

Rapport final Évaluation de la recherche dans les domaines stratégiques

Subventions de partenariat stratégique pour les projets

Juin 2018



Table des matières

Remerciements.....	v
Sommaire	vi
1 Introduction	1
1.1 Profil des subventions de partenariat stratégique pour les projets	1
1.1.1 Objectifs et résultats escomptés	1
1.1.2 Exigences en matière de partenariat	2
1.1.3 Financement et taux de réussite	2
1.2 Questions d'évaluation.....	3
1.3 Méthodologie	4
1.4 Limites.....	4
2 Pertinence	6
2.1 Pourquoi le financement précoce de la recherche en collaboration dans des domaines ciblés est-il important?	6
2.2 Les subventions de projets stratégiques dans le continuum de la découverte à l'innovation	7
2.3 Absence de financement du programme SPS-P : Conséquences et incidence sur la recherche	7
3 Constatations	11
3.1 Prérequis à la réussite des projets.....	11
3.1.1 Participation des partenaires	11
3.1.2 Collaborations	13
3.2 Diffusion, transfert et utilisation des connaissances	15
3.2.1 Diffusion des connaissances	15
3.2.2 Transfert de connaissances	15
3.2.3 Utilisation des connaissances : Contribution au débat public et à l'évolution des politiques	17
3.2.4 Utilisation des connaissances : Contribution à la croissance et au gain économique	21
3.2.5 Modélisation de l'incidence des subventions stratégiques pour les projets.....	24
3.3 Multidisciplinarité et multisectoralité	26
3.4 Collaborations internationales.....	26
3.5 Incidence sur le PHQ.....	27
3.5.1 Participation du PHQ	27
3.5.2 Acquisitions de compétences et amélioration de l'employabilité grâce aux projets du SPS-P	28

3.5.3	Incidence sur l'emploi du PHQ.....	30
3.6	Participation des groupes sous-représentés et obstacles perçus	31
3.6.1	Participation des groupes sous-représentés.....	31
3.6.2	Les obstacles perçus par les répondants des groupes sous-représentés	32
3.6.3	Le facteur linguistique	33
3.7	Efficacité du fonctionnement des SPS-P.....	35
4	Principales conclusions et recommandations	37
4.1	Conclusions	37
4.2	Recommandations	39
	Annexe 1 : Domaines stratégiques ciblés pour les projets bénéficiant d'une SPS au cours de la période de 2000 à 2015	41
	Annexe 2 : Modèle logique du programme de SPS-P	42
	Annexe 3 : Matrice d'évaluation du programme de SPS-P	43
	Annexe 4 : Sources de données	49
	Annexe 5 : Carte méthodologique de l'évaluation	50

Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre de demandes, nombre de subventions accordées, taux de réussite et dépenses par année (2000-2011)	3
Tableau 2 : Questions d'évaluation.....	3
Tableau 3 : Nombre et type de PHQ participant à des projets du SPS (projets subventionnés et non subventionnés)	28
Tableau 4 : Nombre de demandes selon la préférence linguistique du chercheur principal et selon que le projet avait été subventionné ou non (% par colonne).....	33
Tableau 5 : Dépenses du SPS-P (de 2011-2012 à 2015-2016)	35

Liste des figures

Figure 1: Description de la façon dont les projets n'ayant pas obtenu de SPS-P ont été poursuivis	8
Figure 2: Étendue de la participation des partenaires aux phases de recherche	12
Figure 3 : Utilisation des résultats de recherche dans le cadre du programme SPS-P par période de financement	16
Figure 4 : Comparaison des attentes des chercheurs et des partenaires subventionnés et des résultats	19
Figure 5 : Étendue de la participation des partenaires à un projet financé par SPS-P, par utilisation des résultats pour améliorer les politiques, les règlements ou les normes.....	20
Figure 6 : Comparaison des attentes des partenaires subventionnés et des résultats.....	23
Figure 7: Compétences acquises par le PHQ	29
Figure 8 : Pourcentage de demandes de SPS-P présentées par des femmes : projets subventionnés et non subventionnés pour la période de 2001 à 2011	32
Figure 9 : Pourcentage de demandes acceptées pour lesquelles le français est la langue de correspondance choisie par le candidat.....	34
Figure 10 : Ratios de fonctionnement du SPS-P, des partenariats de recherche et du CRSNG ...	36

Liste des acronymes

CNR	Conseil national de recherches
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PHQ	Personnel hautement qualifié
PI	Propriété intellectuelle
R et D	Recherche et développement
RRF	Rapports de recherche finaux
SIGSB	système informatisé de gestion des subventions et bourses du CRSNG
SPS-P	Subventions de partenariat stratégique pour les projets
S et T	Sciences et technologie

Remerciements

La présente évaluation, réalisée en collaboration avec le personnel de Program Evaluation and Beyond Inc., de Circum Network Inc. et de la Division de l'évaluation du CRSH et du CRSNG, a été rendue possible grâce au travail et à la collaboration de nombreuses personnes. Nous sommes reconnaissants à tous ceux qui ont participé à la collecte de données, fourni de l'information et répondu à nos questions. Nous tenons particulièrement à remercier les bénéficiaires de subventions stratégiques, leurs partenaires et les candidats non subventionnés pour le temps qu'ils nous ont consacré et les informations utiles qu'ils nous ont fournies en répondant aux sondages et en participant aux entretiens, ainsi que le personnel du programme stratégique pour les conseils judicieux prodigués tout au long du processus.

Sommaire

Ce rapport présente l'évaluation du Programme de recherche dans les domaines stratégiques du CRSNG, qui comprend les subventions de partenariat stratégique pour les projets (SPS-P) et les subventions de partenariat stratégique pour les réseaux (l'évaluation de ce volet du programme est présentée sous pli distinct)¹. L'évaluation porte sur une gamme d'activités visant à rapprocher les chercheurs et les utilisateurs finaux dans des domaines stratégiques clés, en vue du transfert des connaissances, de la technologie et de l'expertise nécessaires pour accroître la prospérité du Canada. Réalisée entre septembre 2016 et octobre 2017, l'évaluation vise les demandes soumises entre 2000 et 2011 pour des projets subventionnés réalisés entre 2003 et 2013. Cette période de 10 ans a été choisie de manière à ce qu'il y ait suffisamment de temps pour que les résultats en termes de produits, de services, de processus et de politiques se concrétisent. L'évaluation repose sur une analyse des données secondaires, des sondages en ligne (auprès des chercheurs et des partenaires subventionnés et non subventionnés, ainsi que des PHQ formés dans le cadre de projets stratégiques), des études de cas, une revue de la documentation et des entretiens avec des informateurs clés.

Les subventions stratégiques pour les projets répondent à un besoin réel et important

Dans le contexte actuel, où l'appui à l'innovation a été reconnu comme une priorité pangouvernementale, les SPS-S occupent un créneau unique puisqu'elles comptent parmi les rares moyens de fournir un financement substantiel à la recherche en collaboration qui, en raison du niveau de risque élevé qui lui est inhérent, pourrait ne pas être entreprise autrement. Le programme fait office de pont bidirectionnel entre la recherche axée sur la découverte et la recherche en collaboration avec des organismes partenaires et comble un besoin important tant pour les chercheurs que pour les partenaires.

Le gouvernement fédéral et le CRSNG ont un rôle essentiel à jouer dans l'octroi des subventions stratégiques et ce rôle concorde étroitement avec les priorités actuelles du gouvernement fédéral, ainsi qu'avec les objectifs et les résultats escomptés énoncés dans le Plan stratégique du CRSNG pour 2020.

Les subventions stratégiques pour les projets contribuent à la production et à l'utilisation des connaissances

La recherche est largement diffusée et presque tous les chercheurs partagent les résultats de leur projet avec des organismes partenaires. Ce n'est que dans un très petit nombre de cas que les résultats de la recherche ne sont pas communiqués aux partenaires. La moitié des partenaires avaient déjà utilisé les résultats et 20 % d'entre eux étaient susceptibles de les utiliser à l'avenir. Il existe une corrélation entre l'utilisation des résultats des projets et le temps écoulé depuis leur production, car il faut compter au moins 10 ans avant que les résultats de la recherche ne soient utilisés par les partenaires.

Les subventions stratégiques pour les projets font avancer le débat public

L'évaluation a montré que les projets financés influencent les débats publics et que les connaissances qu'ils engendrent sont utilisées par les décideurs. Si on peut s'attendre à ce qu'un projet ait, à lui seul, une incidence directe sur les débats publics, il est crucial qu'il produise des données scientifiques crédibles. La contribution au débat public est influencée par trois facteurs : 1) les partenaires qui prennent part aux forums décisionnels accélèrent le transfert de

¹ http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/Reports-Rapports/Evaluations/SNGReport2015_f.pdf

connaissances; 2) les chercheurs ne sont pas nécessairement informés ou engagés dans le processus de transfert et certains estiment que ce n'est pas leur rôle; 3) le fait qu'un grand nombre de partenaires contribuent au projet et aient des liens avec des organismes qui participent à la prise de décisions justifie le processus d'exercice d'influence et de formulation de recommandations. De nombreuses parties prenantes différentes interviennent et toutes ne sont pas issues d'organismes publics. Le temps écoulé entre le moment où les connaissances sont disponibles et celui où elles sont appliquées varie. Il est influencé par divers facteurs, comme les priorités stratégiques, le niveau de couverture médiatique d'un sujet en particulier, la présence d'un événement déclencheur ou le degré de sensibilisation du public et des groupes de pression. Il n'est pas facile de mesurer l'incidence dans le domaine des politiques publiques, et il serait donc utile de réfléchir aux stratégies à mettre en œuvre pour mieux la documenter.

Les subventions stratégiques pour les projets soutiennent le développement des partenaires industriels

Mesurer la contribution des SPS-P à un gain économique pour le secteur privé s'avère difficile, et ce, d'autant plus que l'obtention d'un rendement positif de l'investissement n'est pas un objectif spécifique du programme de SPS, puisque la plupart des projets financés en sont aux étapes préliminaires et représentent un risque élevé, tant sur le plan scientifique que commercial. Le programme de SPS met toutefois l'accent sur des recherches qui pourraient être utilisées à moyen ou long terme pour des applications commerciales ou d'intérêt public. Le gain économique doit être considéré dans une perspective plus large que la seule commercialisation puisqu'il peut englober l'utilisation des connaissances, la réceptivité ou la capacité de R et D des organisations et qu'il peut également soutenir le processus de prise de décisions de l'entreprise. La participation au programme de SPS-P a contribué assez fortement à la réceptivité et à la capacité globales de R et D et, dans une certaine mesure aux investissements en capital humain ou financier dans la R et D, mais pas plus que les projets n'ayant pas obtenu de SPS et financés par d'autres sources. La participation au programme de SPS-P a aussi permis d'accroître les compétences et les connaissances des organisations partenaires et a contribué à l'orientation future des entreprises et/ou de la R et D (les résultats du projet subventionné par une SPS-P étant utilisés pour la prise de décisions sur les orientations stratégiques des entreprises). De plus, les partenaires ont mentionné que la visibilité dans leur secteur d'activité est très importante pour améliorer leur situation concurrentielle à l'échelle mondiale. Les chercheurs étaient moins susceptibles d'indiquer que leur recherche avait donné lieu à des accords sur la propriété intellectuelle, des brevets et des licences. Cette constatation est cohérente avec la nature des recherches qui, à un stade précoce et représentant donc un risque élevé, sont généralement moins susceptibles de produire de la propriété intellectuelle devant être protégée.

Les groupes sous-représentés réussissent aussi bien mais les obstacles perçus persistent

Le facteur identitaire ne semble pas avoir d'incidence sur l'accès au financement et les données montrent une présence accrue des femmes et des minorités visibles au cours de la dernière décennie. Les candidats mentionnant s'être heurtés à des obstacles sont plus nombreux parmi les non subventionnés que parmi les subventionnés. Le sexe, suivi de l'appartenance à une minorité visible et du choix du français comme langue de préférence sont les principaux obstacles mentionnés. Cependant, on ne dispose pas d'information permettant de mieux comprendre leur importance ou leur nature précise, sauf en ce qui a trait au facteur linguistique pour lequel les chercheurs se sentent contraints de postuler en anglais afin de ne pas diminuer leurs chances de réussite. Il est ressorti de l'évaluation que la capacité des jeunes chercheuses en début de carrière

à conclure un partenariat avec le secteur industriel était un élément sur lequel le CRSNG pourrait agir. Enfin, l'absence de données sur les personnes qui vivent avec un handicap et les autochtones pose la question de « si » et « comment » il serait possible de mieux les documenter.

Les subventions stratégiques soutiennent des collaborations variées et la formation du PHQ

Près de la moitié des partenariats sont le fruit d'une collaboration antérieure directe entre les partenaires. Les collaborations permettent le renforcement des synergies ainsi que la complémentarité des disciplines et des expertises, éléments qui sont particulièrement utiles pour le PHQ. Le montant de la contribution et la nature du partenaire (public versus privé) sont des facteurs importants : on retrouve davantage de collaborations antérieures avec les partenaires du secteur public ou lorsque la contribution du partenaire se situe au-dessus de la médiane. Une proportion significative des collaborations sont multidisciplinaires. La multidisciplinarité s'exerce principalement dans le domaine des sciences naturelles et du génie (SNG) et, dans une moindre mesure, dans celui des sciences sociales. Environ un tiers des projets sont également multisectoriels. Des collaborations avec 40 pays ont été recensées. En ce qui a trait aux partenariats internationaux, les universités et les consortiums universitaires ont joué un rôle essentiel en réunissant des collaborateurs potentiels et en identifiant les possibilités de travail susceptibles de faire l'objet d'un financement conjoint.

Les membres du PHQ tirent profit de leur participation au programme de SPS-P en pouvant échanger avec les partenaires et en acquérant à la fois des compétences en recherche et des compétences générales (les compétences en recherche dans une mesure plus importante), ce qui aurait des effets positifs sur leur parcours professionnel. L'expérience de travail direct avec des partenaires, qu'elle soit acquise grâce à SPS-P ou à d'autres sources de financement, est essentielle pour devenir plus employable dans l'ensemble du continuum de l'université au secteur privé.

Les subventions stratégiques sont gérées de manière efficace

Il semble en général que le programme de SPS-P soit administré de manière efficace. L'analyse coût-efficacité a révélé que le coût moyen pour administrer 1 \$ de subvention est de 4,55 ¢. En comparaison, le coût des subventions des partenariats de recherche est de 6,55 ¢ pour 1 \$ de subvention et celui des subventions du CRSNG de 4,93 ¢ pour 1 \$ de subvention. Les dépenses de fonctionnement représentent 4,4 % du total des dépenses du programme de SPS-P, ce qui est inférieur au ratio pour les programmes de partenariats de recherche (6,0 %) et semblable au ratio pour les programmes de subventions du CRSNG (4,7 %). En général, le programme de SPS-P est aussi rentable que l'ensemble des programmes de subventions du CRSNG et plus rentable que les programmes de subventions de partenariats de recherche.

Recommandations

- 1. Le gouvernement fédéral devrait continuer à financer les subventions de partenariats stratégiques.** Dans le contexte actuel où l'appui à l'innovation a été reconnu comme une priorité pangouvernementale, les subventions de partenariat stratégique occupent un créneau unique puisqu'elles sont l'un des rares moyens de fournir un financement substantiel aux travaux de recherche en collaboration qui, en raison du risque élevé qu'ils représentent, pourraient ne pas être entrepris autrement. Par ailleurs, les subventions stratégiques sont la seule source de financement du CRSNG qui soutienne l'élaboration des politiques publiques. Le programme fait office de pont bidirectionnel entre la recherche axée sur la découverte et

la recherche en collaboration avec des organisations partenaires et comble un besoin important tant pour les chercheurs que pour les partenaires. Le gouvernement fédéral et le CRSNG ont un rôle nécessaire à jouer dans l'octroi des subventions stratégiques, rôle qui concorde étroitement avec les priorités actuelles du gouvernement fédéral, ainsi qu'avec les objectifs et les résultats escomptés énoncés dans le Plan stratégique du CRSNG pour 2020. Il est par conséquent recommandé que le programme de SPS soit maintenu dans la mesure où le financement de projets de recherche en collaboration à long terme et de projets avec des partenaires du secteur public demeure une priorité pour le CRSNG.

2. **Il est recommandé que le programme conserve l'exigence selon laquelle les partenaires des organismes publics participent activement à la recherche réalisée en collaboration, mais la gamme des partenaires éventuels devrait être élargie afin d'y intégrer les organismes qui sont bien placés pour utiliser les résultats de recherche et susceptibles de s'en servir pour renforcer des politiques publiques, comme par exemple les organismes sans but lucratif ou les communautés nordiques.** L'évaluation démontre que la collaboration entre les chercheurs universitaires et les représentants des organismes publics est essentielle pour l'efficacité des politiques publiques. Elle démontre également que les parties prenantes qui peuvent contribuer à l'élaboration des politiques sont beaucoup plus variées. Il pourrait donc être avantageux de favoriser d'autres formes de collaboration et de repenser les outils à mettre en œuvre pour mieux documenter la nature et l'ampleur de la contribution des projets stratégiques au débat public.
3. **Il est recommandé qu'une réflexion plus vaste soit menée au niveau de la Direction des partenariats de recherche quant à la capacité de documenter l'influence que peuvent avoir les facteurs identitaires sur la capacité des candidats à obtenir du financement.** Au cours de cette évaluation, l'engagement du CRSNG et du gouvernement fédéral envers l'analyse comparative entre les sexes plus (l'ACS+) s'est heurtée à deux niveaux de difficulté. Le premier a consisté en l'absence de données sur les personnes vivant avec un handicap et les autochtones. Le fait de ne pas disposer de données ne permet pas toutefois pas de conclure à l'absence d'enjeux. Le deuxième a porté sur la difficulté à comprendre la réalité des obstacles perçus. En effet, bien que l'évaluation ne conclue pas à des différences significatives dans les taux de réussite des groupes sous-représentés pour lesquels on dispose de données, il semble que certains obstacles existent, en particulier pour les femmes et, dans une autre mesure, pour les chercheurs francophones.

1 Introduction

Le présent rapport porte sur l'évaluation du Programme de recherche dans les domaines stratégiques du CRSNG, qui comprend les subventions stratégiques pour les projets et les subventions stratégiques pour les réseaux (évaluation présentée sous pli distinct). Réalisée entre septembre 2016 et octobre 2017, l'évaluation porte sur les demandes déposées entre 2000 et 2011, les projets subventionnés ayant été achevés entre 2003 et 2013. Cette période de 10 ans a été choisie de manière à laisser suffisamment de temps pour que les résultats en termes de produits, de services, de processus et de politiques se concrétisent.

Le but de l'évaluation est de fournir à la haute direction du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) de l'information pour étayer la prise de décisions concernant les subventions de partenariat stratégique pour les projets (SPS-P). L'évaluation permettra également de s'assurer que le CRSNG satisfait aux exigences du paragraphe 42.1 (1) de la *Loi sur la gestion des finances publiques* et aux exigences de la *Politique sur les résultats* du Secrétariat du Conseil du Trésor.

1.1 Profil des subventions de partenariat stratégique pour les projets

1.1.1 Objectifs et résultats escomptés

Le programme SPS-P a été lancé en 1977 par le Conseil national de recherches Canada (CNRC), puis confié au CRSNG lorsqu'il a été créé en 1978. L'objectif du programme SPS-P est d'accroître la recherche et la formation dans des domaines ciblés qui pourraient améliorer grandement l'économie, la société et/ou l'environnement du Canada au cours des 10 prochaines années. Le programme SPS-P finance des projets de recherche à un stade précoce dans des domaines ciblés qui sont revus tous les cinq ans². La plupart des projets sont réalisés dans les domaines suivants : l'environnement (25 % des projets), les biosciences (21 %), l'information et les communications (19 %) et la fabrication (18 %).

Le programme vise à :

- encourager les chercheurs universitaires et non universitaires à travailler ensemble à la recherche à un stade précoce et à des projets interdisciplinaires dans des domaines ciblés d'importance nationale;
- veiller à ce que le Canada dispose d'un PHQ suffisant possédant les compétences requises par les groupes d'utilisateurs dans les domaines ciblés;
- rehausser la capacité de l'industrie d'utiliser la recherche universitaire pour améliorer sa compétitivité et sa productivité dans des domaines d'importance nationale;
- accroître la capacité du gouvernement d'utiliser la recherche universitaire pour contribuer à l'élaboration des politiques.

Le modèle logique du programme SPS-P est présenté à l'annexe 2.

² Les domaines cibles actuels sont : la fabrication de pointe, l'environnement et l'agriculture, les technologies de l'information et des communications ainsi que les ressources naturelles et l'énergie. La liste complète des domaines stratégiques cibles pour les projets visés par des SPS-P au cours de la période allant de 2000 à 2015 figure à l'annexe 1.

