

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



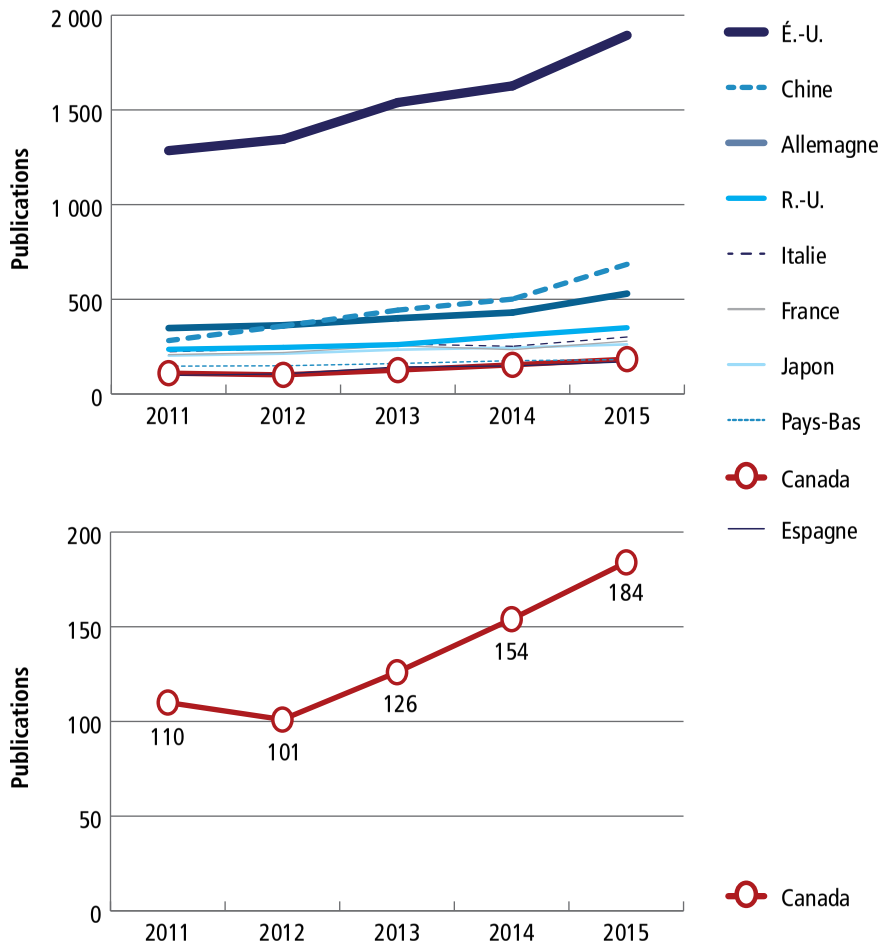
A4.6 Immunothérapie

Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent le mot clé *immunothérapie* et ses variantes.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
É.-U.	7 690	144 618	18,8	1 712	32 %
Chine	2 270	15 867	7,0	183	26 %
Allemagne	2 071	28 019	13,5	340	48 %
R¬U.	1 401	23 773	17,0	327	59 %
Italie	1 279	18 152	14,2	214	46 %
France	1 195	22 701	19,0	252	50 %
Japon	1 157	12 808	11,1	149	28 %
Pays-Bas	815	16 046	19,7	187	54 %
Canada	675	12 367	18,3	138	57 %
Espagne	665	11 345	17,1	126	52 %
Australie	583	12 147	20,8	144	52 %
Suisse	538	10 165	18,9	141	71 %
Corée	411	3 919	9,5	46	26 %
Belgique	401	7 765	19,4	82	63 %
Suède	363	5 596	15,4	79	67 %
Autriche	345	5 666	16,4	71	70 %
Inde	287	2 723	9,5	18	23 %
Pologne	272	3 911	14,4	42	37 %
Danemark	254	4 586	18,1	62	65 %
Brésil	239	2 403	10,1	27	46 %