1.1.2 Exigences en matière de partenariat

Les projets subventionnés doivent impliquer des utilisateurs finaux potentiels. L'une des caractéristiques distinctives du programme SPS-P est que les partenaires peuvent être un secteur d'activité canadien qui peut appliquer les résultats de la recherche d'une manière qui génère de la richesse ou de l'emploi ou des organismes publics qui peuvent appliquer les résultats de la recherche d'une manière qui renforce la politique publique. Selon les rapports finaux soumis par les chercheurs, 36 % des projets subventionnés impliquaient au moins un partenaire gouvernemental et 13 % n'avaient que des partenaires gouvernementaux. Il convient de noter que la participation d'un organisme gouvernemental à un projet avec des entreprises privées ne signifie pas nécessairement que le projet vise à contribuer au renforcement des politiques publiques.

On s'attend à ce que les partenaires participent activement au projet par des contributions en nature pour tous les aspects de la recherche : le développement du projet ou du réseau, la collaboration à la recherche et à la formation et la validation du potentiel commercial des résultats. Des contributions en espèces sont aussi possibles, mais elles ne sont pas obligatoires. Selon la base de données administratives du CRSNG, plus du quart (28 %) des projets stratégiques subventionnés entre 2000 et 2011 comptaient sur des contributions en espèces de partenaires, la contribution médiane étant de 30 000 \$ par projet.

1.1.3 Financement et taux de réussite

Les projets financés par des subventions de partenariat stratégique peuvent être réalisés sur des périodes de un à trois ans. Il n'y a pas de montant maximum ou minimum de subvention. Les fonds peuvent être affectés à des coûts directs comme les salaires des étudiants et des boursiers postdoctoraux, les fournitures ou l'équipement³. Le nombre de demandes, le budget disponible et la complexité des projets influent sur le taux de réussite⁴. Les données administratives montrent que les taux de réussite ont été plus ou moins stables depuis 2003, à l'exception de hausses en 2007 et en 2008, attribuables à l'octroi de fonds supplémentaires, et d'une baisse à 16,7 % en 2011, découlant de la diminution du financement (Tableau 1). Il convient toutefois de noter que les taux de réussite ont de nouveau augmenté à 25,8 % en 2012 et à 23,9 % en 2013 parce que le nombre de demandes a diminué⁵. Pour la période allant de 2000 à 2011, le taux de réussite s'est établi en moyenne à 31 %, mais a présenté des variations annuelles importantes qui s'échelonnent entre 17 % et 48 %. Au cours de cette période, il n'y a pas eu de différence marquée entre les taux de réussite des projets selon les domaines ciblés, c'est-à-dire que les candidats avaient des chances égales d'être subventionnés, quel que soit le domaine cible de leurs propositions de projets.

Le Tableau 1 présente le nombre total de demandes, les bourses, les taux de réussite et le montant des subventions pour la période de 2000 à 2011. Au cours de cette décennie, plus de

³ Les candidats qui ont besoin d'équipement pour mener leur recherche doivent joindre leur demande de financement d'équipement (à hauteur de 150 000 \$ pour les biens ou systèmes importants) à leur proposition de recherche et justifier la nécessité de l'équipement pour mener la recherche.

⁴ Selon la complexité du projet, la fourchette se situe généralement entre 80 000 \$ et 325 000 \$ par année. http://nserc.ca/_doc/Professors-Professeurs/SPG-FAQs_f.pdf

⁵ Ces chiffres ne sont pas fournis dans le Tableau 1, car ils débordent du cadre de l'évaluation, mais ils sont indiqués car ils représentent le renversement d'une tendance à la baisse.

619,6 millions de dollars ont été accordés, ce qui représente 1 540 subventions d'une valeur moyenne d'environ 420 000 \$.

Tableau 1 : Nombre de demandes, nombre de subventions accordées, taux de réussite et dépenses par année (2000-2011)

Année du concours	Nombre de demandes	Nombre de subventions accordées	Taux de réussite	Montant total accordé	Subvention totale moyenne
2000	270	124	45,9 %	53 456 364 \$	431 100 \$
2001	320	99	30,9 %	46 727 945 \$	471 999 \$
2002	305	105	34,4 %	50 236 949 \$	478 447 \$
2003	421	108	25,7 %	42 439 691 \$	392 960 \$
2004	356	99	27,8 %	39 090 843 \$	394 857 \$
2005	389	90	23,1 %	37 297 305 \$	414 415 \$
2006	431	137	31,8 %	52 786 898 \$	385 306 \$
2007	639	309	48,4 %	91 472 038 \$	296 026 \$
2008	391	153	39,1 %	64 097 772 \$	418 940 \$
2009	465	122	26,2 %	53 754 814 \$	440 613 \$
2010	547	123	22,5 %	55 462 492 \$	450 915 \$
2011	425	71	16,7 %	32 860 380 \$	462 822 \$
	4 959	1 540	31,0 %	619 683 491 \$	419 867 \$

Source : Système informatisé de gestion des subventions et bourses du CRSNG

1.2 Questions d'évaluation

Les questions d'évaluation, qui figurent au Tableau 2 ci-dessous, ont été élaborées de concert avec le personnel et la direction du programme SPS-P. Les questions portant sur le rendement sont explicitement liées aux résultats escomptés décrits dans le modèle logique du programme qui se trouve à l'annexe 2. Une théorie préliminaire sur le changement a également été élaborée pour définir les conditions préalables nécessaires à la réalisation des objectifs à long terme. Cette théorie repose sur un examen des documents pertinents, des publications spécialisées et de la documentation parallèle, ainsi que sur la consultation d'experts indépendants dans les domaines liés au changement. La théorie sur le changement a ensuite été utilisée pour étayer l'analyse et l'élaboration d'un modèle d'impact.

Tableau 2 : Questions d'évaluation

Conception et administration
1. Dans quelle mesure les groupes sous-représentés ont-ils pris part à des projets dans le cadre du programme SPS (« projets SPS »)?
Efficacité : Atteinte des résultats escomptés
2.1 Comment et dans quelle mesure les projets SPS ont-ils facilité les collaborations multidisciplinaires (y compris dans le domaine des sciences sociales), multisectorielles et internationales pour relever les défis de la recherche?
2.2 Quelle a été l'incidence des projets SPS-P sur la formation et l'emploi des membres du PHQ?
2.3 Comment et dans quelle mesure les connaissances et la technologie créées ou générées dans le cadre de projets SPS ont-elles été utilisées par les organismes publics pour renforcer les politiques publiques?
2.4 Comment et dans quelle mesure les connaissances et la technologie créées ou générées dans le cadre de projets SPS ont-elles été utilisées pour procurer un gain économique au secteur privé?

Pertinence : Nécessité continue du programme, harmonisation avec les priorités du gouvernement fédéral
3.1 Dans quelle mesure les objectifs des projets du SPS sont-ils conformes aux priorités antérieures et actuelles du CRSNG et du gouvernement du Canada, dont le Plan stratégique 2020 du CRSNG?
3.2 Quel créneau les projets du SPS occupent-ils dans le continuum de la découverte à l'innovation des programmes du CRSNG?
Efficience : Utilisation des ressources par rapport à la production d'extrants ou de résultats
4. Dans quelle mesure les projets SPS sont-ils menés à bien de manière efficace et rentable?

1.3 Méthodologie

La mesure dans laquelle le programme SPS-P a atteint les résultats escomptés a été évaluée à partir de diverses sources de données qualitatives et quantitatives, en conservant le plus possible les outils des évaluations précédentes. La méthode comprend une analyse des données secondaires, des sondages en ligne (chercheurs et partenaires subventionnés et non subventionnés, ainsi que PHQ formés dans le cadre de projets stratégiques), des études de cas, des entretiens avec des informateurs clés et une revue de la documentation. L'évaluation visait à établir l'impact différentiel du programme sur les produits, les services, les processus, les débats publics, les politiques et les règlements, ainsi que sur les chercheurs participants et le PHQ. Cet objectif a été atteint grâce à des comparaisons entre les chercheurs et les partenaires subventionnés et non subventionnés, ainsi qu'à des études de cas documentant les façons dont les organismes partenaires ont utilisé et tiré profit de la recherche. La matrice d'évaluation et la carte méthodologique (annexes 3 et 5) présentent les axes d'enquête utilisés pour renseigner chaque question d'évaluation.

1.4 Limites

Sur le plan méthodologique, l'évaluation du programme SPS-P a été limitée principalement par les deux facteurs suivants :

- *Le faible taux de réponse aux sondages, en particulier chez les chercheurs et les partenaires non subventionnés.* Le taux de réponse des chercheurs subventionnés a atteint 27 % (n=720), mais il était plus faible dans les autres catégories de répondants : 12 % (n=316) pour les chercheurs non subventionnés, 10 % pour les partenaires subventionnés (n=260) et 6 % (n=193) pour les partenaires non subventionnés. Certaines pratiques visant à accroître les taux de réponse ont été employées au cours de l'évaluation, comme l'envoi régulier de rappels aux répondants à l'enquête. Des pondérations *a posteriori* ont été établies afin de contrebalancer le faible taux de réponses et de fournir des résultats descriptifs de chaque population, à l'exception du PHQ (puisque aucune donnée sur la population n'était disponible pour les étudiants et les postdoctorants), qui pourraient mieux s'adapter à la réalité. Les lecteurs doivent néanmoins savoir que les répondants, en particulier les partenaires, inclus dans les données peuvent ne pas être représentatifs de la population dont ils proviennent.
- *Il est difficile de déterminer les contributions différentielles aux résultats globaux escomptés du programme.* Pour établir le cas contrefactuel (« *ce qui se serait produit s'il n'y avait pas eu de subvention stratégique* »), les sondages ont établi une comparaison entre les résultats, rapportés par les chercheurs et les partenaires, des demandes subventionnées et des demandes non subventionnées. Étant donné les taux de réponse plus faibles pour les demandes non subventionnées, ces comparaisons doivent être interprétées avec prudence pour deux raisons. Les projets non subventionnés qui ont été

poursuivis quand même peuvent avoir été les plus solides des projets non subventionnés et auraient de toute façon réussi à être financés par d'autres sources. Si ces projets ont conservé les caractéristiques propres au financement par SPS-P, comme un engagement important des partenaires dans la recherche, la source de financement pourrait être sans importance pour les résultats.

Compte tenu de la quantité d'information fournie par toutes les sources de données, ces limites n'ont pas empêché l'évaluation de couvrir adéquatement tous les enjeux et toutes les questions d'évaluation.

2 Pertinence

Dans le contexte actuel où l'appui à l'innovation a été reconnu comme une priorité pangouvernementale, les SPS-P occupent un créneau unique, étant l'un des rares moyens de fournir un financement substantiel à la recherche en collaboration qui, en raison du risque élevé qu'elle représente, pourrait ne pas être entreprise autrement. Le programme fait office de pont bidirectionnel entre la recherche axée sur la découverte et la recherche en collaboration avec des organismes partenaires et comble un besoin important tant pour les chercheurs que pour les partenaires. Le gouvernement fédéral et le CRSNG ont un rôle nécessaire à jouer dans l'octroi des subventions stratégiques. Le programme SPS-P cadre étroitement avec les priorités actuelles du gouvernement fédéral, ainsi qu'avec les objectifs et les résultats escomptés énoncés dans le Plan stratégique 2020 du CRSNG.

2.1 Pourquoi le financement précoce de la recherche en collaboration dans des domaines ciblés est-il important?

Bien que le Canada soit reconnu pour la vigueur de sa recherche universitaire, il n'a pas encore atteint son plein potentiel pour ce qui est de la transformation des découvertes de la recherche en projets d'innovation et de commercialisation. Globalement, le Canada dépense moins en R et D que la moyenne des pays de l'OCDE, et le fossé ne cesse de se creuser (CRSNG, 2017a, p. 11)⁶.

Les objectifs du programme de subventions sont en phase avec la stratégie en matière de S et T adoptée par le Canada en 2014 : « Un moment à saisir pour le Canada : Aller de l'avant dans le domaine des sciences, de la technologie et de l'innovation ». La stratégie en matière de S et T considère les partenariats entre les secteurs privé, universitaire et public comme un élément essentiel pour accélérer le rythme de la découverte et de la commercialisation. En effet, en raison du coût et de la complexité de la recherche, les partenariats doivent être encouragés pour permettre au milieu universitaire, ainsi qu'aux secteurs privé et public, d'utiliser leurs capacités, leurs intérêts et leurs ressources uniques pour créer de plus vastes opportunités sociales et économiques. La nécessité d'investir dans la recherche scientifique, ainsi que de réaliser « un juste équilibre entre la recherche fondamentale en appui de découvertes et la commercialisation des idées » est réitérée dans la lettre de mandat de la ministre des Sciences⁷.

La stratégie en matière de S et T souligne la nécessité de mettre l'accent sur des domaines d'importance stratégique qui offrent la possibilité de procurer des avantages à la nation. Pour que le Canada puisse se doter d'un avantage concurrentiel dans des secteurs cruciaux pour lui, la recherche axée sur la découverte et la recherche appliquée doivent pouvoir compter sur le soutien du gouvernement fédéral, et ce, dans toutes les disciplines. La stratégie décrit les priorités de recherche qui revêtent une importance stratégique pour le Canada afin de réaliser « une plus grande intégration des technologies, des produits et des processus novateurs » et de créer « de grands avantages pour les Canadiens et les secteurs clés du Canada ». Tous les domaines ciblés actuels du programme SPS-P sont étroitement harmonisés avec ceux qui sont énoncés dans la stratégie. Les domaines cibles du programme SPS-S correspondent bien aux priorités de

⁶ Source : Évaluation de la commercialisation de la recherche : Centres d'excellence en commercialisation et en recherche – rapport d'évaluation (2017) http://www.nserc-crsng.gc.ca/NSERC-CRSNG/Reports-Rapports/evaluations-evaluations_fra.asp

⁷ Bureau du premier ministre. Lettre de mandat de la ministre des sciences. Consulté sur : <http://pm.gc.ca/fra/lettre-de-mandat-de-la-ministre-des-sciences>.

recherche les plus récentes énoncées dans la Stratégie des S et T de 2014 et les trois quarts (74 %) des chercheurs financés ont indiqué dans le sondage que l'avancement de la recherche et de la formation dans des domaines cibles précis était l'une des raisons pour lesquelles ils avaient présenté une demande de subvention stratégique.

En faisant office de pont entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée, le programme SPS-P est en phase avec l'objectif du Plan stratégique 2020 de renforcer la dynamique entre la découverte et l'innovation. Les subventions de partenariats stratégiques accroissent les occasions de recherche axée sur la découverte et, en même temps, offrent aux organismes partenaires la possibilité de travailler en étroite collaboration avec les universités.

Aucun autre programme de financement de la recherche ne présente la même combinaison exceptionnelle de caractéristiques que le programme SPS-P (le financement de la recherche dans des domaines cibles qui répondent aux priorités nationales est attribué par voie de concours, met l'accent sur la recherche en collaboration à un stade précoce, fait appel à des partenaires des secteurs public et privé et n'exige pas de contribution en espèces des partenaires). C'est aussi l'un des rares programmes à octroyer un financement substantiel de la recherche en collaboration qui, en raison du risque élevé qui lui est inhérent, pourrait ne pas être entreprise autrement.

2.2 Les subventions de projets stratégiques dans le continuum de la découverte à l'innovation

Le fait de suivre le parcours du financement d'un chercheur par le CRSNG montre la progression dans le continuum de la découverte à l'innovation. Le financement de la découverte sert de base à l'étude de questions fondamentales, tandis que d'autres programmes de financement de la recherche donnent aux chercheurs l'occasion de travailler en collaboration avec l'industrie ou le gouvernement. Il n'y a cependant pas de trajectoire linéaire ou prévisible reliant un projet stratégique à une subvention de recherche et développement en collaboration, mais plutôt un mouvement constant imprimé par le niveau de maturité des projets et les possibilités de collaboration. Le schéma présenté ci-après repose sur les études de cas et retrace le parcours effectué par dix chercheurs à travers les programmes de financement du Conseil.

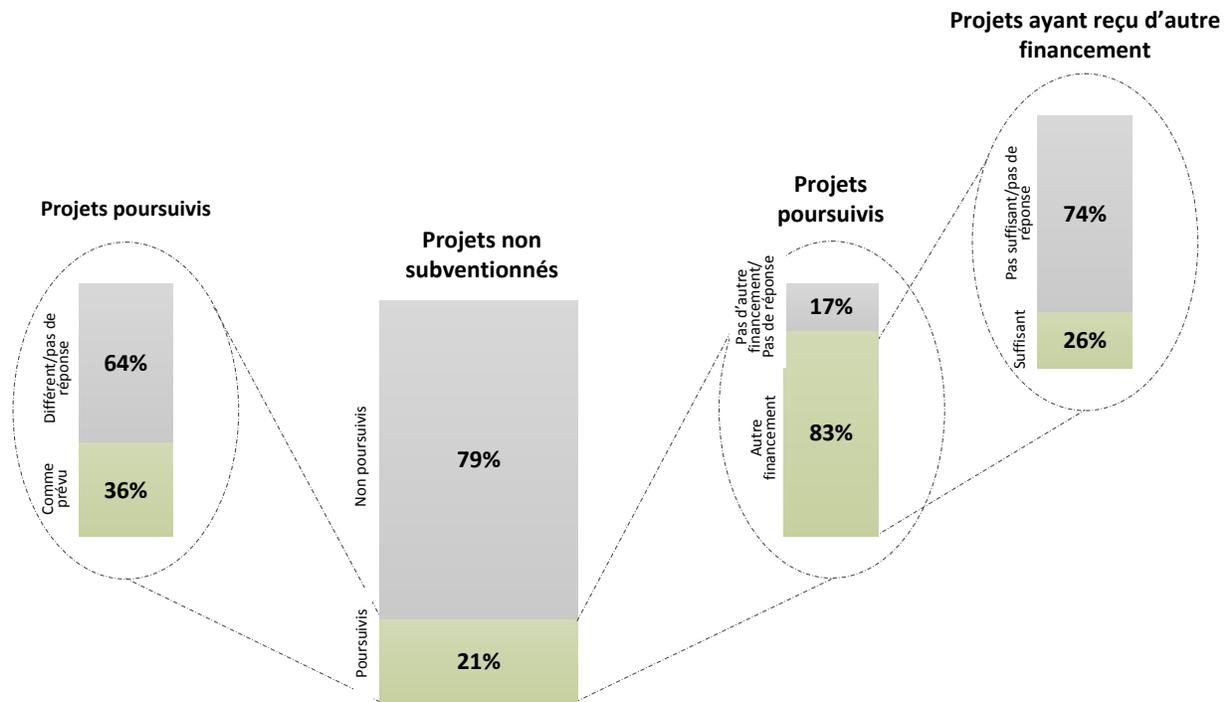
2.3 Absence de financement du programme SPS-P : Conséquences et incidence sur la recherche

Le programme SPS-P demeure la source de financement vitale pour la recherche à risque élevé en milieu industriel et 73 % des projets non subventionnés n'ont pas été réalisés faute de financement du SPS.

Des fonds de recherche étant également proposés par d'autres organismes publics et privés, il est important de comprendre l'apport différentiel des SPS-P : ce qui aurait été financé de toute façon, et par qui. Les SPS-P demeurent la source de financement la plus importante pour la recherche à risque élevé en milieu industriel. Les résultats de l'enquête réalisée auprès des chercheurs montrent que les trois quarts (73 %) des projets non subventionnés n'ont pas été poursuivis faute de financement de la part du SPS. Sur les 21 % de projets non subventionnés qui ont été mis en œuvre sans financement du SPS, un tiers seulement (36 %) ont été poursuivis conformément à ce qui était indiqué dans la demande de subvention de projet stratégique. De plus, parmi les 21 % de projets non subventionnés, 83 % ont été réalisés grâce à d'autres sources de financement. Lorsqu'une autre source de financement pouvait être identifiée, le montant

accordé n'était souvent pas à la hauteur de celui de la SPS-P et le projet a dû être modifié. Seulement 26 % des chercheurs interrogés étaient d'avis que le financement provenant d'autres sources pour les projets qui avaient été réalisés sans SPS-P avait été en grande partie suffisant. Dans le cas des projets non subventionnés qui ont été poursuivis différemment de ce qui était prévu à l'origine, la plupart des modifications apportées comprenaient une réduction de la portée de la conception ou du modèle de recherche et une participation moindre du PHQ. On trouvera d'autres renseignements à la Figure 1 ci-dessous.

Figure 1: Description de la façon dont les projets n'ayant pas obtenu de SPS-P ont été poursuivis



Source : Sondage auprès des chercheurs

Selon les chercheurs interrogés, 29 % des projets qui ont été poursuivis sans SPS-P et qui ont été financés par d'autres sources l'ont été par le programme de subventions de recherche et développement coopérative (RDC) du CRSNG. Les autres principales sources de financement comprenaient d'autres subventions du CRSNG (27 %), des programmes de subventions du gouvernement provincial (24 %), des partenaires industriels (20 %), d'autres programmes fédéraux (13 %) et des partenaires gouvernementaux (10 %), ce qui donne à penser que les partenaires ont jugé le projet moins risqué que la demande de SPS-P le laissait croire puisqu'ils se sont engagés à verser une contribution en espèces.

Des résultats similaires ont été obtenus auprès des partenaires non subventionnés interrogés : seulement 23 % d'entre eux ont répondu que leurs projets avaient été poursuivis même s'ils n'avaient pas obtenu de SPS-P (36 % ont répondu que leurs projets n'avaient pas poursuivis et 41 % ne savaient pas si leurs projets avaient été poursuivis ou non).

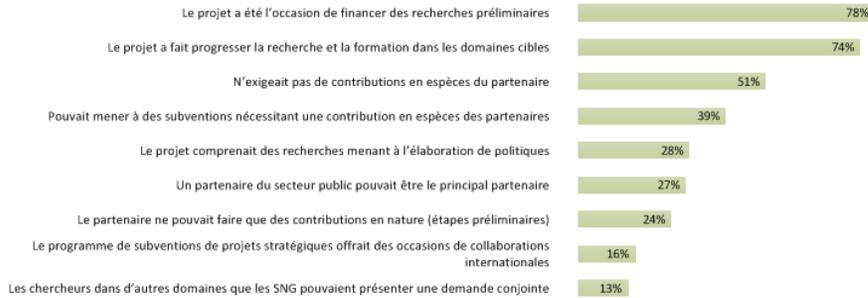
Les données indiquent que les SPS-P jouent un rôle déterminant dans le financement de projets de recherche en partenariat à un stade précoce impliquant le milieu universitaire et d'autres

secteurs qui, pour la plupart, n'auraient pas été réalisés autrement. Il convient de noter que les chercheurs sont plus sceptiques que les partenaires quant à la possibilité que leur recherche soit financée par d'autres sources que des SPS. Près de la moitié (43 %) des chercheurs, contre 26 % des partenaires interrogés, ont déclaré que leur projet « n'aurait certainement pas été poursuivi s'il n'avait pas bénéficié d'une SPS –P ».

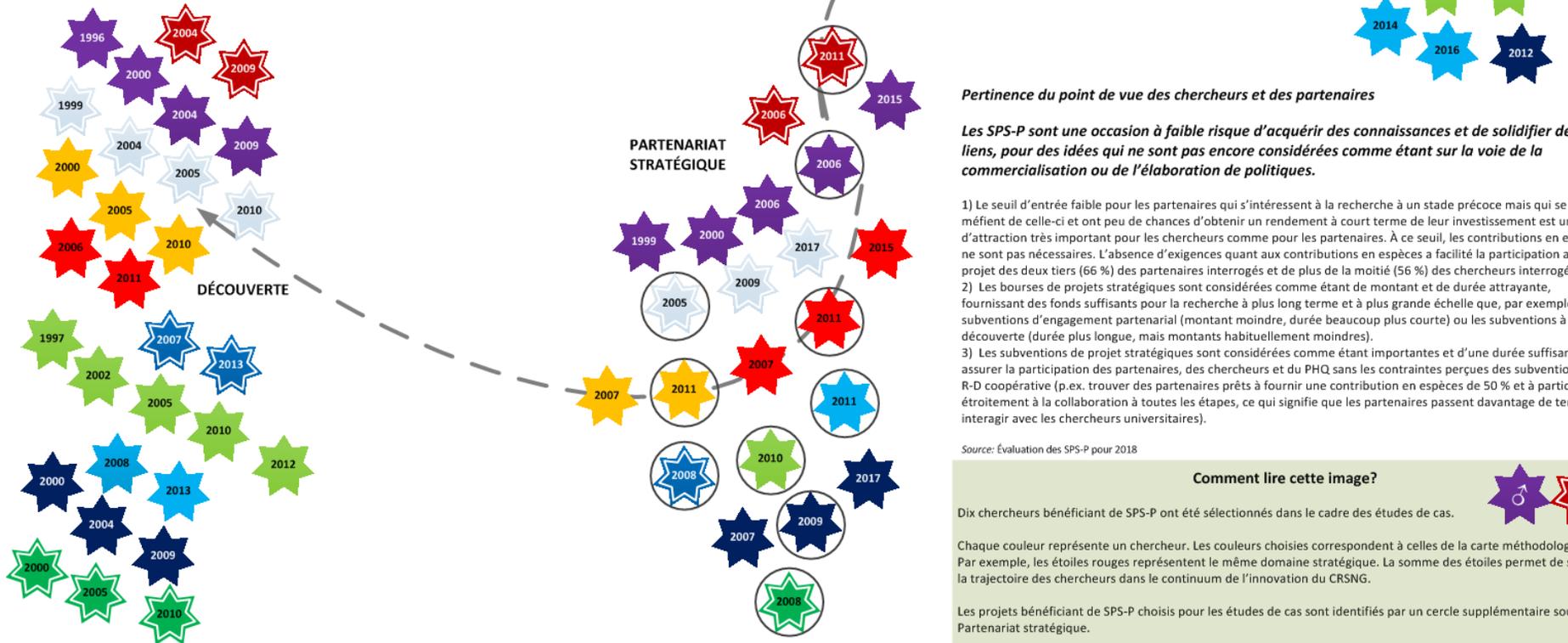
Cheminement des chercheurs dans le continuum de la découverte à l'innovation

Faits saillants des études de cas

Pourquoi les chercheurs ont-ils déterminé que les SPS-P était le meilleur choix?



Source : Sondage auprès de chercheurs financés par une SPS-P



Pertinence du point de vue des chercheurs et des partenaires

Les SPS-P sont une occasion à faible risque d'acquérir des connaissances et de solidifier des liens, pour des idées qui ne sont pas encore considérées comme étant sur la voie de la commercialisation ou de l'élaboration de politiques.

- 1) Le seuil d'entrée faible pour les partenaires qui s'intéressent à la recherche à un stade précoce mais qui se méfient de celle-ci et ont peu de chances d'obtenir un rendement à court terme de leur investissement est un pôle d'attraction très important pour les chercheurs comme pour les partenaires. À ce seuil, les contributions en espèces ne sont pas nécessaires. L'absence d'exigences quant aux contributions en espèces a facilité la participation au projet des deux tiers (66 %) des partenaires interrogés et de plus de la moitié (56 %) des chercheurs interrogés.
- 2) Les bourses de projets stratégiques sont considérées comme étant de montant et de durée attrayante, fournissant des fonds suffisants pour la recherche à plus long terme et à plus grande échelle que, par exemple les subventions d'engagement partenarial (montant moindre, durée beaucoup plus courte) ou les subventions à la découverte (durée plus longue, mais montants habituellement moindres).
- 3) Les subventions de projet stratégiques sont considérées comme étant importantes et d'une durée suffisante pour assurer la participation des partenaires, des chercheurs et du PHQ sans les contraintes perçues des subventions de R-D coopérative (p.ex. trouver des partenaires prêts à fournir une contribution en espèces de 50 % et à participer étroitement à la collaboration à toutes les étapes, ce qui signifie que les partenaires passent davantage de temps à interagir avec les chercheurs universitaires).

Source: Évaluation des SPS-P pour 2018

Comment lire cette image?

Dix chercheurs bénéficiant de SPS-P ont été sélectionnés dans le cadre des études de cas.

Chaque couleur représente un chercheur. Les couleurs choisies correspondent à celles de la carte méthodologique. Par exemple, les étoiles rouges représentent le même domaine stratégique. La somme des étoiles permet de suivre la trajectoire des chercheurs dans le continuum de l'innovation du CRSNG.

Les projets bénéficiant de SPS-P choisis pour les études de cas sont identifiés par un cercle supplémentaire sous Partenariat stratégique.

3 Constatations

3.1 Prérequis à la réussite des projets

Selon la théorie sur le changement, les demandes de SPS-P sont plus susceptibles d'être acceptées (octroi de la subvention et production de connaissances utiles) lorsqu'elles sont élaborées conjointement en fonction d'un besoin réel ou d'une opportunité pour les partenaires. Cela signifie que les chercheurs doivent avoir une bonne compréhension des raisons expliquant ces besoins ou ces opportunités et de la façon dont ils s'intègrent à leur propre expertise en recherche⁸.

3.1.1 Participation des partenaires

L'évaluation montre que les partenaires participent aux différentes phases du projet et que leur apport est particulièrement important dans le cadre des deux volets suivants : soutenir/mener les activités de recherche et former les étudiants. Trois facteurs influencent la participation des partenaires : l'importance de la contribution, les domaines de recherche et le type de partenaire (public ou privé); 1) une contribution se situant au-dessus de la médiane s'accompagne d'une participation plus marquée à toutes les phases du projet; 2) la participation des partenaires est plus importante dans les domaines de l'environnement, des biosciences et de la sûreté et sécurité; 3) dans ces domaines, les partenaires issus des organismes gouvernementaux sont prédominants et ils participent davantage aux projets que les partenaires du secteur privé.

Nature et niveau de participation

Plus du tiers des chercheurs et des partenaires interrogés ont indiqué que les partenaires ont participé à l'élaboration de la question de recherche et à la planification de la recherche. Les études de cas portant sur des projets ont fait ressortir diverses formes de participation des partenaires tout au long de l'élaboration conjointe de la proposition ou du processus de recherche (avant et pendant la période de financement). Lorsque leur participation a été importante, la proposition a été élaborée conjointement et prévoyait un processus d'approbation qui exigeait le consentement des partenaires relativement à la recherche proposée avant que la proposition puisse être soumise. Dans d'autres cas, les partenaires ont pu étudier la proposition avant de s'engager dans le projet. Certains chercheurs participant aux études de cas ont estimé que des collaborations antérieures à des projets financés par une SPS-P leur permettaient de connaître suffisamment les intérêts de leurs partenaires pour être en mesure d'élaborer la proposition sans processus officiel d'élaboration conjointe.

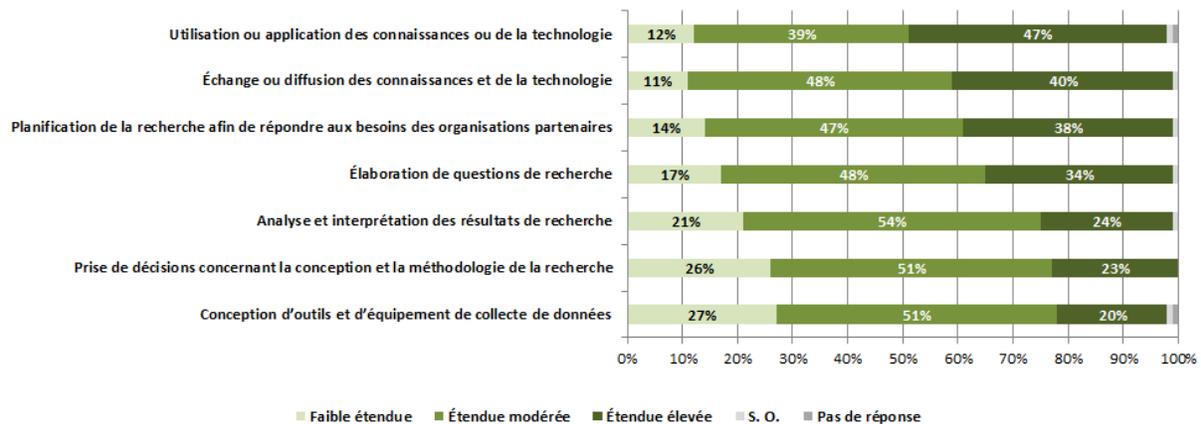
Lors des entretiens avec les informateurs clés, les chercheurs dans un tiers des études de cas, ainsi que les représentants du milieu de la recherche et des secteurs privé et public ont cité le faible taux de réussite du programme SPS-P comme facteur dissuasif pour la participation des partenaires. Ceux qui ont évoqué ce facteur étaient d'avis que lorsque les demandeurs et les partenaires potentiels considèrent que leurs chances d'obtenir du financement sont faibles, ils hésitent à perdre du temps à élaborer des propositions de projet qui ne seront probablement pas retenues.

⁸ « Le niveau de participation des organismes d'appui à l'élaboration de la demande et tout au long du projet »: http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/Professors-Professeurs/SPG_Application_f.pdf; Subventions de partenariat stratégique pour les projets : Concours de 2016 - La demande, les critères d'évaluation, et les rapports. On remarquera la différence quant au rôle entre « partenaire » et « organismes d'appui ».

Selon le sondage réalisé auprès des chercheurs, la participation des partenaires pendant le projet a été la plus importante pour ce qui est de la disponibilité pour la consultation et de la participation aux discussions régulières (87 %). La fourniture de matières, d'équipement et d'installations était la deuxième façon la plus importante pour les partenaires de participer (70 %). Enfin, les partenaires ont également participé à des activités de recherche, soit en supervisant le PHQ (41 %), soit en menant des activités de recherche faisant partie intégrante du projet (40 %).

Les détails concernant le degré de participation du partenaire aux différentes phases de recherche sont présentés ci-dessous.

Figure 2: Étendue de la participation des partenaires aux phases de recherche



Source : Sondage auprès des partenaires (n=255)

Facteurs influant sur la participation des partenaires

L'évaluation a permis de relever trois facteurs qui influent sur la participation des partenaires : le domaine de recherche ciblé, le type de partenaire (public ou privé) et le niveau de contribution. On note des différences marquées du degré de participation des partenaires selon les domaines ciblés. Ils sont plus susceptibles de participer à des projets dans les domaines de l'environnement (66 %), des biosciences (57 %) et de la sûreté et de la sécurité (54 %), comparativement aux domaines de la fabrication (45 %), de l'information et des communications (44 %) et de l'énergie (43 %). On constate que lorsque des subventions ont été accordées à des partenaires du secteur public, ceux-ci participent davantage aux projets que les partenaires du secteur privé (64 % contre 46 %). Le niveau de participation des partenaires était étroitement lié à l'importance de la subvention : plus celle-ci était conséquente, plus la participation des partenaires était importante. Conformément aux attentes, lorsque les projets subventionnés bénéficiaient aussi de contributions en espèces et en nature des partenaires plus importantes (en proportion de la valeur de la subvention), la participation des partenaires était beaucoup plus grande (60 % des chercheurs ont indiqué un niveau élevé de participation des partenaires lorsque la contribution était supérieure à la médiane, contre 40 % lorsque la contribution était inférieure à la médiane)⁹.

⁹ Source : Rapports finaux : médiane globale de toutes les subventions au cours de la période d'évaluation.

3.1.2 Collaborations

Près de la moitié des partenariats sont le fruit d'une collaboration antérieure directe avec le partenaire. Ces collaborations permettent le renforcement des synergies ainsi que la complémentarité des disciplines et des expertises. Elles sont particulièrement bénéfiques pour le PHQ. Là encore, le montant de la contribution et la nature du partenaire (public versus privé) sont des facteurs importants : on retrouve davantage de collaborations antérieures lorsque le montant de la contribution se situe au-dessus de la médiane ou que les partenaires sont des organismes publics. Une proportion significative des collaborations sont multidisciplinaires. La multidisciplinarité est particulièrement marquée dans le domaine des sciences naturelles et du génie, mais l'est moins dans celui des sciences sociales. Environ un tiers des projets chevauchent différents secteurs.

Selon la théorie sur le changement, les propositions de projets en vue d'une demande de subvention SPS-P sont plus susceptibles d'être retenues (en termes d'octroi de la subvention et de production de connaissances utiles) lorsque la recherche subventionnée et les équipes partenaires ont des antécédents de collaboration fructueuse, se témoignent une grande confiance réciproque et font preuve d'engagement à long terme : près de 50 % des chercheurs ont mentionné des collaborations antérieures.

Dans l'ensemble, près de la moitié des chercheurs (47 %) ont indiqué dans leur rapport final qu'ils avaient déjà collaboré avec leurs partenaires. Les chercheurs participant à des partenariats avec au moins un organisme public étaient nettement plus susceptibles d'avoir participé à des collaborations antérieures (56 % contre 43 % avec des partenaires du secteur privé). Les projets pour lesquels le total des contributions en espèces et en nature des partenaires était plus élevé étaient nettement plus susceptibles d'avoir fait l'objet de collaborations antérieures (51 % des chercheurs avaient déjà collaboré avec les partenaires lorsque la contribution était supérieure à la médiane, comparativement à 43 % lorsque la contribution était inférieure à la médiane). Seulement 18 % des chercheurs ont indiqué que leur projet était une nouvelle collaboration.

Les études de cas ont confirmé que les projets prolongeaient des collaborations existantes ou transformaient une collaboration relativement récente en un partenariat plus fort et permanent. Les chercheurs ont fait état de collaborations fructueuses passées avec au moins un des chercheurs ou partenaires participant au projet. Les projets bénéficiant des SPS-P ont cependant permis d'établir de nouvelles collaborations réunissant de nouveaux membres de l'équipe ayant des points de vue différents, des expertises complémentaires et des intérêts communs. Dans certains cas, des sous-groupes de chercheurs ont par la suite soumis d'autres propositions avec les mêmes partenaires et de nouveaux partenaires et chercheurs, regroupés différemment. Ces propositions portaient soit sur des problèmes de recherche découlant de travaux subventionnés par une SPS-P, soit sur de nouveaux sujets de recherche. La majorité des projets bénéficiant d'une SPS-P correspondant à des relations continues, il n'est pas surprenant que les collaborations favorisées par ces subventions

« L'incidence du (projet stratégique) a été importante. À mon avis, la conséquence la plus importante, c'est que je suis passé du statut de chercheur individuel à celui de chercheur en collaboration. (...) (Le projet) a donné lieu à des échanges et a permis d'aborder des problèmes plus importants qui ne peuvent être réglés par un seul chercheur ou dans le laboratoire d'un seul chercheur. »

Participant à une étude de cas SPS-P,
Chercheur subventionné

semblent assez solides et que les participants aux études de cas aient jugé les partenariats très efficaces.

Environ les deux tiers des chercheurs ont collaboré avec les mêmes partenaires à la même recherche ou à d'autres recherches après l'achèvement de leurs projets SPS et environ la moitié d'entre eux ont collaboré avec d'autres partenaires à la même recherche. La majorité des partenaires interrogés (62 %) ont indiqué qu'à la suite du projet, ils avaient continué de collaborer avec des universités, et 69 % d'entre eux avaient des liens étroits avec le projet auquel ils participaient. Lorsqu'on a demandé aux chercheurs s'il y avait eu d'autres collaborations donnant lieu à un partenariat à la suite du projet, plus d'un tiers ont répondu qu'ils réalisaient un projet subventionné par l'État avec des partenaires du secteur privé (43 %) ou des partenaires du secteur public (34 %). Environ un sur cinq a répondu avoir signé un contrat avec des partenaires du secteur privé (21 %) ou entrepris un projet subventionné par l'État avec d'autres types d'organisations (19 %). Dix-sept pour cent des chercheurs n'ont pas pris part à d'autres collaborations de recherche, et près de la moitié (47 %) d'entre eux ont expliqué que c'était parce que l'occasion de travailler avec l'organisme partenaire ne s'était pas présentée.

« (Le projet) a permis de renforcer les partenariats entre le partenaire industriel et le milieu de la recherche, de fournir un espace commun pour les chercheurs et l'industrie, d'accélérer le transfert des technologies et de constituer des équipes de travail multidisciplinaires. (...) Le projet a également mené à la création d'une unité mixte internationale qui permet d'avoir accès au réseau de financement complet des programmes en France et dans l'Union européenne. »

Participant à une étude de cas SPS-P,
Chercheur subventionné

r

L'une des études de cas illustre parfaitement le potentiel d'un projet subventionné : le projet subventionné dans le cadre du programme SPS-P a mené à la création de deux nouvelles entités partenaires : une nouvelle chaire de recherche conjointe CRSNG-secteur privé et une nouvelle unité internationale en France. Ces deux partenariats étaient très prometteurs du point de vue de la recherche en collaboration.

Dans l'ensemble, les projets dans le domaine de l'environnement sont plus susceptibles de conserver des liens avec des partenaires (73 %) que ceux de la fabrication (59 %). Les chercheurs dont les projets comptaient au moins un organisme public parmi ses partenaires étaient beaucoup plus susceptibles de continuer à collaborer avec les mêmes partenaires pour la même recherche (71 % contre 62 % pour les partenaires du secteur privé). Dans tous les cas, les liens sont plus susceptibles d'être maintenus lorsque les subventions ont été substantielles et lorsque les contributions des partenaires ont été plus importantes.