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



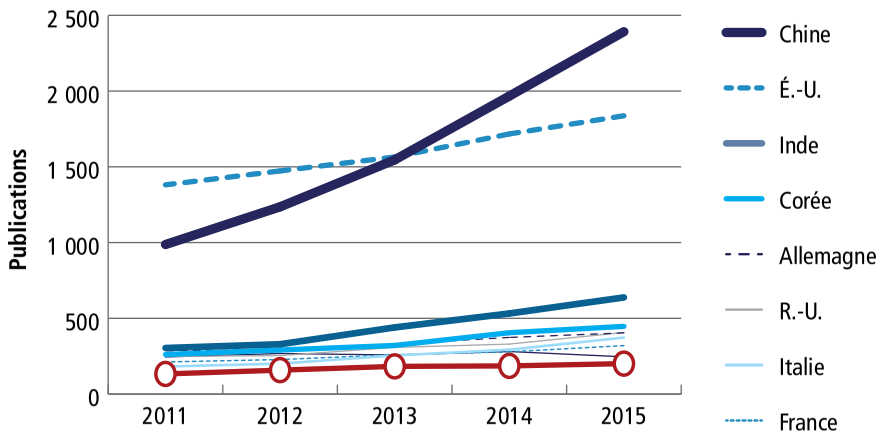
A4.7 Nanotechnologies

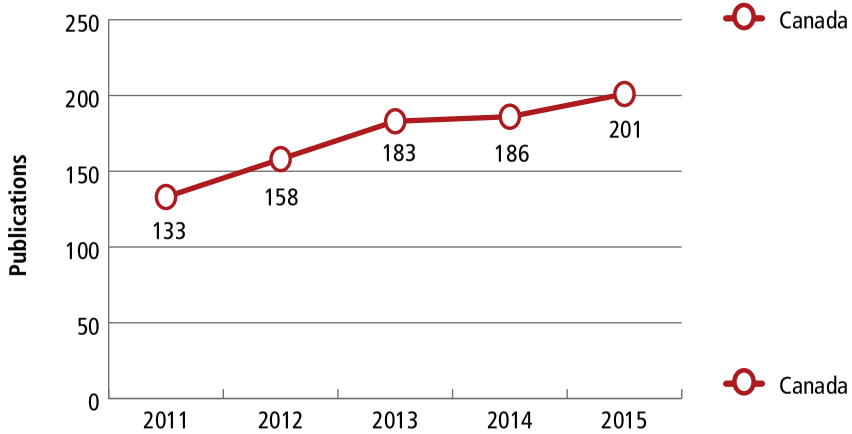
Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent le mot clé *nanotechnologies, nano-ingénierie* ou *nanomatériaux* et ses variantes.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
Chine	8 128	118 611	14,6	1 821	25 %
É.-U.	7 973	152 871	19,2	2 054	38 %
Inde	2 243	21 957	9,8	353	27 %
Corée	1 725	24 231	14,0	308	33 %
Allemagne	1 687	27 418	16,3	383	60 %
R¬U.	1 548	25 747	16,6	381	64 %
Italie	1 304	15 121	11,6	253	49 %
France	1 299	17 804	13,7	258	57 %
Japon	1 298	19 134	14,7	185	37 %
Espagne	1 095	15 595	14,2	229	54 %
Australie	895	15 695	17,5	229	57 %
Canada	861	13 874	16,1	188	47 %
Iran	860	7 553	8,8	121	25 %
Singapour	718	19 821	27,6	289	54 %
Taïwan	644	7 433	11,5	104	32 %
Brésil	621	4 256	6,9	60	30 %
Russie	603	3 228	5,4	49	35 %
Suisse	528	9 298	17,6	149	60 %
Pologne	493	3 393	6,9	56	42 %
Arabie saoudite	486	5 264	10,8	98	78 %

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





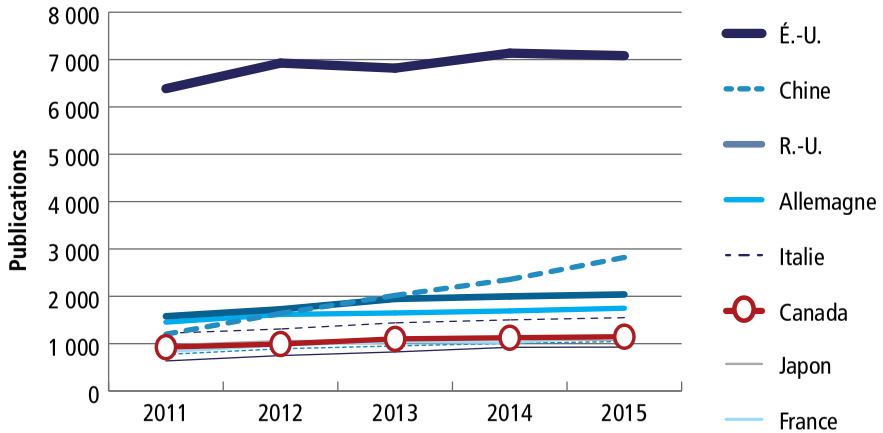
A4.8 Neurodégénérescence

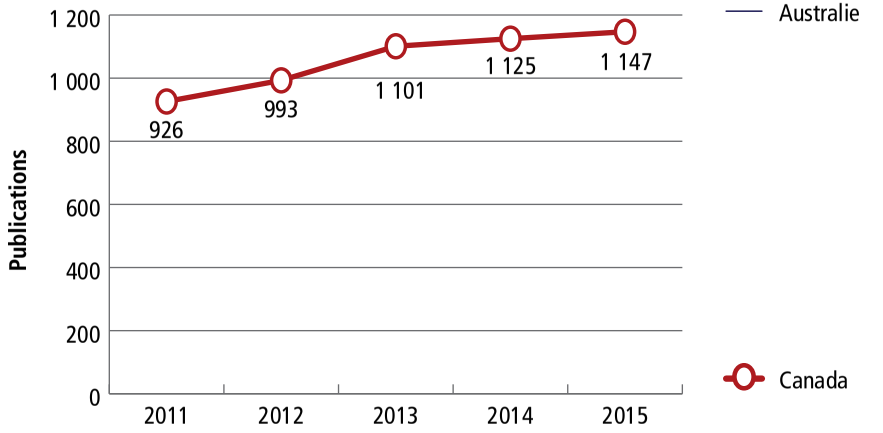
Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent les mots clés *neurodégénérescence, Alzheimer, Parkinson, Huntington* ou *corps de Lewy* et leurs variantes.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
É.-U.	34 350	503 910	14,7	7 259	37 %
Chine	10 035	77 268	7,7	1 116	30 %
R¬U.	9 285	148 142	16,0	2 181	61 %
Allemagne	8 158	108 448	13,3	1 544	57 %
Italie	7 020	84 888	12,1	1 151	45 %
Canada	5 292	76 909	14,5	1 008	54 %
Japon	5 265	52 424	10,0	594	29 %
France	4 995	67 673	13,5	963	56 %
Espagne	4 669	54 088	11,6	821	46 %
Australie	4 058	55 238	13,6	785	50 %
Corée	3 530	26 821	7,6	331	28 %
Pays-Bas	3 258	53 519	16,4	782	61 %
Suède	2 950	44 882	15,2	663	70 %
Inde	2 505	19 987	8,0	240	24 %
Brésil	2 129	16 435	7,7	199	38 %
Suisse	2 073	30 421	14,7	498	75 %
Taïwan	1 610	11 732	7,3	161	26 %
Belgique	1 449	23 597	16,3	307	69 %
Pologne	1 417	13 617	9,6	158	41 %
Israël	1 240	18 125	14,6	215	55 %

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



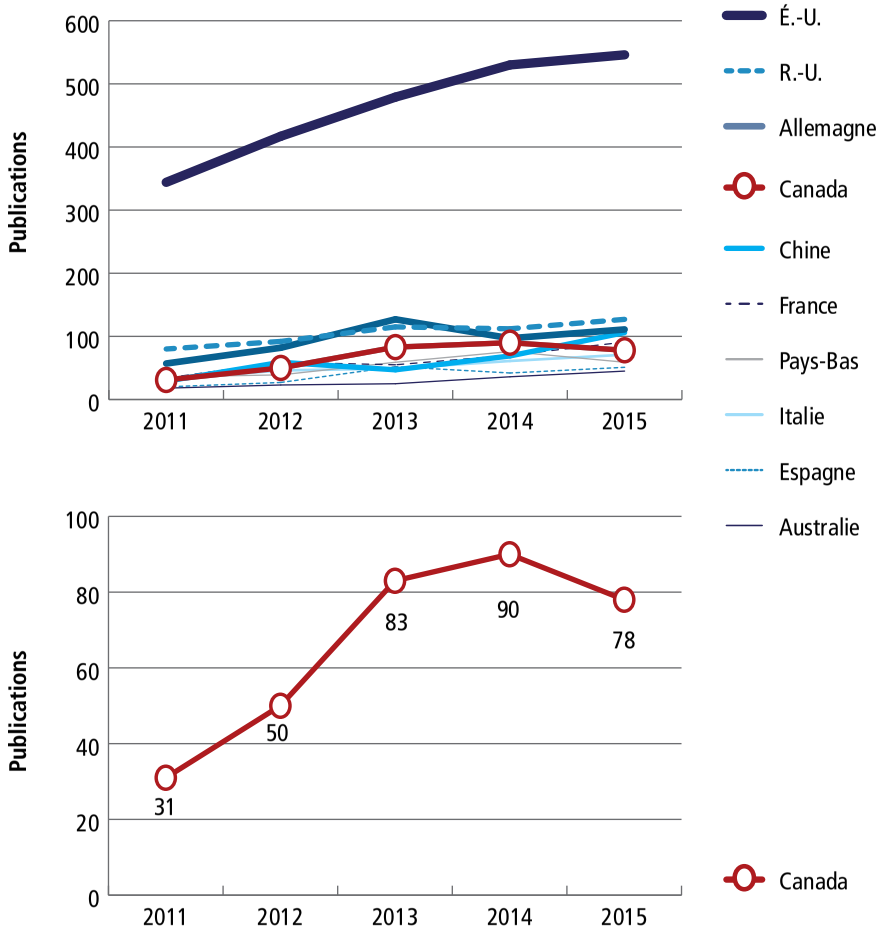


A4.9 Médecine personnalisée

Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent les mots clés *médecine personnalisée* ou *médecine moléculaire* et leurs variantes. En raison de la taille réduite de cet ensemble de données, les comparaisons peuvent présenter une plus grande variance que celle observée dans les autres ensembles plus importants..

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
É.-U.	2 316	30 792	13,3	415	29 %
R.-¬U.	526	9 293	17,7	107	53 %
Allemagne	474	4 366	9,2	61	44 %
Canada	332	3 143	9,5	51	48 %
Chine	310	3 267	10,5	51	45 %
France	309	3 351	10,8	44	43 %
Pays-Bas	269	3 078	11,4	43	60 %
Italie	259	3 184	12,3	44	54 %
Espagne	192	2 618	13,6	35	56 %
Australie	147	1 401	9,5	29	59 %
Suisse	137	1 902	13,9	26	69 %
Japon	134	1 496	11,2	17	36 %
Suède	114	1 333	11,7	19	75 %
Corée	105	1 384	13,2	13	33 %
Belgique	102	1 038	10,2	20	66 %
Danemark	70	2 680	38,3	14	73 %
Grèce	67	560	8,4	9	63 %
Inde	65	314	4,8	1	38 %
Autriche	63	925	14,7	20	78 %
Israël	63	1 140	18,1	12	40 %