3.2 Diffusion, transfert et utilisation des connaissances

Avant que les résultats de la recherche puissent contribuer aux gains économiques du secteur privé ou à l'évolution des politiques publiques, ils doivent être transmis aux partenaires qui peuvent alors passer aux étapes suivantes de l'application. Plusieurs sources de données ont permis d'évaluer la mesure dans laquelle les résultats d'un projet bénéficiant d'une SPS-P sont produits, transmis aux partenaires puis utilisés par eux. La recherche est largement diffusée et presque tous les chercheurs communiquent les résultats de leur projet aux organisations partenaires. Ce n'est que dans un très petit nombre de cas que les résultats de la recherche n'ont pas été transmis aux partenaires. La moitié des partenaires avaient déjà utilisé les résultats et 20 % d'entre eux étaient susceptibles de les utiliser à l'avenir. Il existe une corrélation entre l'utilisation des résultats des projets et le temps écoulé depuis qu'ils ont été produits, car il faut au moins dix ans avant que les résultats de la recherche soient utilisés par les partenaires. L'évaluation a montré que les projets subventionnés influencent le débat public et contribuent à l'avantage concurrentiel des partenaires de l'industrie.

3.2.1 Diffusion des connaissances

Dans l'ensemble, la recherche est largement diffusée et presque tous les chercheurs subventionnés dans le cadre du programme SPS-P ont partagé les résultats de leur projet avec des organismes partenaires; d'après l'examen des dossiers, dans un très petit nombre de cas seulement, soit environ 2 %, les résultats de la recherche n'ont pas été transmis aux partenaires. Les connaissances sont diffusées par un large éventail de moyens, mais le plus souvent par le biais de discussions informelles (91 %) et de publications officielles (78 %) et, dans une moindre mesure, par le biais de rapports fournis aux partenaires (62 %) ou du fait de la participation des partenaires à la recherche (61 %). Ces constatations sont corroborées par les partenaires interrogés qui ont indiqué que les résultats ont été transmis par le biais de discussions informelles et de correspondance (81 %) et par le biais de rapports (73 %).

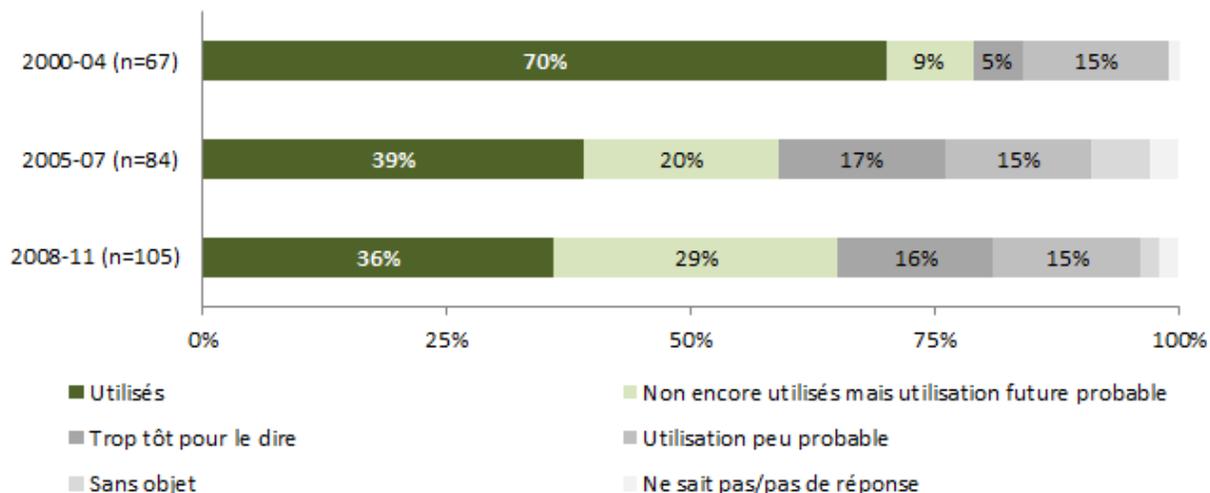
Les projets en partenariat avec des organismes publics étaient plus susceptibles d'avoir transmis les résultats par le biais de la participation à la recherche et de publications officielles. Il n'a pas été possible de dégager des tendances systématiques par thème, si ce n'est que dans les domaines de l'environnement (74 %) et de la sûreté et sécurité (73 %), la transmission des résultats passait par une plus grande participation des partenaires. C'était aussi le cas lorsque les partenaires des projets bénéficiant de subventions plus importantes avaient participé à la recherche. Dans l'ensemble, dans les projets où le total des contributions en espèces et en nature des partenaires était plus élevé, la plupart des méthodes de transmission des résultats étaient utilisées, à l'exception des discussions informelles et des publications officielles, qui étaient aussi répandues, peu importe le montant de la contribution. Dans les projets subventionnés où le total des contributions en nature des partenaires était élevé, les discussions informelles, la participation directe et les publications officielles étaient surtout utilisées pour transmettre les résultats aux partenaires.

3.2.2 Transfert de connaissances

Globalement, le sondage réalisé auprès des partenaires a révélé que 50 % d'entre eux avaient déjà utilisé les résultats et que 20 % étaient susceptibles de les utiliser ultérieurement. Il existe une corrélation entre l'utilisation des résultats des projets et le temps écoulé depuis leur production. Dans la plupart des cas, il faut attendre au moins 10 ans avant que les résultats de la

recherche ne soient utilisés par les partenaires. Les partenaires qui ont participé à des projets subventionnés au cours des années précédentes (2000-2004) étaient plus susceptibles d'indiquer qu'ils avaient utilisé les résultats des projets (70 % comparativement à 39 % pour les projets subventionnés entre 2005 et 2007, et à 36 % pour les projets subventionnés entre 2008 et 2011). Il convient de noter que la proportion de partenaires n'ayant pas utilisé les résultats du projet est demeurée constante, peu importe la période à l'étude : 15 % des partenaires ont indiqué qu'il était peu probable qu'ils utilisent les résultats de recherche des projets stratégiques.

Figure 3 : Utilisation des résultats de recherche dans le cadre du programme SPS-P par période de financement



Source : Sondage auprès des partenaires (n = 256)

La ventilation par domaine cible montre que les types d'utilisation potentielle sont assez fortement liés aux domaines cibles. Par exemple, l'utilisation des résultats de la recherche pour concevoir ou améliorer un produit est présente surtout pour les projets dans les domaines cibles Information et communications (94 %) et Fabrication (93 %), mais moins pour les projets dans le domaine cible Environnement; en revanche, les projets dans le domaine Environnement sont beaucoup moins susceptibles que ceux dans les autres domaines cibles (95 %) d'avoir été utilisés ou d'avoir le potentiel de contribuer à l'évolution des politiques, des règlements ou des normes. Les données montrent que l'utilisation actuelle ou future des résultats de recherche par type de partenaire correspond aux attentes : la probabilité que les résultats soient utilisés aux fins du développement de produits est plus élevée pour les projets comptant seulement des partenaires du secteur privé, et la probabilité que les résultats soient utilisés aux fins de l'élaboration de politiques, de règlements ou de normes est plus élevée pour les projets comptant au moins un partenaire du secteur public.

L'importance des contributions en espèces des partenaires a eu une incidence sur trois catégories d'utilisation potentielle : les résultats des projets subventionnés où les contributions des partenaires étaient plus importantes étaient plus susceptibles de servir à améliorer les compétences et les connaissances du personnel de l'organisation partenaire, à améliorer un service existant et à contribuer à l'élaboration d'une politique, d'un règlement ou d'une norme. L'importance de la contribution en nature des partenaires d'un projet bénéficiant d'une SPS-P (en proportion du montant total de la subvention) influait systématiquement sur l'amélioration d'un service existant et l'élaboration d'une politique, d'un règlement ou d'une norme, les

résultats étant davantage utilisés de cette façon parmi les projets subventionnés où la contribution des partenaires était plus importante.

3.2.3 Utilisation des connaissances : Contribution au débat public et à l'évolution des politiques

L'évaluation montre que les projets subventionnés influencent le débat public et que les connaissances qu'ils produisent sont utilisées par les décideurs. S'il n'est pas déraisonnable de s'attendre à ce qu'un projet puisse à lui seul avoir une influence directe sur le débat public, la production de données scientifiques crédibles est toutefois cruciale. Trois facteurs influencent la contribution au débat public : 1) la présence de partenaires participant à des forums de décisions accélère le transfert de connaissances; 2) les chercheurs ne se préoccupent pas nécessairement du transfert des connaissances et n'y participent pas, car ils considèrent que ce n'est pas leur rôle; 3) un nombre élevé de partenaires contribuant au projet et ayant des liens avec des organisations intervenant dans la prise de décision soutient le processus d'influence et de formulation de recommandations. Les parties prenantes sont nombreuses et variées et ne sont pas que des organismes du secteur public.

En plus de permettre la création et la diffusion des connaissances, les données probantes fondées sur la recherche produites dans le cadre des projets bénéficiant de subventions SPS-P peuvent faire progresser la politique publique de multiples façons en éclairant les débats publics, en répondant aux besoins et aux opportunités et en soutenant l'élaboration de solutions stratégiques. L'influence de la recherche scientifique sur l'élaboration des politiques est cependant difficile à cerner et il est peu réaliste de mesurer l'influence d'un projet en particulier compte tenu de la diversité des enjeux, ainsi que des facteurs pris en compte dans le cadre de l'élaboration des politiques publiques, toujours fondée sur de multiples facteurs par opposition aux projets de recherche plus ciblés.

De plus, comme le montrent les recherches effectuées sur l'impact des connaissances scientifiques sur l'élaboration des politiques, de nombreux facteurs doivent être considérés : premièrement, les scientifiques ne fournissent pas nécessairement des avis consensuels; deuxièmement, comme le mentionne le politologue Éric Montpetit¹⁰ : « qu'une décision sur un enjeu exige ou non des connaissances scientifiques, les décideurs publics sont rarement informés directement par les chercheurs»; troisièmement, on constate que pour ce qui est de l'élaboration des politiques publiques, on a souvent l'impression qu'un décideur politique unique approuve les lois ou les politiques alors qu'en fait, les grandes décisions publiques sont le fruit de nombreuses discussions et consultations entre des parties prenantes variées : médias, politiciens et opinion publique, qui agissent comme intermédiaires dans de multiples forums. La collaboration entre les différentes parties prenantes ainsi que leur crédibilité dans la sphère publique sont également importantes pour bien définir les enjeux et faire avancer les discussions dans la sphère publique. Le temps est donc un facteur essentiel tant pour la production des connaissances scientifiques que pour leur instrumentalisation. Malgré ces difficultés, la production de connaissances scientifiques crédibles demeure un élément important qui permet d'alimenter le débat public en aidant à mieux cerner la complexité des enjeux. Comme le résume Andrew Petter : « La science examinée par les pairs et un contexte qui favorise les politiques fondées sur des données

¹⁰ <http://www.acfas.ca/publications/decouvrir/2015/04/sciences-elaboration-politiques-publiques>

probantes plutôt que les données probantes fondées sur des politiques sont nécessaires à l'élaboration de bonnes politiques »¹¹.

Les partenaires et les chercheurs étaient plus susceptibles de rechercher des avantages environnementaux (chercheurs : 44 %; partenaires : 39 %) que des avantages économiques, sociaux ou culturels (chercheurs : 31 %; partenaires : 17 %). Selon les données de l'enquête, 24 % des chercheurs subventionnés et 29 % des partenaires subventionnés comptaient utiliser leur projet stratégique pour informer et/ou

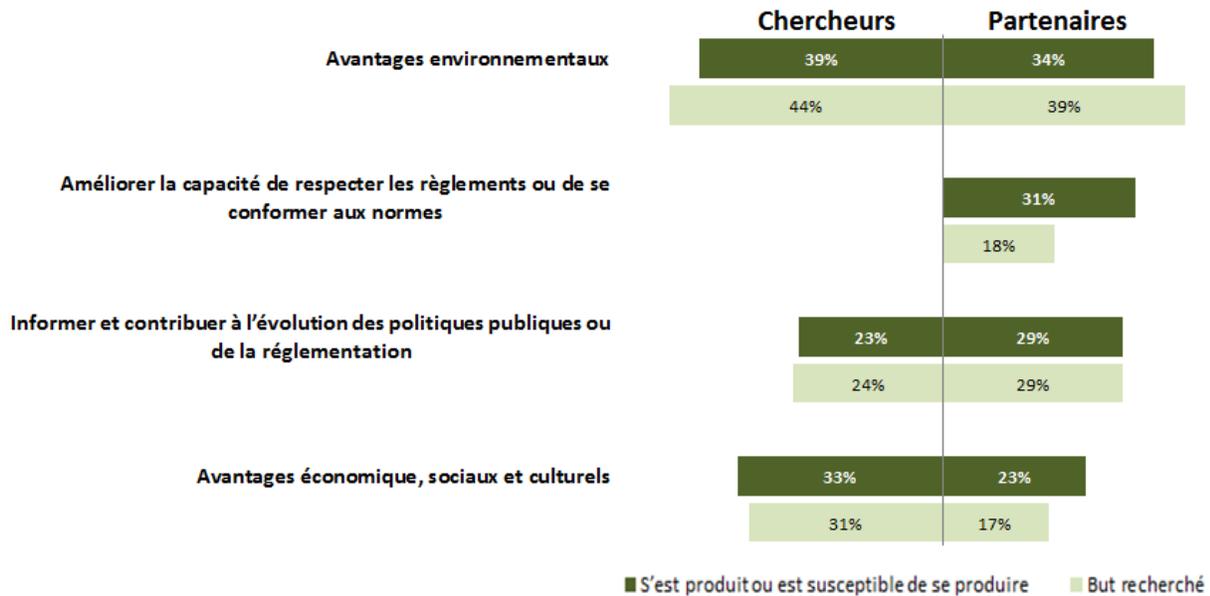
« Les résultats de la recherche fournissent aux gouvernements des bases utiles pour accroître leur efficacité dans la gestion et la réglementation de divers problèmes complexes (...) Nous avons appuyé la recherche connexe, car elle donne lieu à des avantages importants pour les provinces aux chapitres de l'environnement, de la société et de l'économie. »

Participant à une étude de cas SPS-P,
Partenaire du secteur public

contribuer à la politique ou à la réglementation publique (Figure 4). Dix-huit pour cent des partenaires subventionnés visaient à améliorer leur capacité de respecter les règlements ou les normes. Lorsque les résultats des projets sont comparés aux attentes, il semble que les projets bénéficiant de SPS soient en mesure d'aider les partenaires à atteindre leurs objectifs en termes de politique et de réglementation puisque les attentes ont été atteintes ou dépassées, et que les résultats puissent continuer d'avoir un impact à l'avenir. Par exemple, lorsqu'on a demandé aux partenaires si le projet avait éclairé la politique publique ou la réglementation ou y avait contribué, 29 % ont indiqué que cela s'était déjà produit et 16 % ont indiqué qu'il était probable que cela se produise. De même, 13 % des chercheurs subventionnés ont indiqué que le projet avait déjà eu un impact sur la politique publique et/ou la réglementation et ils étaient 10 % de plus à mentionner qu'il était susceptible d'en avoir un à l'avenir. Les chercheurs ayant participé à des projets antérieurs (de 2000 à 2004) étaient plus susceptibles de mentionner un impact sur la politique publique et/ou la réglementation (18 %) que ceux dont les demandes avaient été faites dans les années de concours plus récentes (de 2005 à 2007 : 11 %; de 2008 à 2011 : 7 %). Cela corrobore l'attente selon laquelle les projets subventionnés plus récemment pourraient encore avoir une incidence sur la politique publique et/ou la réglementation à l'avenir.

¹¹ Andrew Petter (2016), président et vice-chancelier, Université Simon Fraser, « The Art of Policy Making: What's Science got to do with it? » <https://www.sfu.ca/pres/petterspeeches/2013/201310.html>

Figure 4 : Comparaison des attentes des chercheurs et des partenaires subventionnés et des résultats



Source : sondages auprès des partenaires (n = 256) et des chercheurs (n = 720)

Remarque : Les chercheurs n'avaient pas à tenir compte de l'énoncé « Améliorer la capacité de respecter les règlements et/ou de se conformer aux normes », car il a été déterminé qu'il concernait davantage les partenaires.

Les études de cas de cette évaluation confirment la capacité des subventions de projets stratégiques d'influencer l'élaboration des politiques et plus largement le débat public. Quatre des études de cas ayant contribué au débat public et à l'élaboration de politiques publiques portaient sur les domaines de l'environnement et de la biologie ainsi que de la sûreté et de la

« (Dans le contexte d'une organisation de gestion des ressources halieutiques) la production des données scientifiques est essentielle. Sans données de recherche, pas de prise de décision. (Par ailleurs), au sein du groupe de travail international où je siège, les réponses données aux organisations participantes reposent directement sur la production des données scientifiques les plus récentes. La participation au projet stratégique a réduit le temps de transfert des connaissances puisque j'y avais accès sans avoir à attendre qu'elles soient publiées. »

Participant à une étude de cas SPS-P, Partenaire du secteur public (membre d'un groupe consultatif international sur les politiques)

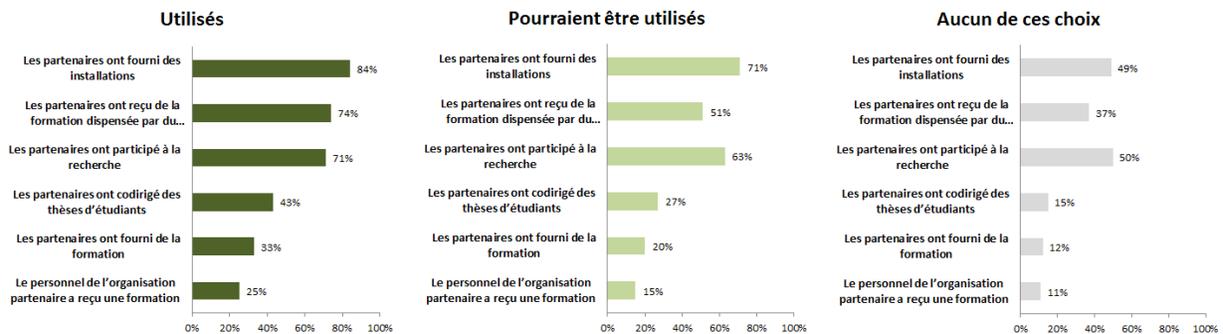
Tous les projets examinés dans le cadre de cette étude cas avaient entrepris les premières étapes essentielles de la production et de la diffusion de connaissances dans un laps de temps relativement court. Cela ne tient pas compte de la production scientifique dont on sait qu'elle se poursuit. Selon les rapports finaux, les projets visés par des études de cas ont donné lieu à 323 articles ou rapports et à 320 conférences, présentations ou affiches. Une fois les connaissances accessibles via des publications, des conférences et des présentations dans des forums spécialisés, le temps écoulé avant l'instrumentalisation des connaissances varie et est influencé par différents facteurs sur lesquels les chercheurs n'ont aucun contrôle, comme les

priorités politiques, le niveau de médiatisation d'un enjeu, l'existence d'un événement déclencheur et le degré de sensibilisation du public et des groupes de pression.

Trois caractéristiques majeures émergent des études de cas s'étant révélé les plus aptes à influencer le développement des politiques : 1) la présence de partenaires participant à des forums de décisions accélère le transfert des connaissances (par exemple dans l'une des études de cas, la présence d'un partenaire membre d'un groupe de travail international a permis le transfert des connaissances en l'espace de deux ans, soit avant même que le projet ne soit terminé); 2) les chercheurs ne se préoccupent pas nécessairement du transfert des connaissances et certains considèrent que ce n'est pas leur rôle; 3) le fait qu'un nombre élevé de partenaires apportent leur contribution au projet et aient des liens avec des organisations participant à la prise de décisions soutient le processus d'influence et de formulation de recommandations.

Ces constatations sont corroborées par les données des rapports finaux, dans lesquels l'utilisation des résultats d'un projet bénéficiant d'une SPS-P pour l'amélioration de politiques, de la réglementation ou de normes était étroitement liée à la continuité des partenaires. Les projets dont les résultats ont servi à appuyer des politiques sont associés de façon significative à la collaboration avec des partenaires à la même recherche ou à d'autres recherches. Il existe également un lien important avec la nature de la participation des partenaires. Dans les cas où les résultats ont été utilisés ou ont eu le potentiel d'être utilisés pour des politiques, des règlements ou des normes, les partenaires se sont davantage engagés, en fournissant des installations, en formant les étudiants et le personnel universitaire, en recevant une formation dispensée par le personnel universitaire et même en participant davantage à la recherche (Figure 5).