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

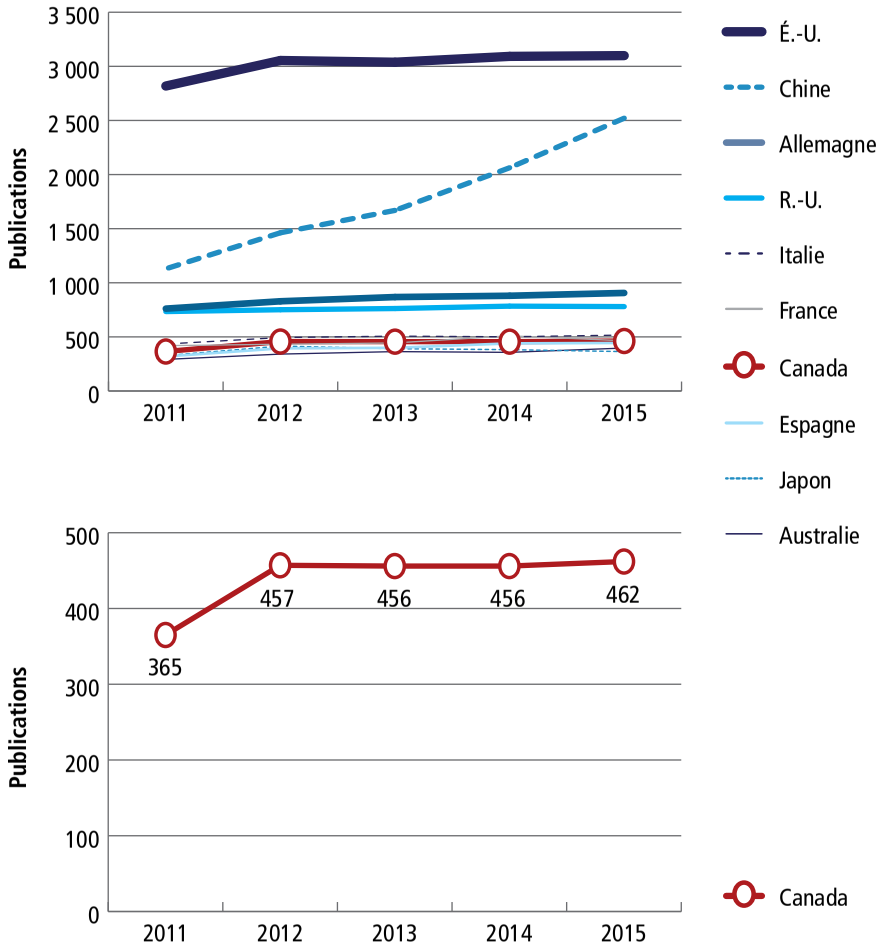
A4.10 Protéomique et bioinformatique

Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent les mots clés *protéomique* ou *bioinformatique* et leurs variantes.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
É.-U.	15 101	213 401	14,1	2 806	40 %
Chine	8 844	57 136	6,5	896	23 %
Allemagne	4 244	64 153	15,1	888	59 %
R¬U.	3 811	55 044	14,4	781	64 %
Italie	2 453	23 568	9,6	298	48 %
France	2 269	26 544	11,7	370	59 %
Canada	2 196	27 753	12,6	395	54 %
Espagne	1 996	20 158	10,1	288	54 %
Japon	1 879	38 756	20,6	197	37 %
Australie	1 751	20 944	12,0	303	60 %
Corée	1 453	9 963	6,9	110	34 %
Inde	1 444	9 660	6,7	99	32 %
Pays-Bas	1 429	21 005	14,7	301	68 %
Suisse	1 155	20 531	17,8	283	75 %
Suède	1 085	13 820	12,7	189	69 %
Brésil	1 006	6 446	6,4	87	48 %
Taïwan	883	6 256	7,1	71	27 %
Danemark	867	13 902	16,0	199	75 %
Belgique	830	9 755	11,8	151	69 %
Autriche	617	9 154	14,8	126	70 %

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



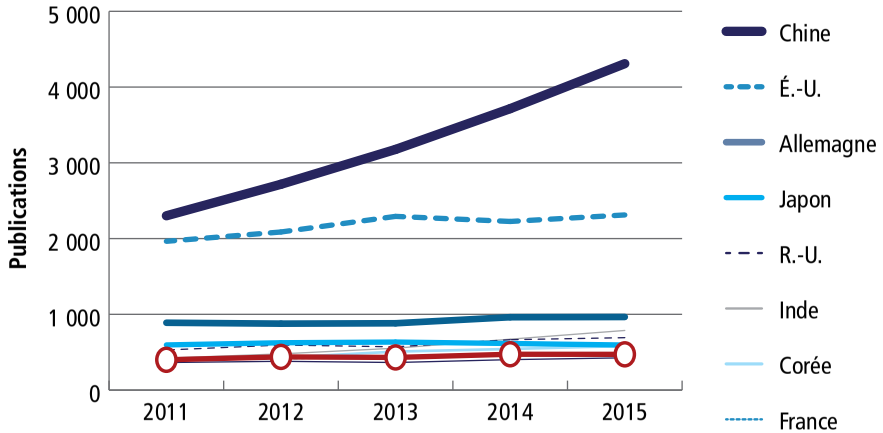
A4.11 Science quantique

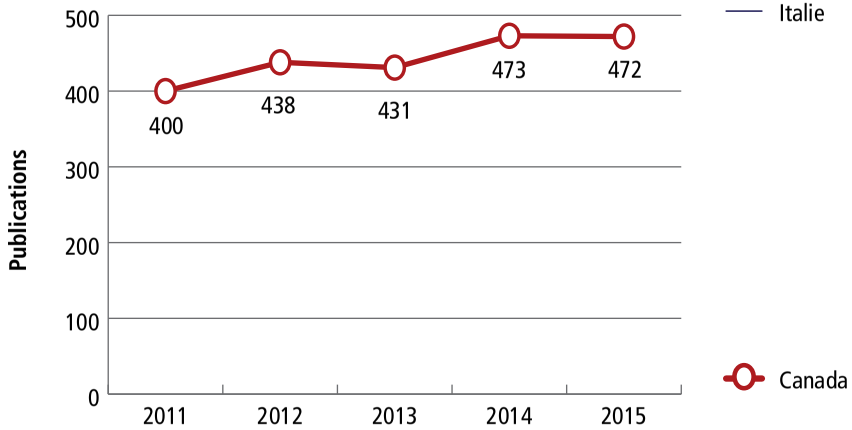
Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent les mots clés *point quantique, téléportation quantique, enchevêtrement quantique, informatique quantique, cryptographie quantique* ou *information quantique* et autres effets quantiques.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
Chine	16 219	199 825	12,3	2 958	20 %
É.-U.	10 882	197 946	18,2	2 492	45 %
Allemagne	4 575	66 381	14,5	895	65 %
Japon	3 065	35 068	11,4	451	41 %
R¬U.	3 052	48 468	15,9	692	68 %
Inde	2 912	25 001	8,6	331	26 %
Corée	2 467	30 024	12,2	379	37 %
France	2 215	30 921	14,0	421	65 %
Canada	2 214	37 166	16,8	529	60 %
Italie	1 936	22 895	11,8	333	58 %
Russie	1 883	10 421	5,5	113	45 %
Espagne	1 810	29 676	16,4	380	66 %
Australie	1 419	22 652	16,0	313	67 %
Singapour	1 186	23 284	19,6	319	73 %
Taïwan	1 142	13 190	11,5	177	32 %
Iran	1 139	7 551	6,6	102	18 %
Suisse	1 066	22 420	21,0	322	71 %
Pologne	1 048	7 431	7,1	92	49 %
Brésil	921	7 068	7,7	96	46 %
Pays-Bas	801	16 848	21,0	208	74 %

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





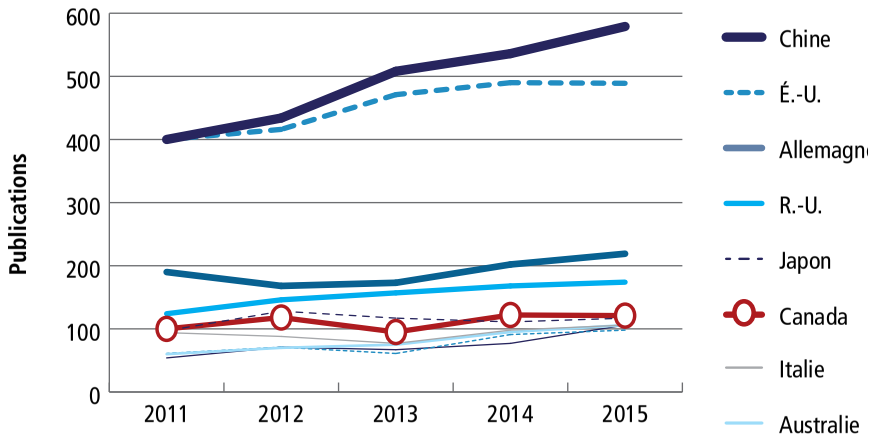
A4.12 Informatique quantique

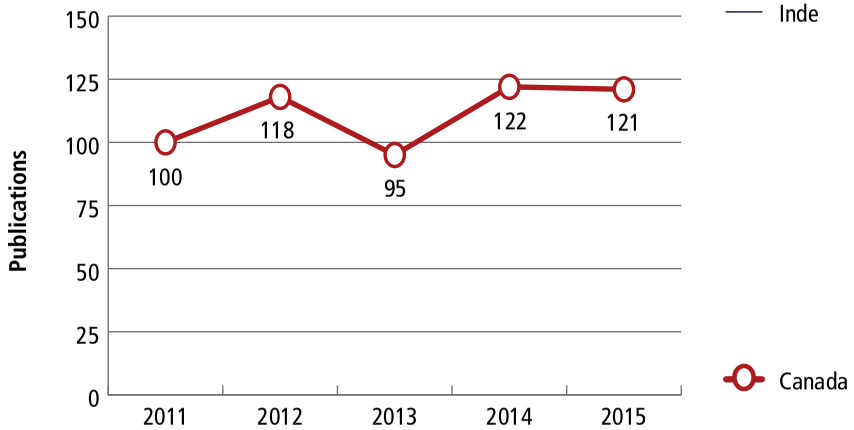
Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent le mot clé *informatique quantique* et ses variantes. En raison de la taille réduite de cet ensemble de données, les comparaisons peuvent présenter une plus grande variance que celle observée dans les autres ensembles plus importants.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
Chine	2 457	14 612	5,9	271	24 %
É.-U.	2 266	33 035	14,6	521	48 %
Allemagne	952	14 475	15,2	234	66 %
R¬U.	769	10 177	13,2	199	70 %
Japon	570	6 284	11,0	96	58 %
Canada	556	6 944	12,5	111	65 %
Italie	463	4 446	9,6	85	57 %
Australie	406	6 094	15,0	101	67 %
France	382	4 564	11,9	83	66 %
Inde	376	1 862	5,0	39	31 %
Espagne	355	4 434	12,5	70	72 %
Russie	281	1 338	4,8	26	45 %
Singapour	254	2 209	8,7	45	82 %
Pologne	241	1 579	6,6	28	53 %
Brésil	232	1 892	8,2	35	44 %
Suisse	225	4 026	17,9	82	73 %
Corée	185	1 294	7,0	21	55 %
Autriche	175	3 538	20,2	48	74 %
Iran	174	578	3,3	10	18 %
Pays-Bas	141	2 899	20,6	49	73 %