Figure 5 : Étendue de la participation des partenaires à un projet financé par SPS-P, par utilisation des résultats pour améliorer les politiques, les règlements ou les normes



Source : Rapports finaux

Dans ce contexte et afin de prendre en considération l'apport des projets subventionnés au débat public et leur incidence éventuelle sur les politiques publiques ainsi que sur la croissance et le gain économique, un modèle linéaire a été conçu afin de cerner ces éléments ainsi que les principaux jalons du processus d'influence et de contribution au débat public et à la sphère économique. Ce modèle, nécessairement très simplifié, ne se veut pas une projection de la réalité. Il tente plutôt d'établir à quel moment on peut espérer saisir l'influence de la recherche financée par des SPS.

3.2.4 Utilisation des connaissances : Contribution à la croissance et au gain économique

Les projets financés par SPS-P ont nettement favorisé la réceptivité et la capacité de R et D globales et, dans une certaine mesure les investissements humains ou financiers dans la R et D, mais pas plus que les projets n'ayant pas bénéficié de SPS et financés par d'autres sources. La participation au programme SPS-P a également contribué à accroître les compétences et les connaissances des organisations partenaires et a influé sur l'orientation future des affaires et/ou de la R et D, les résultats du programme SPS-P étant utilisés dans la prise de décisions sur les orientations stratégiques des entreprises. Les partenaires ont en outre mentionné que la visibilité obtenue dans leur secteur d'activité était très importante pour améliorer leur compétitivité à l'échelle mondiale. Les chercheurs étaient moins susceptibles d'indiquer que leur recherche avait donné lieu à des accords de propriété intellectuelle, des brevets et des licences. Cette constatation est cohérente avec la nature de la recherche à risque élevé et à un stade précoce, qui donne généralement moins lieu à une PI qui doit être protégée.

« Nous savions que ce genre de recherche prend du temps, alors nous ne cherchions pas quelque chose de rapide. Nous voulions surtout nous instruire sur les moyens d'améliorer la technologie. Les objectifs étaient d'en apprendre davantage sur la technologie afin qu'elle puisse soutenir l'activité principale. Promouvoir la recherche et la science dans un domaine avantageux pour notre entreprise était exactement ce que nous essayions de faire. »

Participant à une étude de cas SPS-P,
Partenaire du secteur privé

Il est difficile de mesurer la contribution du programme SPS-P à un gain économique pour le secteur privé, et ce, d'autant plus que le rendement positif de l'investissement n'est pas un objectif spécifique du programme SPS, puisque la plupart des projets subventionnés en sont à un stade relativement précoce et présentent un risque élevé, tant sur le plan scientifique que commercial. Le programme SPS met toutefois l'accent sur la recherche qui peut être utilisée à moyen ou à long terme pour des applications commerciales ou d'intérêt public. Le gain économique doit être considéré dans une perspective plus vaste que la seule commercialisation, car il peut d'une part englober l'utilisation des connaissances, la réceptivité ou la capacité de R et D accrue des organisations et, d'autre part, étayer le processus décisionnel de l'entreprise.

Impacts sur la capacité de R et D des partenaires

Que les résultats spécifiques du projet visé par une SPS-P aient été utilisés ou non, la participation au projet peut avoir été utile pour les organisations partenaires si elle a accru leur capacité de R et D et leur compétitivité potentielle.

D'après les résultats de l'évaluation, les partenaires ont davantage fait état d'une amélioration de la base de connaissances en recherche et de la capacité globale de R et D que d'investissements en R et D à la suite du projet. Alors que 81 % des partenaires financés ont fait état d'une meilleure base de connaissances en recherche et que 60 % ont fait état d'une augmentation de la capacité globale de R et D, moins de la moitié de ce nombre (28 %) ont fait état d'une augmentation du budget interne de R et D. Ces résultats concordent avec les données des rapports de recherche finaux : 29 % des chercheurs ayant entrepris des projets avec des partenaires du secteur privé ont indiqué que ces partenaires avaient utilisé les résultats pour stimuler les efforts futurs de R et D. Les études de cas ont révélé une augmentation systématique

des compétences et des connaissances des organisations partenaires concernées. La participation à la collaboration en recherche est considérée par les partenaires industriels comme une valeur ajoutée lorsqu'ils font équipe avec des chercheurs universitaires fondamentaux de haut niveau. L'un des principaux effets sur les partenaires du secteur privé documentés dans les études de cas visait l'orientation future des affaires et/ou de la R et D, les résultats du projet financé par SPS-P étant utilisés dans la prise de décisions sur les orientations stratégiques de l'entreprise. La visibilité dans le secteur a été citée comme étant très importante pour améliorer la situation concurrentielle des partenaires à l'échelle mondiale.

Gestion de la propriété intellectuelle (PI)

Les activités de gestion ou de protection de la propriété intellectuelle entreprises par les chercheurs indiquent que les résultats de la recherche ont été considérés comme ayant un potentiel commercial. Les subventions du programme SPS-P ont donné lieu à certaines formes de protection de la propriété intellectuelle, c'est-à-dire qu'elles ont produit des résultats qui sont considérés comme suffisamment avancés à l'échelle de la commercialisation pour justifier la protection de la PI (p. ex. niveau de préparation technologique 4 ou plus). Le résultat le plus courant de ce type est le dépôt de demandes de brevet : 116 demandes brevet (15,5 % des projets) ont été déposées entre 2005 et 2011, et 57 autres (7,6 %) sont en cours. Vient ensuite la signature d'ententes de non-divulgaration ou de confidentialité (95 ententes signées, soit 12,7 % des projets, entre 2005 et 2011; 17 ententes en voie d'être signées, soit 2,3 % des projets). La plupart des choix semblent cependant ne concerner qu'un très petit sous-ensemble de subventions.

Cette constatation est cohérente avec la nature de la recherche (à un stade précoce et présentant un risque élevé), recherche qui est généralement moins susceptible de donner lieu à une PI devant être protégée.

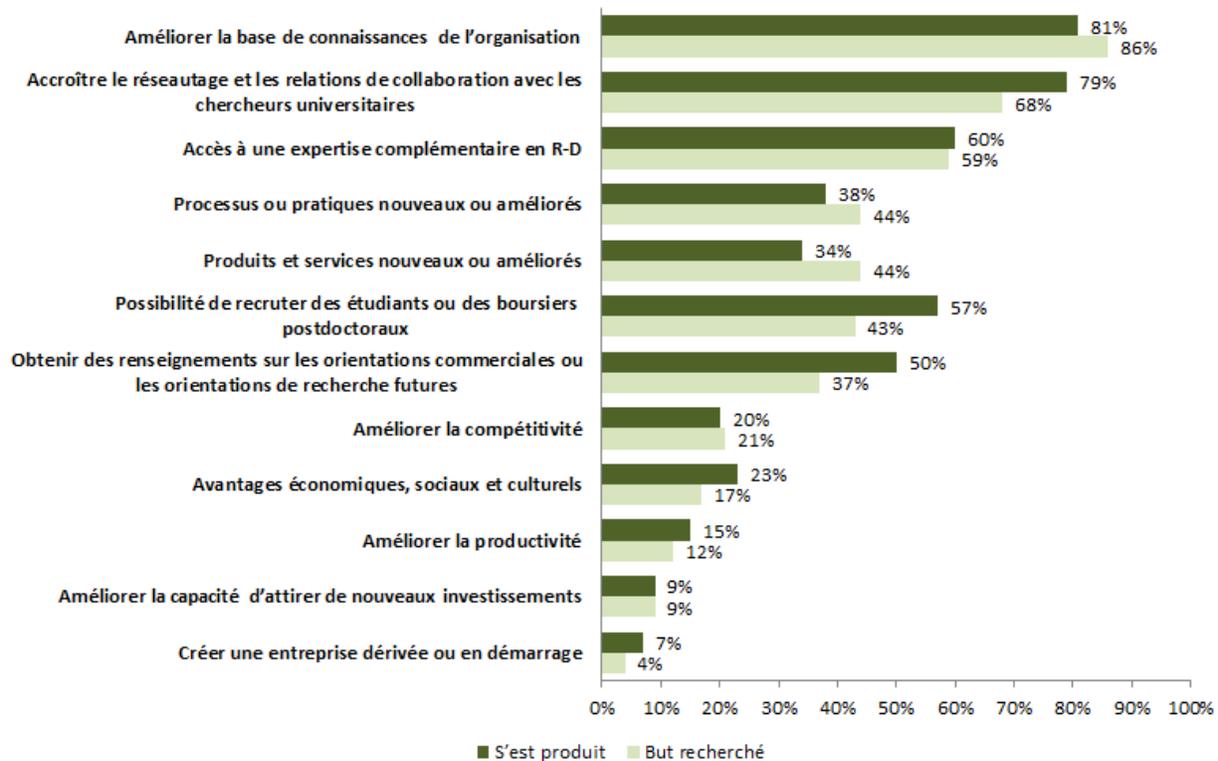
Productivité et compétitivité

Quinze pour cent des partenaires subventionnés interrogés ont fait état de retombées positives sur leur productivité et un sur cinq a fait état d'une augmentation de la compétitivité (20 %). Si l'on compare les résultats des projets aux attentes, on peut considérer qu'il s'agit d'une incidence plutôt favorable sur la productivité et la compétitivité des partenaires. Les attentes ont en effet été satisfaites ou dépassées, et, comme nous l'avons déjà mentionné, les résultats sont susceptibles de continuer d'avoir un impact à l'avenir. Parmi ceux qui ont fait état d'une amélioration de la compétitivité, les effets les plus fréquemment mentionnés étaient indirects, comme l'amélioration de la position concurrentielle et l'accroissement de la visibilité sur le marché. Très peu de partenaires ont fait état d'une incidence sur les ventes (n=5) et les revenus (n=3) à analyser. Le rapport de recherche final d'un projet d'étude de cas souligne que la recherche a été essentielle au lancement de (notre entreprise) comme producteur de biochar et que le projet est devenu un tremplin pour attirer des investissements d'envergure dans le biochar en tant qu'industrie respectueuse de l'environnement au Canada, ce que le partenaire a confirmé au cours des études de cas.

Environ un tiers des partenaires (34 %) et des chercheurs (28 %) ayant répondu aux sondages ont indiqué que le projet avait eu un impact sur les produits et/ou les services, et plus du tiers des partenaires (38 %) et des chercheurs (32 %) ont indiqué que le projet avait un impact sur les processus et/ou les pratiques (Figure 6). Ces résultats ne sont que légèrement inférieurs aux

attentes, puisque 44 % des partenaires subventionnés ont indiqué qu'ils voulaient concevoir ou améliorer des produits, des services, des processus ou des pratiques.

Figure 6 : Comparaison des attentes des partenaires subventionnés et des résultats



Source : Sondage auprès des partenaires (n = 256)

Les résultats de plusieurs cas étudiés (trois sur dix) ont toutefois été considérés comme ayant un fort potentiel de gain économique. Dans ces cas, les partenaires du secteur privé avaient commencé à se préparer en investissant davantage dans la R et D et l'infrastructure nécessaires pour soutenir le développement commercial compatible avec les résultats de la recherche (dans un cas, un participant a pris soin d'indiquer que le programme SPS-P n'était pas le seul à contribuer au développement). Cela témoigne de la nécessité de mécanismes différents, chacun fournissant une pièce du casse-tête. Dans certaines des études de cas les plus réussies en termes de résultats économiques, le partenaire du secteur privé était en fait sur le point de réaliser des gains commerciaux. Les connaissances découlant de la recherche ont dépassé les attentes initiales de l'organisation et ont influé sur l'orientation future des activités. L'organisation est ainsi allée de l'avant pour obtenir les certifications et les approbations nécessaires à la commercialisation. Il ne s'agissait pas du domaine initialement prévu, mais d'un domaine où les opportunités d'affaires étaient potentiellement plus importantes.

« L'importance de ce projet pour notre entreprise et son avenir est considérable... C'est probablement ce que l'entreprise a fait de plus important et de plus intéressant depuis 30 ou 40 ans, soit bien avant que je m'en occupe. »

Participant à une étude de cas SPS-P,
Partenaire du secteur privé

3.2.5 Modélisation de l'incidence des subventions stratégiques pour les projets

Un modèle linéaire a été conçu pour tenter de saisir l'incidence éventuelle des projets subventionnés sur les politiques publiques ou le développement économique. Ce modèle, fondé essentiellement sur les études de cas a été nécessairement simplifié, mais tente d'établir à quel moment on peut espérer saisir l'influence de la recherche financée par des SPS-P.

Comme le montre le modèle, tous les projets étudiés ne se traduisent pas par des changements observables. Pour certaines études de cas portant sur des recherches pertinentes pour les politiques, les résultats semblaient n'avoir eu aucune incidence notable sur les politiques. D'autres études de cas ont montré une gamme d'incidences, dont une meilleure compréhension

« La recherche entreprise (...) est importante pour la mise au point de technologies visant à contrôler les effets de la pollution (...) dans les provinces des Prairies et leurs bassins hydrographiques. Le déploiement de technologies environnementales efficaces et les indicateurs de gestion établis dans le cadre de ce projet seront bénéfiques pour les collectivités environnantes et l'industrie. »

Participant à une étude de cas SPS-P,
Partenaire du secteur privé

des questions susceptibles d'éclairer l'évolution des politiques ou l'orientation future de l'entreprise, ainsi que d'autres questions comme la protection de l'environnement et la gouvernance ou le développement durable. Dans un cas, les chercheurs étaient conscients des incidences potentielles relatives à la réorientation des débats dans leurs domaines respectifs (plus particulièrement le fait

que les dommages causés aux espèces démontrés par leur recherche pourraient servir à alimenter les débats sur la réglementation minière). Les études de cas montrent également que les SPS-P peuvent avoir une incidence à plus longue échéance. Dans un cas, on a tenté d'utiliser les résultats de la recherche pour appuyer l'adoption d'une politique. La tentative a échoué en raison du manque d'appui du gouvernement et du public, mais les pratiques ont changé à la suite de la diffusion des résultats de la recherche. Dans un autre cas, des décisions prises concernant l'impact d'un projet de construction sur l'environnement soulevant des préoccupations du public ont été étayées par les résultats de la recherche, qui ont confirmé que les préoccupations n'étaient pas fondées.

Contribution des SPS-P aux politiques publiques et aux gains économiques

Faits saillants des études de cas (N=10)

À long terme; l'incertitude et les influences liées à l'environnement sont les éléments communs

Nombre total de publications, de conférences et de présentations à la fin de la période de financement par SPS-P

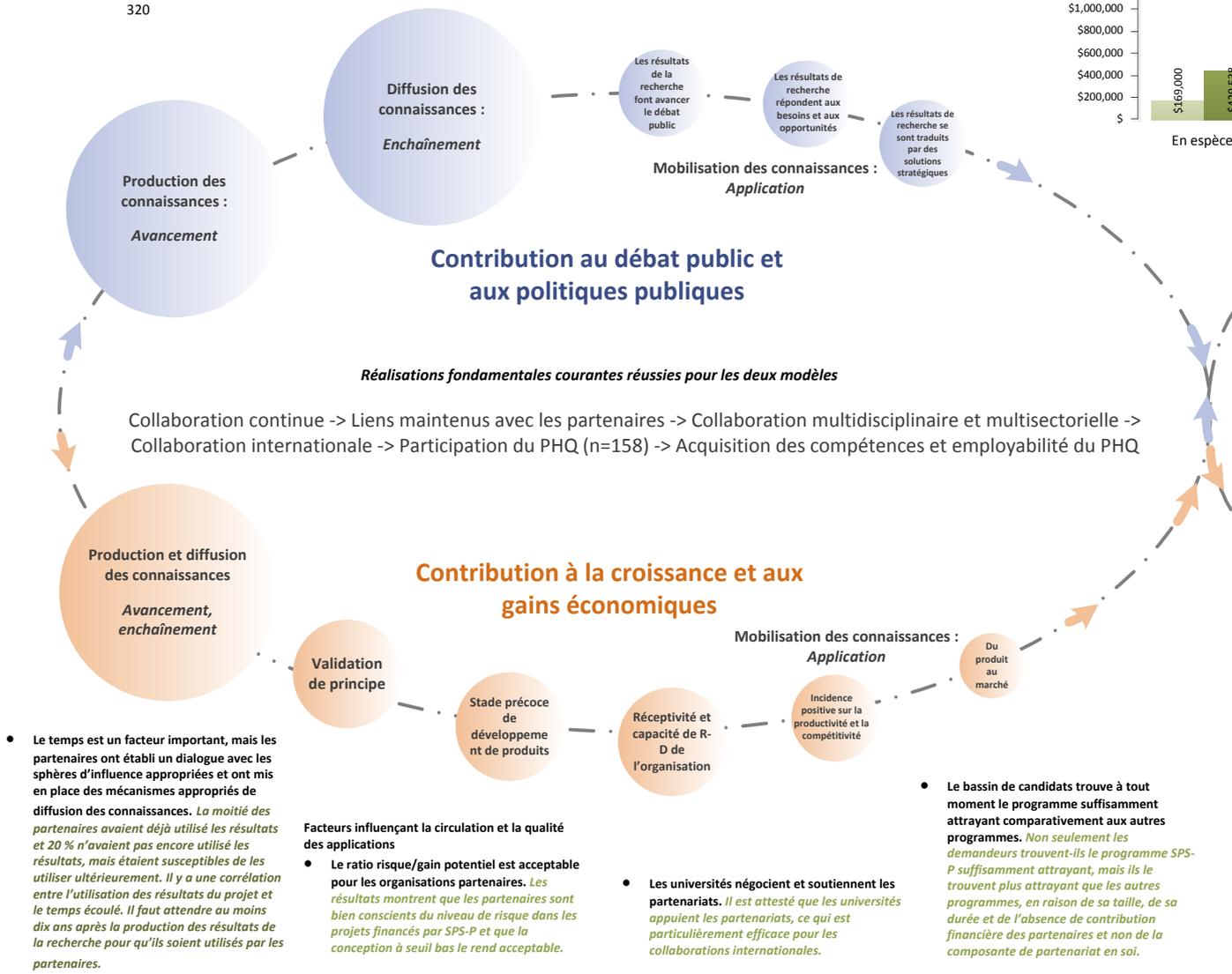
Type de publications	Nombre de publications
Articles ou rapports	240
Articles rédigés conjointement avec un partenaire non universitaire	83
Conférences, présentations, affiches	320

Nombre total de PHQ participants

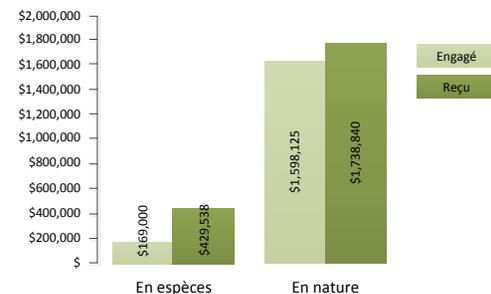
Niveau des PHQ	Nombre de PHQ
Étudiants de premier cycle	43
Étudiants de maîtrise	48
Doctorants	48
Postdoctorants	19

Facteurs appuyant les partenariats prometteurs et l'impact de la recherche :

- Les propositions subventionnées ont été élaborées conjointement en fonction des besoins et des opportunités réels du point de vue des partenaires et en fonction de la compréhension qu'ont les équipes de recherche du fonctionnement du secteur privé et du secteur public. Les partenaires et les chercheurs ont la même impression et, selon les rapports finaux, les partenaires ont participé dans une large mesure à 49 % des projets et ont participé directement à la recherche dans 50 % des projets. Leur participation a été la plus importante en ce qui a trait à leur disponibilité pour la consultation (97 %) et à leur participation aux discussions régulières (83 %).
- Les équipes de recherche et les équipes de partenaires des projets subventionnés ont des antécédents de collaboration réussie, ont une grande confiance les unes envers les autres et font preuve d'un engagement à long terme : Près de 50 % des chercheurs ont indiqué des collaborations antérieures. Jusqu'à 65 % d'entre eux continuent de collaborer avec les partenaires après la fin du projet SPS-P. La contribution des partenaires est supérieure à ce qui avait été promis.
- La contribution du partenaire est importante. Elle influence directement son niveau de participation, celui-ci étant plus élevé lorsque les subventions sont plus importantes (60 % des partenaires très impliqués lorsque la contribution est supérieure à la médiane contre 40 % quand elle est inférieure à la médiane). La participation des partenaires est plus importante dans certains domaines; ceux-ci sont plus susceptibles de participer davantage aux projets dans les domaines de l'environnement, des biosciences et de la sûreté et sécurité.