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





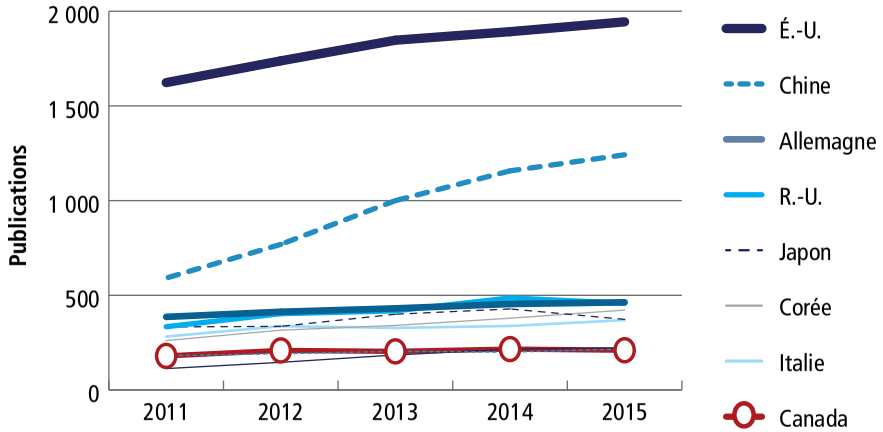
A4.13 Médecine régénérative

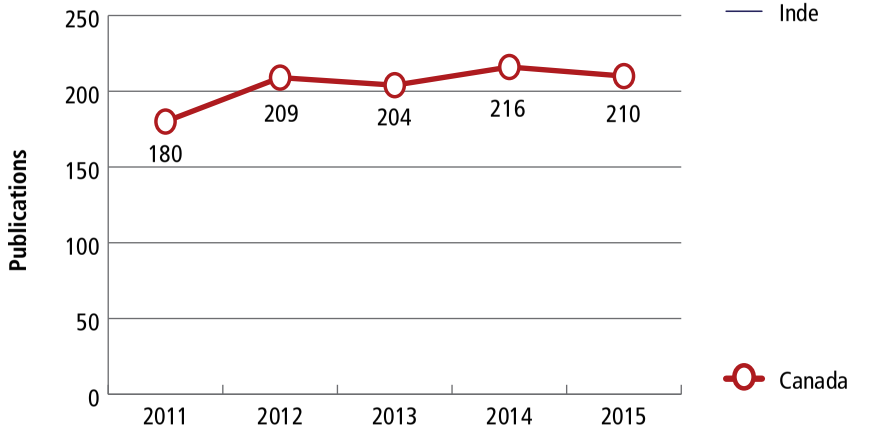
Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent les mots clés *médecine régénérative, ingénierie tissulaire* ou *thérapie cellulaire* et leurs variantes.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
É.-U.	9 044	133 428	14,8	1 971	34 %
Chine	4 759	41 491	8,7	651	28 %
Allemagne	2 147	22 624	10,5	328	50 %
R¬U.	2 099	23 381	11,1	346	52 %
Japon	1 870	19 409	10,4	261	30 %
Corée	1 719	17 671	10,3	268	32 %
Italie	1 654	18 961	11,5	283	43 %
Canada	1 019	11 010	10,8	155	43 %
France	993	10 348	10,4	143	47 %
Inde	883	8 690	9,8	130	32 %
Australie	882	11 053	12,5	172	53 %
Espagne	879	9 161	10,4	129	45 %
Pays-Bas	827	11 048	13,4	158	52 %
Iran	706	5 135	7,3	80	24 %
Suisse	597	6 723	11,3	125	66 %
Singapour	594	7 610	12,8	114	55 %
Taïwan	592	5 630	9,5	89	29 %
Brésil	537	3 495	6,5	43	31 %
Portugal	504	6 576	13,0	101	49 %
Belgique	406	5 486	13,5	69	57 %

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





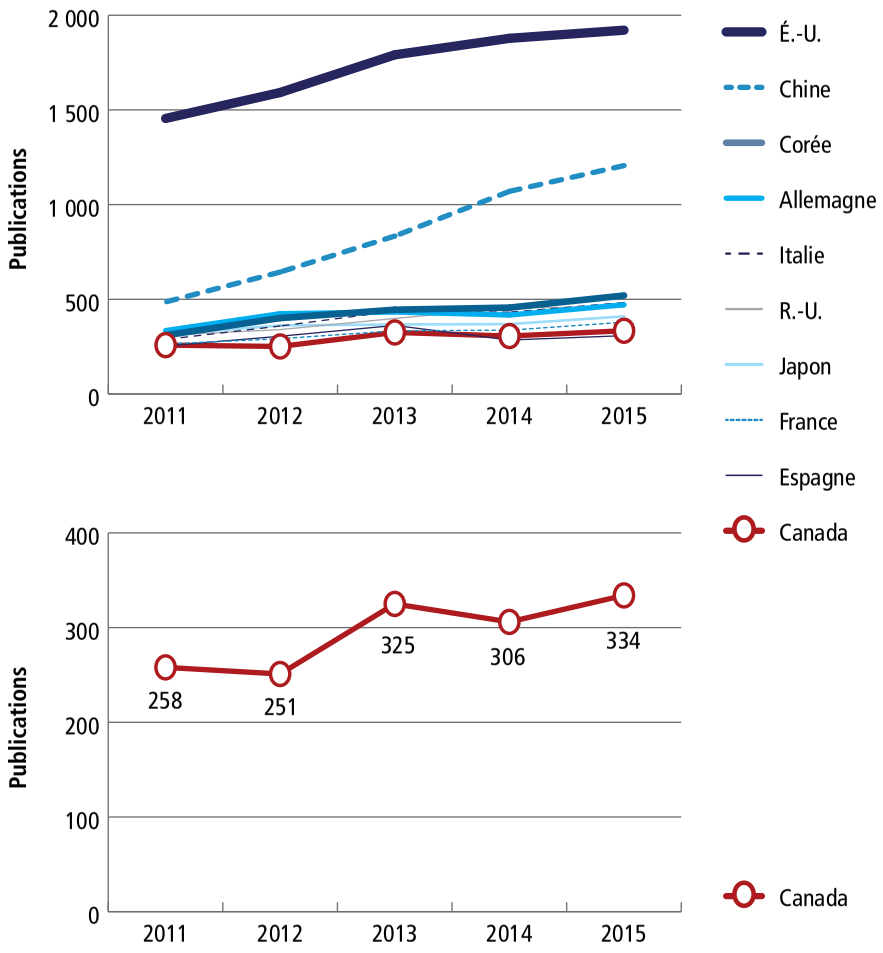
A4.14 Robotique et mécatronique

Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent les mots clés *robotique* et *mécatronique* et leurs variantes.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
É.-U.	8 637	63 846	7,4	1 411	30 %
Chine	4 240	14 586	3,4	355	32 %
Corée	2 132	9 812	4,6	214	25 %
Allemagne	2 080	13 648	6,6	294	47 %
Italie	2 000	13 858	6,9	345	48 %
R¬U.	1 963	12 456	6,3	278	56 %
Japon	1 822	6 838	3,8	134	32 %
France	1 606	8 212	5,1	186	48 %
Espagne	1 514	6 754	4,5	154	37 %
Canada	1 474	7 882	5,3	176	48 %
Taïwan	802	3 321	4,1	81	13 %
Australie	775	5 774	7,5	109	49 %
Suisse	745	6 035	8,1	142	60 %
Iran	611	1 755	2,9	42	23 %
Pays-Bas	572	4 708	8,2	88	55 %
Turquie	516	2 062	4,0	52	30 %
Mexique	500	1 797	3,6	38	34 %
Inde	491	1 705	3,5	49	34 %
Singapour	420	2 351	5,6	70	63 %
Belgique	416	3 557	8,6	86	65 %

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



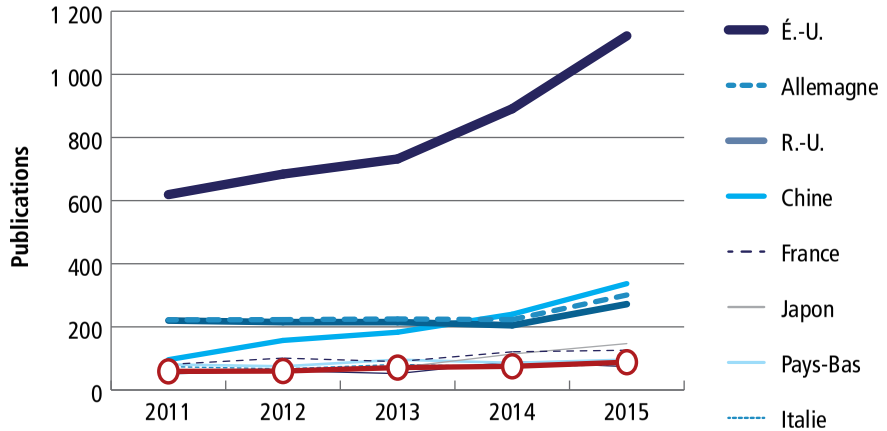
A4.15 Génomique de nouvelle génération

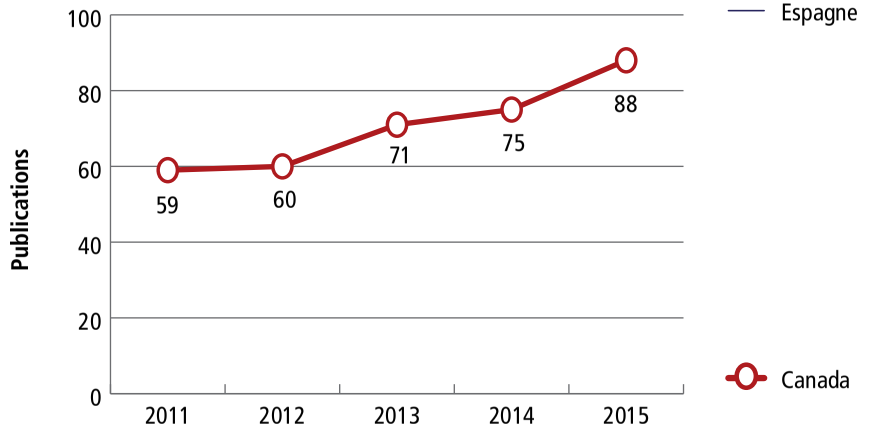
Cet ensemble de données comprend toutes les publications qui contiennent les mots-clés *biologie des systèmes, CRISPR, systèmes CAS, modification de génome* ou *génétique* et leurs variantes. En raison de la taille réduite de cet ensemble de données, les comparaisons peuvent présenter une plus grande variance que celle observée dans les autres ensembles plus importants.

Indicateurs de rendement clés :

Pays	Publications	Citations	Citations dans les publications	Publications les plus citées	Collaboration internationale
É.-U.	4 048	85 561	21,1	1 176	35 %
Allemagne	1 194	20 042	16,8	285	55 %
R¬U.	1 127	18 799	16,7	262	63 %
Chine	1 013	13 462	13,3	229	41 %
France	519	10 415	20,1	136	65 %
Japon	447	5 330	11,9	94	31 %
Pays-Bas	434	8 297	19,1	112	64 %
Italie	376	4 025	10,7	59	53 %
Canada	353	7 081	20,1	103	59 %
Espagne	328	4 471	13,6	65	61 %
Suisse	307	6 145	20,0	88	67 %
Australie	277	2 967	10,7	60	61 %
Suède	228	6 752	29,6	71	76 %
Danemark	214	3 298	15,4	59	79 %
Corée	190	3 510	18,5	52	41 %
Inde	176	1 227	7,0	21	38 %
Autriche	153	4 089	26,7	40	69 %
Israël	145	3 158	21,8	39	63 %
Belgique	135	2 314	17,1	39	70 %
Taïwan	105	972	9,3	11	28 %

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





Annexe A : Sources des données, méthodologie et définitions des indicateurs

Sources :

- Clarivate Analytics, InCites™, consulté du 20 juillet au 17 novembre 2016.
- Les publications sont limitées à celles qui ont paru entre 2011 et 2015 (cinq ans) et aux articles originaux de recherche ou de revues.
- Bases de données utilisées : Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index, Arts & Humanities Citation Index.

Méthodes :

- Des mots-clés ont été utilisés pour consulter les fichiers de Clarivate Analytics – Web of Science™. Les résultats ont été exportés du Web of Science à InCites. InCites permet de procéder à un nettoyage et une unification supplémentaires des données, ainsi qu'à une analyse comparative des indicateurs.
- Le dénombrement des articles et des citations est fondé sur la méthode du « compte entier », selon laquelle un article est attribué entièrement à chaque entité, sans tenir compte des coauteurs.
- Pour plus de détails sur la couverture du Web of Science, y compris les indications de contenus sur les domaines, veuillez consulter : http://ip-science.thomsonreuters.com/mjl/

Définitions des indicateurs :