Somme des contributions des partenaires aux projets sélectionnés pour les études de cas



Passer du gain économique à l'élaboration de politiques

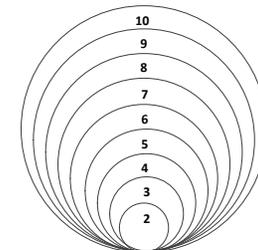
« En Europe, plusieurs grands constructeurs automobiles ont adopté cette technologie. Au fur et à mesure que de nouvelles technologies seront mises au point, il faudra s'attaquer aux problèmes sociaux et politiques ». Participant à une étude de cas, chercheur subventionné

Les frontières sont floues et il y a une intersection

Passer de l'élaboration de politiques au gain économique

La sélection génomique et la cartographie par association des populations de saumon de l'Atlantique appuient les décisions de gestion des stocks qui auront également des répercussions économiques. Participant à une étude de cas, chercheur subventionné

Légende
N = nombre d'études de cas



3.3 Multidisciplinarité et multisectoralité

Une proportion significative des collaborations sont multidisciplinaires. La multidisciplinarité s'exerce principalement dans le domaine des SNG et dans une moindre mesure dans celui des sciences sociales. Environ un tiers des projets sont également multisectoriels.

Pour plus des deux tiers (69 %) des chercheurs financés ayant répondu au sondage, les projets financés par SPS-P ont directement donné lieu à des collaborations de recherche multidisciplinaires. Ces collaborations couvraient en moyenne 2,6 disciplines différentes; il y en avait jusqu'à huit dans certains projets et 7 % des projets intégraient également des disciplines autres que les sciences naturelles et le génie, dont la santé, les sciences sociales et les sciences humaines.

« Pour les chimistes, le projet a donné lieu à un apprentissage important en aquaculture, domaine d'expertise qui leur était inconnu. Pour les biologistes, le projet a donné lieu à une première expérience avec la résonance magnétique. L'ouverture au potentiel des autres disciplines a été formidable, surtout pour les étudiants. Elle a aussi permis de mettre au point une approche de recherche très différente, utilisée par une dizaine de laboratoires dans le monde. »

Participant à une étude de cas SPS-P,
Chercheur subventionné

Les études de cas ont montré que les projets financés par SPS-P ont intégré avec succès de multiples disciplines tant des sciences naturelles et du génie que d'autres domaines (deux en SNG et une hors SNG). Ainsi, une étude de cas portait sur l'urbanisme et l'architecture, des disciplines plus proches des sciences sociales. Pour les chercheurs dont le domaine de spécialisation diffère de l'axe principal du projet, il s'agit d'une occasion de travailler dans un environnement multidisciplinaire, de communiquer avec d'autres chercheurs et de proposer de nouvelles idées et de nouveaux modèles de recherche. De plus, dans les études de cas portant sur des collaborations multidisciplinaires, il a été indiqué que les collaborations étaient particulièrement bénéfiques pour le PHQ, qui était exposé à des idées de recherche et à des visions du monde auxquelles il n'aurait peut-être pas été exposé autrement, ce qui a élargi l'étendue de ses connaissances et de son expérience. Près du tiers des projets stratégiques (30 %) ont également donné lieu à des collaborations de recherche multisectorielles.

3.4 Collaborations internationales

Le SPS-P finance des projets de recherche réunissant des chercheurs canadiens et des chercheurs étrangers par le biais d'appels de propositions effectués simultanément avec des organismes subventionnaires étrangers. Les organismes participants sont actuellement l'Agence nationale de la recherche en France et le ministère de la Science et de la Technologie de Taïwan. S'inscrivant dans la stratégie internationale du CRSNG ayant pour but d'accroître la collaboration scientifique, les appels de propositions de projets de recherche conjoints visent à renforcer la collaboration entre les milieux de la recherche et de l'innovation afin « d'atteindre des résultats scientifiques et techniques de calibre mondial, menant à de nouvelles technologies innovatrices ». Dix-huit pour cent des chercheurs interrogés ont indiqué qu'ils avaient l'intention de faire appel à des collaborateurs internationaux dans le cadre de leurs projets et plus de deux fois plus, soit 40 %, ont déclaré que des chercheurs de l'étranger avaient collaboré à leur projet.

Des collaborations avec 40 pays différents ont été recensées. Parmi les pays d'origine des chercheurs collaborateurs, le plus fréquent était les États-Unis, 48 chercheurs de l'enquête ayant

indiqué qu'ils avaient des collaborateurs de ce pays, suivi de la France (n = 13) et de l'Allemagne (n = 7).

Trois des études de cas mettaient l'accent sur des collaborations officielles avec des équipes de recherche en France et une autre faisait état de collaborations avec des chercheurs individuels à l'extérieur du Canada. Dans les partenariats internationaux, les universités et les consortiums universitaires ont joué un rôle essentiel en réunissant des collaborateurs potentiels et en identifiant les occasions de travail financé conjointement. Par exemple, l'entente entre le CRSNG et l'Agence nationale de recherche de la France a fourni les mécanismes de demande, d'examen et de financement, mais le travail préalable d'élaboration conjointe de questions de recherche et de partenariats n'aurait pas eu lieu sans la participation des universités. Les études de cas subventionnées impliquant des collaborations internationales ont particulièrement bien réussi à utiliser les forces complémentaires de leurs équipes de recherche et de leurs environnements respectifs pour faire progresser les travaux de recherche d'une manière qui n'aurait pas été possible autrement. Là encore, les stagiaires ont eu l'occasion de visiter d'autres laboratoires et de faire l'expérience d'équipements et de techniques qu'ils n'auraient peut-être pas trouvés au Canada.

« L'une des différences entre les collaborations avec des chercheurs français et avec des chercheurs canadiens tient au fait que les chercheurs français s'intéressent davantage à l'aspect fondamental et à la conceptualisation qu'au transfert au marché et à l'utilisation potentielle par l'industrie.

Participant à l'étude de cas SPS-P,
Partenaire du secteur privé

Dans le cas des collaborations internationales avec l'Agence nationale de la recherche, le programme SPS-P était un choix logique et approprié en raison du protocole d'entente signé entre le CRSNG et l'Agence nationale de la recherche. Selon l'un des chercheurs ayant demandé des subventions, le modèle de financement était adapté à la nature et à la portée du projet. De plus, l'intérêt des partenaires français à l'égard du programme était le même que celui des Canadiens : il s'agissait d'une occasion de participer à un projet risqué et innovateur sans qu'il soit nécessaire de fournir une contribution en espèces.

3.5 Incidence sur le PHQ

Le PHQ tire profit de sa participation au programme SPS-P en étant exposé aux partenaires et en acquérant des compétences en recherche et des compétences générales (les compétences en recherche dans une mesure plus importante), ce qui aurait des effets positifs sur son parcours professionnel. L'expérience de travail direct avec des partenaires, qu'elle soit acquise par l'entremise du programme SPS-P ou via d'autres sources de financement, est essentielle pour devenir plus employable dans l'ensemble du continuum de l'université à l'industrie.

3.5.1 Participation du PHQ

Selon l'enquête réalisée auprès des chercheurs, le nombre moyen de PHQ est beaucoup plus élevé lorsque les projets sont financés par SPS-P que lorsqu'ils ne bénéficient pas de subvention stratégique et qu'ils sont financés par d'autres sources. Les chercheurs avaient tendance à faire participer un plus grand nombre d'étudiants de premier cycle et de maîtrise (3,1 et 2,8 par projet respectivement) que d'étudiants au doctorat (2,4) et de boursiers postdoctoraux (1,3). Le

tableau 1 résume le nombre total et le nombre moyen de PHQ participant aux projets subventionnés par SPS-P pendant la période d'évaluation, selon les superviseurs universitaires.

Tableau 3 : Nombre et type de PHQ participant à des projets du SPS (projets subventionnés et non subventionnés)

	Projets subventionnés			Projets non-subventionnés		
	Nombre de projets auxquels des PHQ participent	Nombre moyen de PHQ participants	Nombre de PHQ participants	Nombre de projets auxquels des PHQ participent	Nombre moyen de PHQ participants	Nombre de PHQ participants
Diplômes de 1 ^{er} cycle	487	3,1	2 268	43	0,6	211
Maîtrise	569	2,8	2 002	50	0,4	139
Doctorat	595	2,4	1 692	52	0,3	107
Postdoctorat	470	1,3	942	32	0,2	64
Nombre total de projets	720			316		

Source : Sondage auprès des chercheurs

3.5.2 Acquisitions de compétences et amélioration de l'employabilité grâce aux projets du SPS-P

Selon l'analyse des rapports finaux, la plupart des membres du PHQ formés dans le cadre de projets stratégiques ont eu des échanges avec des partenaires, ayant trait le plus souvent au partage des résultats de la recherche (81 %) et à des discussions directes avec les partenaires pour obtenir leurs commentaires sur le projet (78 %). Près du tiers des membres du PHQ (31 %) travaillaient directement dans les installations des partenaires ou étaient supervisés conjointement par des partenaires (26 %).

Lorsqu'on a demandé aux membres du PHQ quels types de compétences ils avaient acquises du fait de leur participation au projet, ils ont davantage mentionné des compétences en recherche (du type de celles qui pouvaient être acquises dans le cadre d'un programme de recherche) que des compétences générales les préparant à travailler dans l'industrie ou dans la fonction publique (voir la Figure 67).

Les chercheurs et les PHQ interrogés pour les études de cas ont indiqué que, grâce aux subventions SPS-P, les PHQ avaient acquis des compétences en recherche appliquée qui les rendaient plus attrayants pour les employeurs universitaires et du secteur privé, en particulier lorsqu'ils avaient travaillé directement dans les installations des partenaires (au lieu d'assister uniquement aux réunions) et qu'il avaient acquis non seulement des compétences techniques, mais aussi des compétences organisationnelles et des compétences en communication et en gestion de projet. Les PHQ estimaient que ces compétences leur procuraient un avantage pour l'avancement de leur carrière. Les PHQ de niveau maîtrise interviewés ont mentionné que le fait qu'ils aient mené à bien les travaux confiés avait rassuré les employeurs sur leur efficacité dans un contexte professionnel. Pour les PHQ doctorants et postdoctorants qui visent des carrières universitaires, les compétences générales ont l'avantage de les préparer à travailler dans le cadre de programmes de recherche d'envergure supposant des collaborations non seulement avec un

seul partenaire industriel, mais aussi avec des universitaires de nombre d'établissements et des partenaires de divers milieux.

Figure 7: Compétences acquises par le PHQ



Source : Sondage auprès du PHQ (n = 130)

3.5.3 Incidence sur l'emploi du PHQ

La grande majorité des étudiants et des postdoctorants ayant participé à des projets subventionnés par SPS-P sont actuellement employés à temps plein (74 % de ceux qui ont répondu au sondage). Environ un dixième d'entre eux travaillent à temps partiel (8 %) ou poursuivent leurs études universitaires (13 %). Seulement 4 % des membres du PHQ ont déclaré qu'ils n'avaient pas d'emploi, la moitié d'entre eux n'étant pas à la recherche d'un emploi. Parmi ceux qui ont un emploi, près de la moitié (44 %) travaillent dans le milieu universitaire, un tiers (35 %) dans le secteur privé et 15 % dans le secteur public. Le quart des 216 partenaires de projets subventionnés interrogés ont indiqué qu'ils avaient embauché un PHQ.

Les trois quarts (74 %) des PHQ interrogés s'entendaient pour dire que leur participation à un projet subventionné par SPS-P avait une influence positive sur leur parcours professionnel et 70 % d'entre eux mentionnaient qu'elle avait accru leurs chances d'obtenir un emploi dans leur domaine. Environ la moitié (52 %) des PHQ interrogés ont indiqué que leur participation à un projet subventionné par SPS-P avait rendu leurs compétences et leur expérience plus pertinentes pour leur emploi actuel. Près des deux tiers, soit 62 %, ont indiqué que l'expérience acquise dans le cadre du SPS-P était importante pour leur emploi actuel, ce qui pourrait être lié au fait que, dans 66 % des cas, cet emploi était étroitement lié à leur domaine d'études universitaires. De plus, environ la moitié (55 %) des PHQ interrogés étaient d'avis que leur participation à un projet subventionné par SPS-P avait eu une incidence positive sur leur capacité de collaborer avec des entreprises privées, le gouvernement ou des organismes sans but lucratif. Environ 40 % des partenaires étaient tout à fait d'accord avec l'énoncé « Les étudiants et les stagiaires postdoctoraux étaient davantage prêts à occuper un emploi dans le secteur privé qu'ils ne l'auraient été autrement parce que leurs compétences et leur expérience correspondaient mieux à celles requises pour leur emploi actuel ».

Les résultats des études de cas montrent une incidence importante de la participation des stagiaires doctorants et postdoctorants au SPS-P : elle leur a ouvert la porte d'un plus grand choix de carrières. Ils étaient confiants qu'ils seraient en mesure de réussir dans les milieux industriels et universitaires et, dans certains cas, ils évaluaient les deux options. En revanche, l'un des doctorants interrogés, qui avait travaillé principalement dans un laboratoire de sciences fondamentales subventionné par SPS-P, a regretté de ne pas avoir eu d'expérience du secteur privé, indiquant que cela allait réduire ses choix de carrière par rapport à ceux des autres membres de sa cohorte.

Il semble que les PHQ doctorants interviewés pour les études de cas (qui ont peut-être été plus faciles à interviewer que ceux qui travaillaient pour le secteur privé, puisqu'ils étaient encore à l'université), briguaient de préférence des carrières universitaires. Les étudiants à la maîtrise et certains des doctorants interrogés ont mentionné diverses autres possibilités : formation complémentaire, postes d'assistants de recherche dans la même université ou dans d'autres universités et postes dans des secteurs industriels connexes, parfois dans le même domaine de recherche, mais pas toujours. Plusieurs PHQ participant aux études de cas avaient été embauchés par l'organisme partenaire du projet SPS-P. Les études de cas liées à un éventuel changement de politique ont révélé que certains PHQ avaient été embauchés dans des postes connexes au sein du gouvernement et d'ONG. Les PHQ employés interrogés pour les études de cas ont tous indiqué que la contribution du SPS-P à leur employabilité et à leur emploi avait été très importante et, dans certains cas, cruciale ou essentielle.

3.6 Participation des groupes sous-représentés et obstacles perçus

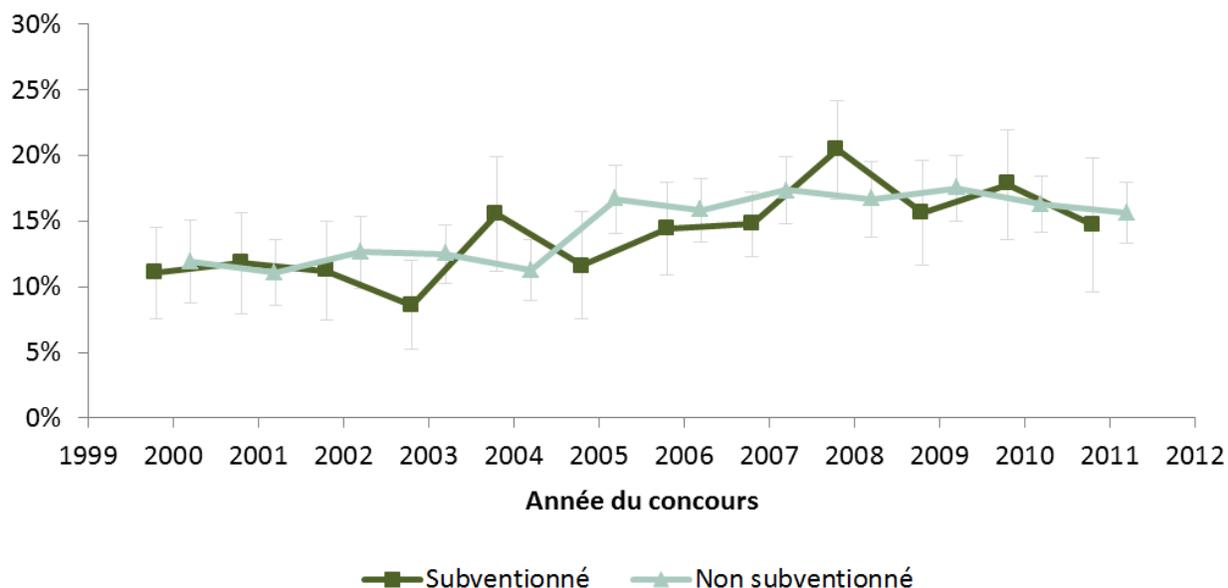
Le facteur identitaire ne semble pas avoir d'incidence sur l'accès au financement et les données font état d'une présence accrue des femmes et des minorités visibles au cours de la dernière décennie. Les candidats mentionnant s'être heurtés à des obstacles étaient plus nombreux parmi les projets non subventionnés que parmi les projets subventionnés. Le sexe, suivi de l'appartenance à une minorité visible et le choix du français comme langue de préférence sont les principaux obstacles rencontrés. L'évaluation n'a cependant pas permis d'obtenir de l'information permettant de mieux comprendre l'importance ou la nature précise de ces obstacles, sauf en ce qui a trait au facteur linguistique pour lequel les chercheurs ont indiqué se sentir contraints de postuler en anglais afin de ne pas diminuer leurs chances de réussite. La capacité des jeunes chercheuses en début de carrière à conclure un partenariat avec le secteur industriel a été mentionnée comme un élément sur lequel le CRSNG pourrait agir. Enfin, l'absence de données sur les personnes qui vivent avec un handicap et les autochtones pose la question de « si » et « comment » il serait possible de mieux les documenter.

Le CRSNG s'est engagé à mieux comprendre l'influence que peuvent avoir les facteurs identitaires sur la capacité des candidats à obtenir du financement, justifiant ainsi l'engagement renouvelé du gouvernement fédéral à l'égard de l'analyse comparative entre les sexes plus (l'ACS+). Cette analyse est le processus qui permet d'examiner les répercussions d'une politique, d'un programme, d'une initiative ou d'un service sur une diversité de groupes d'hommes et de femmes. Elle permet de mieux comprendre les préoccupations liées à l'égalité entre les sexes ou à la diversité. L'évaluation s'est concentrée sur la participation des groupes traditionnellement sous-représentés dans le domaine des sciences et du génie : les femmes, les représentants des minorités visibles, les personnes qui vivent avec un handicap et les autochtones. Cependant, trop peu de répondants s'étant identifiés aux deux derniers groupes, les analyses portent essentiellement sur les femmes et les minorités visibles. La langue officielle choisie pour le dépôt des demandes a par ailleurs fait l'objet d'une analyse distincte. Ce dernier aspect doit être traité avec prudence puisque certains chercheurs (essentiellement francophones) déposent leur demande dans leur langue seconde.

3.6.1 Participation des groupes sous-représentés

L'analyse comparée des données administratives ne montre pas de différences notables du taux de réussite des candidats selon leur sexe (figure 8). Il existe toutefois une différence importante entre les domaines de recherche pour ce qui est de la proportion de femmes ayant reçu une subvention. Cette proportion est plus élevée dans les domaines de l'environnement et des biosciences (18 %) que dans ceux de l'information et des communications (11 %) ou de la fabrication (8 %). Tous domaines confondus, le bassin de candidats, dominé par les hommes, évolue très lentement. Les études de cas ont essentiellement mis en évidence l'importance des modèles féminins. Selon un PHQ dans une étude de cas du SPS-P : « *Il est important de fournir des modèles aux femmes et de s'assurer qu'elles savent qu'il s'agit d'un domaine stimulant et passionnant, qui n'est pas sensible au genre.* »

Figure 8 : Pourcentage de demandes de SPS-P présentées par des femmes : projets subventionnés et non subventionnés pour la période de 2001 à 2011



Source : Système informatisé de gestion des subventions et bourses du CRSNG (n = 4 883)

La représentation des minorités visibles suit la même courbe. Alors qu’elles représentaient 10 % des candidats financés en 2000, leur proportion se situe autour de 20 % dès 2005 et demeure stable jusqu’en 2011.

3.6.2 Les obstacles perçus par les répondants des groupes sous-représentés

Quatre pour cent des chercheurs subventionnés ayant répondu au sondage ont indiqué que leur identité constituait un obstacle modéré ou important lorsqu’ils demandaient une subvention stratégique¹². Cette proportion est beaucoup plus élevée chez les chercheurs non subventionnés (12 %). Malheureusement, aucune information supplémentaire n’a été fournie pour aider à contextualiser ce qui constitue un obstacle important par rapport à un obstacle modéré ou pourquoi leur identité avait constitué un obstacle.