Indicateur	Définition	Signification et commentaires
Publications	Nombre total d'articles de recherche et d'articles de synthèse associés à ce pays.	Un vaste indicateur de résultats de recherche. Les chercheurs de différentes disciplines ont des approches distinctes en matière de publication. Par exemple, les chercheurs en sciences de la vie et en sciences médicales ont l'habitude de publier plus souvent que les ingénieurs. Par conséquent, il n'est pas recommandé de faire des comparaisons entre les domaines de recherche.
Citations	Le nombre total de fois que des publications ont été citées par d'autres publications.	Une indication de l'influence et de l'incidence totales qu'une recherche a exercées sur les chercheurs en général. Les taux de citations varieront entre les différentes disciplines.
Citations dans les publications	Le nombre total de citations divisé par le nombre total de publications.	Une indication de l'incidence d'une recherche indépendamment du volume.
Publications les plus citées	Le nombre total de publications figurant parmi les plus citées (les premières 10 %) par rapport aux articles du même domaine de recherche (catégories de sujet du Web of Science) et de la même année de publication.	Une indication du volume d'excellence en recherche qui est normalisé pour l'ensemble des sujets et l'âge de la publication.
Collaboration internationale	Le pourcentage de publications qui contiennent au moins un coauteur de l'extérieur du Canada.	Une indication que l'article revêt une importance internationale. Les collaborations à l'échelle internationale peuvent être influencées par un certain nombre de facteurs, comme la situation géographique, la langue et la capacité de recherche du pays. Il faut user de prudence dans les comparaisons d'entités de différents pays.

Annexe B : Mots-clés et syntaxes de recherche pour les domaines de recherche émergents

Les interrogations de recherche suivantes ont été utilisées pour les profils des domaines de recherches émergents.

Intelligence artificielle :
SR = (« apprentissage machine » OU « artificiel* intelligen* » OU (« neuronal net* » ET (« ordina* OU artificiel* OU algorith* ou logiciel »))) OU WC = « informatique, intelligence artificielle »

Technologies propres :
SR = (technologie* propres OU « tech*propres » OU « énergie propre » OU « chimi* propre » OU « tech* verte » OU « énergie verte » OU « chimi* verte » OU « environnement* entrepren* » OU « environnement* ingénieur* » OU « industr* durable » OU « énergie durable » OU « faibles émissions » OU « zéro émission » OU « électricité solaire » OU « énergie solaire » OU « cellule solaire » OU « photovoltaïque » OU biocarburant OU « énergie éolienne » OU « turbine éolienne » OU « hydroélectricité » OU « hydroélectrique »)

Piles à combustible :
SR = « Piles à combustible* »

Applications informatiques :
SR = (« big data » OU « data analy* » OU « data mining » OU « high performance computing » OU « predictive analy* » OU algorithm* NEAR/5 data OU algorithm* NEAR/5 comput* OU model* NEAR/5 comput* OU data NEAR/5 visuali*)

Graphène :
SR = (Graphène OU « nanoplaquette de carbone* » OU « nanoruban de carbone* » OU « nanofeuille de carbone* »)

Immunothérapie :
SR = (immunothérap* OU « récepteur d'antigène chimère* » OU ((rac OU racs) NEAR/5 (« cellule T » OU « cellules T »)) OU (thérapie ET (« PD-1 » OU « CTLA-4 » OU « PD-L1 » OU « 41BB » OU « TIM-3 » OU « LAG-3 »)) OU « barrage de contrôle » OU « thérapie adoptive par cellules T » OU « transduction des TCR »)

Nanotechnologie :
SR = (nanotech* OU nanoing* OU nanomater*)

Neurodégénérescence :
SR = (huntington* OU parkinson* OU alzheimer* OU « corps de lewy* » OU neurodégénéres*)

Médecine personnalisée :
SR = (« médecin* moléculair* » OU « médecin* personnal* »)

Protéomique et bioinformatique :
SR = (protéomiq* OU bioinformatiq*)

Science quantique :

SR = ((informati*NEAR/5 quantique) OU qubit OU « quantum crypt* » OU « informat* quantique » OU « communic* quantique » OU « clé quantique* » OU « sécurité quantique » OU « point quantique* » OU (photo* NEAR/5 quantique) OU « enchevêtr* quantique » OU « enchevêtr* photonique » OU « superposit* quantique » OU « téléport* quantique » OU « metro* quantique » OU « compress* quantique » OU « quantum contrôle quantique » OU « appareil* quantique » OU « mesure* quantique »)

Informatique quantique :

SR = ((informati*NEAR/5 quantique) OU qubit)

Médecine régénérative :

SR = (« médecin* régénérat* » OU « ingénie* tissulaire » OU « thérap* cellulaire »)

Robotique et mécatronique :

SR = (robot* OU mécatron*) OU WC= « Robotics »

Génomique de nouvelle génération :

SR = (« Biologie des systèmes » OU CRISPR OU CAS9 OU « système* Cas » OU « modif* génome » OU « génétiq* »)

Remarques :

- SR = sujet de recherche : fouille les titres, les résumés, les mots-clés et les *mots-clés* + des articles.
- WC = Catégorie de sujets du Web of Science
- * = troncature, recherche n'importe quel caractère, toute combinaison de caractères, aucun caractère. Par exemple, « informa* » permettra d'extraire *informatique, informatiques, informatisé, informatiser, informaticien* etc.
- Le moteur de recherche du Web of Science utiliser les opérateurs booléens standards comme OU, ET et SAUF, mais utilise aussi un opérateur de proximité appelé NEAR. Le nombre qui suit l'opérateur indique le niveau de proximité, par exemple NEAR/5 permettra d'extraire des résultats uniquement lorsque l'écart entre les deux termes de recherche ne dépasse pas cinq mots.
- Étant donné que le Web of Science est une base de données dynamique pouvant être corrigée en tout temps, de légères différences peuvent apparaître entre les dénombrements de publications. Les dénombrements de citations s'accumulent avec le temps et elles ne seront pas conformes à ce rapport.

examenscience.ca