Obstacles en raison du sexe

Quinze pour cent (15 %) des chercheurs subventionnés ont mentionné qu’ils se sont heurtés à des obstacles en raison de leur sexe lorsqu’ils ont présenté une demande de subvention stratégique (6 % se sont heurtés à des obstacles importants et 9 % à des obstacles modérés). Une proportion beaucoup plus élevée de chercheuses non subventionnées (32 %) ont déclaré qu’elles se sont heurtées à des obstacles en raison de leur sexe lorsqu’elles ont présenté une demande de subvention stratégique (7 % se sont heurtées à des obstacles importants et 25 %, à des obstacles modérés).

¹² La mesure dans laquelle les chercheurs se sont heurtés à des obstacles a été évaluée sur une échelle de sept points, où 1 correspondait à « absolument aucun obstacle » et 7 à « obstacles importants ». L’échelle comportait les gradations suivantes : « obstacles importants » (6-7), « obstacles modérés » (3-5) et « obstacles faibles » (1-2).

Obstacles en raison de l'appartenance à une minorité visible

L'enquête réalisée auprès des chercheurs révèle que 17 % des chercheurs subventionnés et non subventionnés ont indiqué faire partie de minorités visibles. Seulement 1 % des chercheurs subventionnés ont indiqué s'être heurtés à des obstacles importants en raison de leur appartenance à une minorité visible. En revanche, une proportion beaucoup plus grande de chercheurs non subventionnés (11 %) ont indiqué que les obstacles importants auxquels ils se sont heurtés lorsqu'ils ont présenté une demande de subvention stratégique étaient liés à leur appartenance à une minorité visible. Environ un chercheur sur cinq (chercheurs subventionnés et non subventionnés confondus) s'est heurté à des obstacles modérés du fait de son appartenance à une minorité visible.

3.6.3 Le facteur linguistique

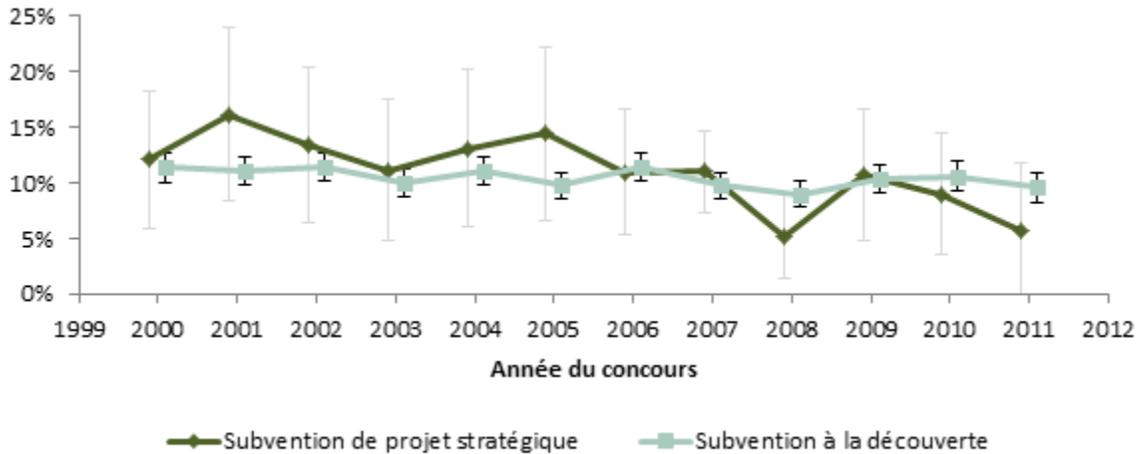
Le test du chi carré a montré que le pourcentage de demandes présentées par des chercheurs principaux francophones et anglophones n'était pas très différent ($p = 0,73$), que les projets soient subventionnés ou non (environ 11 % de francophones et 89 % d'anglophones; Tableau 4).

Tableau 4 : Nombre de demandes selon la préférence linguistique du chercheur principal et selon que le projet avait été subventionné ou non (% par colonne)

Langue	Projet subventionné (n = 1540)	Projet non subventionné (n = 3419)	Total (n = 4959)
Français	10,9 %	11,3 %	11,2 %
Anglais	89,1 %	88,7 %	88,8 %
Total	31,1 %	68,9 %	

Bien que l'analyse du facteur linguistique n'ait pas produit de résultats significatifs en ce qui a trait au taux de réussite, la proportion de demandes présentées par des chercheurs dont le français est la langue de préférence a diminué au cours de la dernière décennie et la tendance se précise lorsque l'on compare les subventions stratégiques avec les subventions « à la découverte » (Figure 9).

Figure 9 : Pourcentage de demandes acceptées pour lesquelles le français est la langue de correspondance choisie par le candidat



Source : Système informatisé de gestion des subventions et bourses du CRSNG.

Pourtant, seulement 1 % des chercheurs subventionnés et non subventionnés ont répondu qu'ils se sont heurtés à des obstacles linguistiques lorsqu'ils ont présenté une demande de subvention de projet stratégique. Les chercheurs pouvaient s'exprimer sur les obstacles en répondant à une question ouverte et des commentaires récurrents ont été relevés sur les points suivants : 1) l'impression que les comités de sélection ne sont pas aptes à suffisamment comprendre le français ; 2) le sentiment que le choix du français restreint le bassin des évaluateurs potentiels.

Ainsi, bien que les facteurs identitaires ne semblent pas avoir d'influence sur la capacité des candidats à obtenir du financement, l'impression qu'ils constituent des obstacles est présente, en particulier chez les femmes. La question de la capacité des jeunes chercheuses en début de carrière à conclure un partenariat avec le secteur privé a notamment été mentionnée dans le cadre des entretiens comme un élément sur lequel le CRSNG pourrait agir.

Par ailleurs, l'insuffisance de données sur certains groupes empêche la tenue d'analyses et il y aurait lieu de s'interroger sur la possibilité et la faisabilité de remédier à cet état. Certains répondants ont mentionné l'intérêt de travailler avec les chercheurs et les communautés autochtones notamment dans les domaines de l'environnement et ont aussi constaté l'absence de données fiables sur la présence des autochtones dans les domaines scientifiques.

3.7 Efficacité du fonctionnement des SPS-P

Dans l'ensemble, il semble que le programme de SPS-P est administré de manière efficace. Le ratio des dépenses d'administration¹³ par rapport au montant total des dépenses de subventions (c.-à-d. les fonds accordés) est un indicateur reconnu de l'efficacité du fonctionnement des programmes de subventions du CRSNG. Ce ratio représente le coût, pour le CRSNG, de l'administration d'une subvention de 1 \$. L'efficacité du fonctionnement d'un programme de subventions peut aussi être mesurée par la proportion des dépenses administratives par rapport aux dépenses totales du programme. Le Tableau 5 présente les dépenses administratives (dépenses de fonctionnement) relatives aux projets du SPS (SPS-P). Aux fins de la présente étude, les coûts associés aux services fournis gratuitement¹⁴ au CRSNG n'ont pas été inclus dans le calcul, car ils augmentent les coûts de fonctionnement alors qu'ils ne sont pas des dépenses. Les montants présentés au titre des salaires directs tiennent compte du régime d'avantages du personnel.

Tableau 5 : Dépenses du SPS-P (de 2011-2012 à 2015-2016)

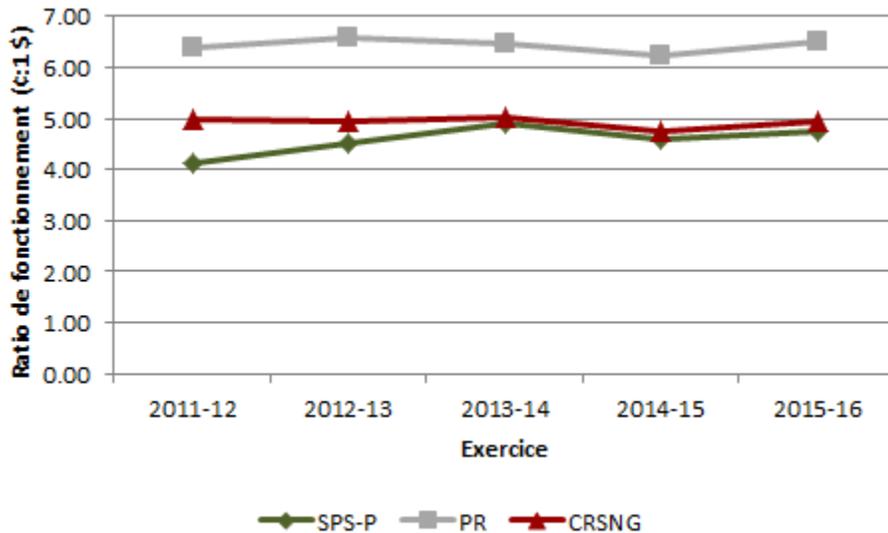
Catégories de dépenses	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	Total
Dépenses d'administration	2 018 312 \$	1 858 382 \$	1 698 531 \$	1 658 364 \$	1 698 773 \$	8 932 361 \$
Total des coûts directs	1 007 818 \$	943 331 \$	952 074 \$	972 778 \$	1 040 057 \$	4 916 058 \$
Dépenses directes salariales	860 133 \$	843 314 \$	850 783 \$	885 055 \$	934 818 \$	4 374 104 \$
Dépenses directes non salariales	147 685 \$	100 017 \$	101 290 \$	87 722 \$	105 239 \$	541 954 \$
Coûts indirects	1 010 494 \$	915 051 \$	746 457 \$	685 586 \$	658 716 \$	4 016 303 \$
Dépenses de subventions	48 734 844 \$	41 219 587 \$	34 510 758 \$	36 000 622 \$	35 914 295 \$	196 380 106 \$
Total des dépenses du programme	50 753 156 \$	43 077 969 \$	36 209 289 \$	37 658 986 \$	37 613 068 \$	205 312 468 \$
Ratio de fonctionnement (¢:1 \$)	4,14 ¢	4,51 ¢	4,92 ¢	4,61 ¢	4,73 ¢	4,55 ¢

¹³ Les dépenses administratives comprennent les coûts directs et indirects de l'administration du programme. Les coûts directs comprennent les dépenses, salariales et non salariales, qui se rapportent à l'octroi de la subvention, à la gestion après octroi de la subvention, à la représentation ministérielle et à l'administration générale de la Direction des partenariats de recherche. Les coûts indirects comprennent les services administratifs communs au CRSNG, comme les ressources humaines, les finances et les bourses, la technologie de l'information, etc. Les coûts directs et indirects sont inclus dans le calcul total des coûts et sont estimés à l'aide du ratio du total des subventions du SPS-P au total des fonds de subventions du CRSNG.

¹⁴ Les services fournis gratuitement au CRSNG comprennent les locaux fournis par la fonction publique et Approvisionnement Canada, les cotisations de l'employeur aux primes d'assurance médicale et dentaire des employés fournies par le Secrétariat du Conseil du Trésor, les services d'audit fournis par le Bureau du vérificateur général, etc.

Le coût moyen pour administrer 1\$ de subvention SPS-P est de 4,55 ¢. En comparaison, le coût des subventions de PR est de 6,55 ¢ pour 1 \$ de subvention et de 4,93 \$ pour 1 \$ de subvention pour les programmes du CRSNG. Les dépenses de fonctionnement représentent 4,4 % du total des dépenses du programme de SPS-P, ce qui est inférieur au ratio du programme de partenariats de recherche (6,0 %) et semblable au ratio pour les programmes du CRSNG (4,7 %). Le programme SPS-P est en fait aussi rentable que l'ensemble des programmes de subventions du CRSNG et plus rentable que les programmes de subventions de partenariats de recherche (Figure 10).

Figure 10 : Ratios de fonctionnement du SPS-P, des partenariats de recherche et du CRSNG



Source : Données financières du CRSNG

4 Principales conclusions et recommandations

4.1 Conclusions

Les subventions stratégiques répondent à un besoin réel et important

Dans le contexte actuel, où l'appui à l'innovation a été reconnu comme une priorité pangouvernementale, le programme de SPS-P occupe un créneau unique, car il est l'un des rares programmes de subventions à fournir un financement substantiel pour la recherche en collaboration qui, en raison du risque élevé qui lui est inhérent, pourrait ne pas être entreprise autrement. Le programme fait office de pont bidirectionnel entre la recherche axée sur la découverte et la recherche en collaboration avec des organismes partenaires et comble un besoin important tant pour les chercheurs que pour les partenaires.

Le gouvernement fédéral et le CRSNG ont un rôle nécessaire à jouer dans l'administration des subventions stratégiques, et ce rôle concorde étroitement avec les priorités actuelles du gouvernement fédéral, ainsi qu'avec les objectifs et les résultats escomptés énoncés dans le Plan stratégique du CRSNG pour 2020.

Les subventions stratégiques pour les projets contribuent à la production et à l'utilisation des connaissances

La recherche est largement diffusée et presque tous les chercheurs partagent les résultats de leur projet avec des organisations partenaires. Les résultats de la recherche ne sont pas transmis aux partenaires dans un très petit nombre de cas seulement. La moitié des partenaires avaient déjà utilisé les résultats et 20 % d'entre eux étaient susceptibles de les utiliser ultérieurement. Il existe une corrélation entre l'utilisation des résultats des projets et le temps écoulé depuis leur production, car il faut au moins dix ans après la production des résultats pour qu'ils soient utilisés par les partenaires.

Les subventions stratégiques pour les projets font avancer le débat public

L'évaluation montre que les projets subventionnés influencent le débat public et que les connaissances qu'ils produisent sont utilisées par les décideurs. Si on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'un projet puisse à lui seul avoir un impact direct sur le débat public, la production de données scientifiques crédibles est cependant essentielle. Trois facteurs influencent la contribution au débat public : 1) la présence de partenaires participant à des forums de décisions accélère le transfert ; 2) les chercheurs ne se préoccupent pas forcément du processus de transfert de connaissances et certains considèrent que ce transfert n'est pas leur rôle; 3) le fait qu'un grand nombre de partenaires apportent leur contribution au projet et aient des liens avec des organisations participant à la prise de décisions renforce le processus d'influence et de formulation de recommandations. Les parties prenantes sont nombreuses et elles ne sont pas toutes des organismes publics. Le délai entre la disponibilité des connaissances et leur application varie et est influencé par différents facteurs comme les priorités politiques, le niveau de médiatisation d'un enjeu, la présence d'un événement déclencheur ou le degré de sensibilisation du public et des groupes de pression. La mesure de l'incidence des subventions dans le domaine des politiques publiques n'est pas aisée et bénéficierait d'une réflexion sur les stratégies à mettre en œuvre pour mieux la documenter.

Les subventions stratégiques soutiennent le développement des partenaires du secteur privé

Mesurer la contribution du SPS-P à un gain économique pour le secteur privé s'avère d'autant plus difficile que le rendement de l'investissement n'est pas un objectif spécifique du programme de SPS puisque la plupart des projets subventionnés en sont à un stade relativement précoce et représentent un risque élevé, tant sur le plan scientifique que commercial. Toutefois, le programme de SPS met l'accent sur les recherches qui peuvent au moins être utilisées à moyen ou à long terme pour des applications commerciales ou d'intérêt public. Le gain économique doit être considéré dans une perspective plus vaste que la commercialisation, car il peut d'une part englober l'utilisation des connaissances, la réceptivité et la capacité de R et D des organisations et, d'autre part, appuyer le processus décisionnel d'une entreprise. Les projets bénéficiant de SPS-P ont contribué de façon assez importante à la réceptivité et à la capacité globales de R et D et, dans une certaine mesure, aux investissements humains ou financiers dans la R et D, mais pas plus que les projets n'ayant pas obtenu de SPS et financés par d'autres sources. Le programme SPS-P a également contribué à l'accroissement des compétences et des connaissances des organisations partenaires et à l'orientation future des affaires et/ou de la R et D, les résultats du SPS-P étant utilisés dans la prise de décisions sur les orientations stratégiques des entreprises. Les partenaires ont aussi mentionné que leur visibilité dans leur secteur était très importante pour améliorer leur compétitivité à l'échelle mondiale. Les chercheurs étaient moins susceptibles d'indiquer que leur recherche avait donné lieu à des accords de propriété intellectuelle, des brevets et des licences. Cette constatation est compatible avec la nature de la recherche à risque élevé et à un stade précoce, généralement moins susceptible de produire une PI qui doit être protégée.

Les groupes sous-représentés réussissent aussi bien, mais l'impression qu'il existe des obstacles persiste

Le facteur identitaire ne semble pas avoir d'impact sur l'accès au financement et les données montrent une présence accrue des femmes et des minorités visibles au cours de la dernière décennie. Les candidats non subventionnés ont été plus nombreux à mentionner s'être heurtés à des obstacles. Le sexe, suivi de l'appartenance à une minorité visible et le choix du français comme langue de préférence sont les principaux obstacles recensés. L'évaluation n'a cependant pas permis de réunir d'information pour mieux comprendre l'importance ou la nature précise des obstacles sauf en ce qui a trait au facteur linguistique pour lequel les chercheurs se sentent contraints de postuler en anglais afin de ne pas diminuer leur chance d'obtenir une subvention. La capacité des jeunes chercheurs en début de carrière à conclure un partenariat avec le secteur privé a été mentionnée comme un élément sur lequel le CRSNG pourrait agir. Enfin, l'absence de données sur les personnes qui vivent avec un handicap et les autochtones pose la question de « si » et « comment » il serait possible de mieux les documenter.

Les subventions stratégiques financent des collaborations variées et le perfectionnement du PHQ

Près de la moitié des partenariats sont le fruit d'une collaboration antérieure directe entre le chercheur et le partenaire. Les collaborations permettent le renforcement des synergies ainsi que la complémentarité des disciplines et des expertises, ce qui est particulièrement bénéfique pour le PHQ. Le montant de la contribution et la nature du partenaire (secteur public ou privé) sont des facteurs importants : on retrouve davantage de collaborations antérieures lorsque le partenaire est un organisme public ou lorsque la contribution du collaborateur se situe au-dessus de la médiane. Une proportion significative des collaborations sont multidisciplinaires. La multidisciplinarité est surtout présente dans le domaine des SNG et moins dans celui des sciences sociales. Environ un

tiers des projets sont également multisectoriels. On a recensé des collaborations avec 40 pays. Dans les partenariats internationaux, les universités et les consortiums universitaires ont joué un rôle essentiel en rassemblant les collaborateurs potentiels et en identifiant les occasions de travail pouvant faire l'objet d'un financement conjoint.

Les PHQ tirent profit de leur participation au SPS-P en étant exposés à des partenaires et en acquérant à la fois des compétences en recherche et des compétences générales (qui sont aussi, dans une large mesure, des compétences en recherche), ce qui favoriserait leur parcours professionnel. L'expérience de travail direct avec des partenaires, qu'elle soit acquise grâce au programme SPS-P ou à d'autres sources de financement, est essentielle pour accroître l'employabilité des PHQ dans l'ensemble du continuum de l'université à l'industrie.

Les subventions stratégiques sont gérées de manière efficace

Globalement, il semble que le programme de subventions SPS-P soit efficace. L'analyse coût-efficacité a révélé que le coût moyen pour administrer 1 \$ de subvention est de 4,55 ¢. En comparaison, le coût des subventions du PR est de 6,55 ¢ pour 1 \$ de subvention et celui des subventions des programmes du CRSNG, de 4,93 ¢ pour 1 \$. Le ratio des dépenses de fonctionnement au total des dépenses de programme est de 4,4 % pour les SPS-P, ce qui est inférieur au ratio pour les partenariats de recherche (6,0 %) et semblable au ratio pour les programmes du CRSNG (4,7 %). En général, le programme de SPS-P est aussi rentable que l'ensemble des programmes de subventions du CRSNG et plus rentable que les programmes de subventions des partenariats de recherche.

4.2 Recommandations

- 1. Le gouvernement fédéral devrait continuer à financer les subventions de partenariat stratégique.** Dans le contexte actuel où le soutien de l'innovation a été reconnu comme une priorité pangouvernementale, le programme de subventions de partenariats stratégiques occupe un créneau unique : il est l'un des rares à fournir un financement substantiel à la recherche en collaboration qui, en raison du risque élevé qui lui est inhérent, ne pourrait pas être entreprise autrement. Par ailleurs, le programme de subventions stratégiques est la seule source de financement du CRSNG qui soutienne l'élaboration des politiques publiques. Le programme fait office de pont bidirectionnel entre la recherche axée sur la découverte et la recherche en collaboration avec des organisations partenaires et comble un besoin important tant pour les chercheurs que pour les partenaires. Le gouvernement fédéral et le CRSNG ont un rôle nécessaire à jouer dans l'administration des subventions stratégiques, rôle qui cadre étroitement avec les priorités actuelles du gouvernement fédéral, ainsi qu'avec les objectifs et les résultats escomptés décrits dans le Plan stratégique du CRSNG pour 2020. Il est donc recommandé que le programme de SPS soit maintenu, à condition que le financement de projets de recherche en collaboration à long terme et de projets auxquels participent des partenaires du secteur public continue d'être une priorité pour le CRSNG.
- 2. Il est recommandé que le programme continue d'exiger la participation active des partenaires du secteur public à la recherche réalisée en collaboration en élargissant toutefois la gamme des partenaires possibles afin de permettre l'intégration d'organismes bien placés pour utiliser les résultats et en tirer parti aux fins du renforcement des politiques publiques, comme par exemple les organismes sans but lucratif ou les communautés nordiques.** L'évaluation montre que la collaboration entre les chercheurs universitaires et les parties prenantes du secteur public est essentielle à l'impact

sur les politiques publiques. Elle montre également que les parties prenantes pouvant contribuer à leur évolution sont beaucoup plus variés. Il pourrait donc être avantageux de favoriser d'autres formes de collaboration et de repenser les outils à mettre en œuvre pour mieux documenter dans le temps la nature et l'ampleur de la contribution des projets stratégiques au débat public.

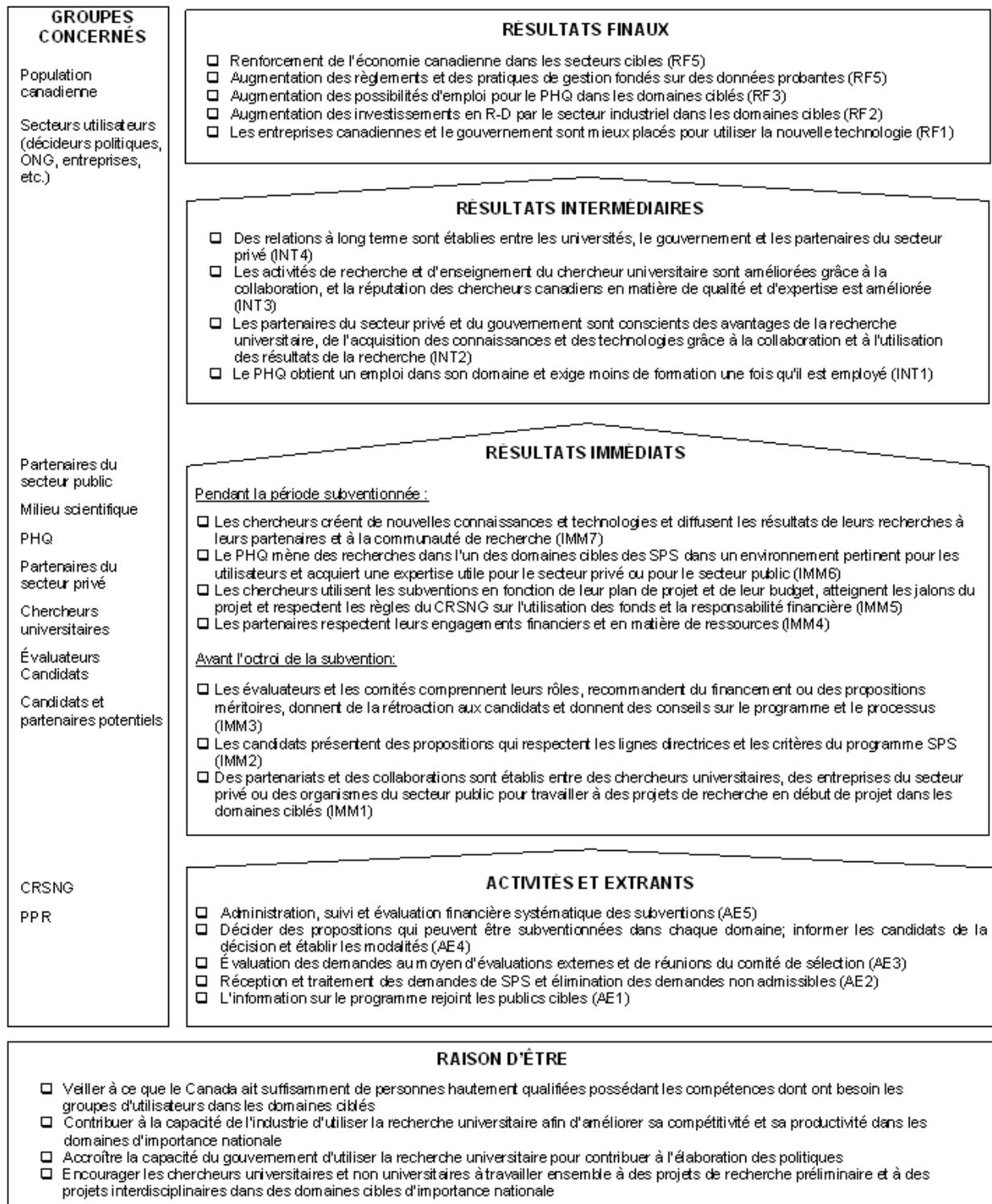
- 3. Il est recommandé qu'une réflexion plus approfondie soit menée par la Direction des partenariats de recherche quant à la documentation possible de l'influence que peuvent avoir les facteurs identitaires sur la capacité des candidats à obtenir du financement.** En effet, au cours de cette évaluation, l'engagement du CRSNG et du gouvernement fédéral envers l'analyse comparative entre les sexes plus (l'ACS+) s'est heurté à deux difficultés : l'absence de données sur les personnes vivant avec un handicap et les autochtones et la difficulté à comprendre la réalité des obstacles perçus. Or le fait de ne pas disposer de données ne permet pas de conclure à l'absence d'enjeux. Par ailleurs, bien que l'évaluation ne conclue pas à des différences significatives dans les taux de réussite des groupes sous-représentés pour lesquels on dispose de données, elle corrobore l'impression des candidats qu'il existe des obstacles, en particulier pour les femmes et, dans une autre mesure, pour les chercheurs francophones.

Annexe 1 : Domaines stratégiques ciblés pour les projets bénéficiant d'une SPS au cours de la période de 2000 à 2015

2001-2003	<ul style="list-style-type: none">• Biosciences• Environnement et développement durable• Technologies de l'information et des communications• Produits et procédés à valeur ajoutée• Nouvelles orientations
2004-2005	<ul style="list-style-type: none">• Biosciences• Environnement et développement durable• Technologies de l'information et des communications• Produits et procédés à valeur ajoutée
2006-2008	<ul style="list-style-type: none">• Technologies avancées de communication et de gestion de l'information• Technologies biomédicales• Fabrication concurrentielle et produits et procédés à valeur ajoutée• Environnement et écosystèmes sains• Aliments de qualité et bioproduits novateurs• Sûreté et sécurité
2009	<ul style="list-style-type: none">• Systèmes énergétiques durables (production, distribution et utilisation)• Technologies avancées de communication et de gestion de l'information• Technologies biomédicales• Fabrication concurrentielle• Environnement et écosystèmes sains• Aliments de qualité et bioproduits novateurs• Sûreté et sécurité
2011-2015	<ul style="list-style-type: none">• Systèmes énergétiques durables (production, distribution et utilisation)• Sciences et technologies de l'environnement• Technologies de l'information et des communications• Fabrication
2016-2017	<ul style="list-style-type: none">• Ressources naturelles et énergie• Fabrication de pointe• Environnement et agriculture• Technologies de l'information et des communications• Ressources naturelles et énergie

Annexe 2 : Modèle logique du programme de SPS-P

Le schéma suivant résume la logique de subvention du programme de SPS-P. Une description narrative de chaque composante est fournie ci-après.



Annexe 3 : Matrice d'évaluation du programme de SPS-P

Questions d'évaluation	Indicateurs	Sources de données
1. Pertinence : Mesure dans laquelle le programme continue à être nécessaire, harmonisation avec les priorités du gouvernement fédéral, rôles et responsabilités du gouvernement fédéral		
1.1 Dans quelle mesure les objectifs des projets du SPS sont-ils conformes aux priorités antérieures et actuelles du CRSNG et du gouvernement du Canada, y compris le Plan stratégique 2020 du CRSNG?	1.1a Degré d'harmonisation entre les objectifs du programme SPS-P et les priorités du gouvernement	<ul style="list-style-type: none"> Revue de la documentation et de la littérature
	1.1b Degré d'harmonisation entre les objectifs du programme SPS-P et les priorités énoncées dans le Plan stratégique 2020 du CRSNG.	<ul style="list-style-type: none"> Revue de la documentation et de la littérature Entretiens avec des informateurs clés
1.2 Quel créneau les subventions SPS-P occupent-elles dans le continuum de la découverte à l'innovation?	1.2a Raison-d'être des demandes de subventions SPS-P indiquée par les chercheurs et les partenaires qui ont participé à plusieurs programmes de subventions du CRSNG	<ul style="list-style-type: none"> Sondage auprès des chercheurs Sondage auprès des partenaires Sondage auprès des chercheurs non subventionnés Études de cas
	1.2b Degré de fluidité dans l'évolution des programmes de subvention axés sur l'innovation : proportion de chercheurs ayant obtenu une subvention à la découverte au cours des six années précédentes et une SPS-P, et qui ont obtenu une subvention de RDC au cours des quatre années suivant l'obtention de la SPS-P; exemples de cas d'enchaînement des subventions dans le cadre de programmes de la gamme visée du CRSNG.	<ul style="list-style-type: none"> Analyse des données administratives Études de cas
	1.2c Preuves de lacunes dans la gamme des programmes qui répondent actuellement aux difficultés	<ul style="list-style-type: none"> Revue de la documentation et de la littérature Études de cas Entretiens avec des informateurs clés
2. Conception et administration du programme		
2.1a Dans quelle mesure les groupes sous-représentés (sexe, statut autochtone, taille des institutions et répartition régionale ou linguistique) ont-ils participé aux projets SPS en tant que chercheurs	2.1aa Nombre et pourcentage de participants aux projets SPS (partenaires, chercheurs et PHQ) représentant les catégories suivantes et comparativement à l'ensemble des SNG : <ul style="list-style-type: none"> sexe statut autochtone taille de l'institution 	<ul style="list-style-type: none"> Sondage auprès des chercheurs Sondage auprès des partenaires Sondage auprès des chercheurs non subventionnés Sondage auprès des PHQ Analyse des données administratives

Questions d'évaluation	Indicateurs	Sources de données
et que partenaires?	<ul style="list-style-type: none"> répartition régionale répartition linguistique disciplines secteur industriel 	
	2.1ab Comparaison du ratio hommes-femmes des candidats (retenus et non retenus) avec la représentation des hommes et des femmes en SNG (ventilé par discipline)	<ul style="list-style-type: none"> Analyse des données administratives
	2.1ac Étendue et nature des obstacles à la participation des groupes sous-représentés aux projets SPS	<ul style="list-style-type: none"> Sondage auprès des chercheurs Sondage auprès des partenaires Sondage auprès des chercheurs non subventionnés Sondage auprès des PHQ Entretiens avec des informateurs clés
2.1b Quels sont les facteurs qui font obstacle à la participation des chercheurs et des partenaires de recherche au SPS-P et quels sont ceux qui la facilitent?	2.1ba Étendue et nature des facteurs qui font obstacle à la participation des partenaires du secteur privé et du secteur public aux projets du SPS et de ceux qui la facilitent	<ul style="list-style-type: none"> Sondage auprès des partenaires Sondage auprès des partenaires non subventionnés Entretiens avec les informateurs clés
	2.1bb Étendue et nature des facteurs qui font obstacle à la participation des chercheurs à des projets du SPS et de ceux qui la facilitent	<ul style="list-style-type: none"> Sondage auprès des chercheurs Sondage auprès des chercheurs non subventionnés
	2.1bc Satisfaction des chercheurs à l'égard de la conception et des caractéristiques du programme SPS-P	<ul style="list-style-type: none"> Entretiens avec les informateurs clés
3. Efficacité : Atteinte des résultats escomptés		
3.1 Dans quelle mesure et comment les connaissances et la technologie créées/générées grâce aux subventions SPS-P sont-elles utilisées en vue d'un gain économique pour le secteur privé?	3.1a Mesures dans laquelle les hypothèses concernant les partenariats sont vérifiées <ul style="list-style-type: none"> Les partenaires comprennent les entités commerciales (et non seulement la R et D interne) Les équipes de recherche et les équipes partenaires subventionnées ont des antécédents de collaboration fructueuse, font preuve d'une grande confiance les unes envers les autres ainsi que d'un engagement à long terme Les propositions subventionnées ont été élaborées en collaboration en fonction des besoins et des opportunités réels évalués du point de vue des partenaires et de la compréhension qu'ont les équipes de recherche du fonctionnement réel du secteur privé et du gouvernement 	<ul style="list-style-type: none"> Entretiens avec les informateurs clés
		<ul style="list-style-type: none"> Analyse des données administratives Études de cas Analyse quantitative des rapports finaux

Questions d'évaluation	Indicateurs	Sources de données
	<p>3.1b Mesure dans laquelle les hypothèses sur l'environnement de financement sont vérifiées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les partenaires trouvent acceptable le ratio d'investissement risque/gain potentiel • Les universités négocient et soutiennent les partenariats • Le bassin de candidats aux partenariats trouve le programme suffisamment attrayant par rapport aux solutions de rechange à un moment donné • Le bassin de demandes n'est pas sujet à des perturbations ou à un déplacement d'autres programmes de subventions 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretiens avec les informateurs clés • Études de cas
	<p>3.1c Mesure dans laquelle les hypothèses sur les conditions et les processus de recherche sont vérifiées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les chercheurs manifestent un engagement à long terme à l'égard des partenaires au-delà du projet spécifique visé par la SPS • Formation continue de PHQ – intégration des stagiaires avec le partenaire • Prochaine étape de recherche effectuée au besoin • Conversion des résultats de la recherche en produits, procédés et applications potentiels • Les bailleurs de fonds/partenaires de la prochaine étape sont disponibles et intéressés • Les partenariats s'engagent auprès des bailleurs de fonds/partenaires de la prochaine étape à l'égard de la R et D visant des produits, potentiel de commercialisation • Des occasions d'affaires perdurent 	<ul style="list-style-type: none"> • Études de cas • Analyse quantitative des rapports finaux
	<p>3.1d Nature des effets des subventions SPS-P sur les entreprises privées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences et connaissances des organisations • Produits et/ou services • Processus et/ou pratiques • Capacités de recherche et développement • Productivité • Compétitivité • Capacité d'attirer de nouveaux investissements • Orientation future de l'entreprise et/ou de la recherche • Protection de PI (brevets, accords de non-divulgaration, ententes de confidentialité, etc.) • Étape de commercialisation (licences, scissions, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage auprès des chercheurs • Sondage auprès des partenaires • Entretiens avec les informateurs clés • Analyse quantitative des rapports finaux • Études de cas
	<p>3.1e Nombre et pourcentage d'entreprises qui font état d'une augmentation de leur personnel de R et D à la suite de projets SPS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage auprès des partenaires • Analyse quantitative des rapports finaux
	<p>3.1f Types d'élargissement de la R et D (p. ex. commercialisation de résultats spécifiques du projet SPS, prolongement de l'axe de R et D, virage vers un domaine de R et D imprévu) en raison des subventions SPS-P</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Études de cas • Analyse quantitative des rapports finaux

Questions d'évaluation	Indicateurs	Sources de données
	3.1g Nombre et pourcentage d'entreprises qui font état d'une augmentation de leur budget de R et D à la suite de projets SPS	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage des partenaires • Analyse quantitative des rapports finaux
	3.1h Nombre et pourcentage d'entreprises qui font état d'une augmentation des ventes à la suite de projets SPS	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage auprès des partenaires • Analyse quantitative des rapports finaux
	3.1i Nombre et pourcentage d'entreprises qui font état d'une augmentation des produits de l'entreprise à la suite de projets SPS	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage auprès des partenaires
	3.1j Types d'augmentation du rythme de croissance à la suite de projets SPS	<ul style="list-style-type: none"> • Études de cas
	3.1k Difficultés ou obstacles liés à l'utilisation efficace de projets SPS pour le secteur privé	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage auprès des partenaires • Études de cas • Entretiens avec les informateurs clés • Analyse quantitative des rapports finaux
3.2 Dans quelle mesure et comment les connaissances et les technologies créées/générées au moyen de projets SPS sont-elles utilisées par les organismes gouvernementaux pour renforcer les politiques publiques?	<p>3.1a Mesure dans laquelle les hypothèses concernant les partenariats sont vérifiées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les partenaires comprennent des unités de mise en œuvre des politiques et des programmes (et non uniquement des unités de recherche) • Les équipes de recherche et les équipes des partenaires subventionnées ont des antécédents de collaboration fructueuse, font preuve d'une grande confiance les unes envers les autres ainsi que d'un engagement à long terme • Les propositions subventionnées ont été élaborées en collaboration en fonction des besoins et des opportunités réels évalués du point de vue des partenaires et de la compréhension qu'ont les équipes de recherche du fonctionnement réel du secteur privé et du gouvernement 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des données administratives • Études de cas • Analyse quantitative des rapports finaux
	<p>3.1b Mesure dans laquelle les hypothèses sur l'environnement de financement sont vérifiées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les partenaires trouvent acceptable le ratio d'investissement risque/gain potentiel • Les universités négocient et soutiennent les partenariats • Le bassin de candidats aux partenariats trouve le programme suffisamment attrayant par rapport aux solutions de rechange à un moment donné • Le bassin de demandes n'est pas sujet à des perturbations ou à un déplacement d'autres programmes de subventions 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretiens avec les informateurs clés • Études de cas
	3.1c Mesure dans laquelle les hypothèses sur les conditions et les	<ul style="list-style-type: none"> • Études de cas

Questions d'évaluation	Indicateurs	Sources de données
	<p>processus de recherche sont vérifiées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les chercheurs manifestent un engagement à long terme à l'égard des partenaires au-delà du projet spécifique visé par le SPS • Formation continue de PHQ – intégration des stagiaires avec le partenaire • Conversion des résultats de la recherche en solutions susceptibles de répondre aux besoins/opportunités et en guichets stratégiques • Les partenariats engagent le dialogue avec les sphères d'influence politique appropriées par l'intermédiaire des parties prenantes • Légitimité sociale d'un changement de politique 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse quantitative des rapports finaux
	3.1d Exemples et catégories d'incidences conceptuelles (p. ex. : contribuer à la compréhension des enjeux liés aux politiques, recadrer les débats)	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse quantitative des rapports finaux • Sondage auprès des partenaires • Études de cas • Entretiens avec les informateurs clés
	3.1e Exemples et catégories d'incidences décisives (p. ex. influencer l'élaboration des politiques, des pratiques ou de la prestation de services, façonner la législation, modifier les comportements)	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse quantitative des rapports finaux • Études de cas • Entretiens avec les informateurs clés
	3.1f Nombre et pourcentage d'organisations indiquant que les projets subventionnés dans le cadre du SPS-P ont permis d'élaborer ou de renforcer des politiques publiques	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage des partenaires • Analyse quantitative des rapports finaux
	3.1g Difficultés ou obstacles identifiés liés à l'utilisation efficace des projets du SPS pour renforcer les politiques publiques	<ul style="list-style-type: none"> • Études de cas • Analyse quantitative des rapports finaux
3.3 Quelle a été l'incidence des projets du SPS sur la formation et l'emploi du PHQ?	3.3a Évaluation des compétences et de l'expérience (en recherche, professionnelle et internationale) acquises par le PHQ dans les projets du SPS	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage auprès des PHQ • Sondage auprès des partenaires • Sondage auprès des chercheurs • Études de cas
	3.3b Évaluation de la correspondance entre le domaine d'études du PHQ, l'expérience du Programme de subventions de projets stratégiques et l'emploi actuel (c.-à-d. l'employabilité)	
	3.3c Nombre et pourcentage de PHQ employés dans une organisation partenaire et/ou dans un domaine ou un secteur ciblé par les projets du Programme de subventions de projets stratégiques	<ul style="list-style-type: none"> • Sondage auprès des PHQ • Sondage auprès des partenaires • Sondage auprès des chercheurs
	3.3d Évaluation de la contribution du programme à l'emploi de PHQ dans	

Questions d'évaluation	Indicateurs	Sources de données	
	l'organisation partenaire et/ou dans le domaine ou le secteur visé par le réseau		
3.4 Dans quelle mesure les projets du Programme de subventions de projets stratégiques ont-ils facilité les collaborations multidisciplinaires (y compris en sciences sociales), multisectorielles et internationales entre le milieu de la recherche et les organisations partenaires pour relever les défis de la recherche?	3.4a Nombre, type et caractéristiques des collaborations de recherche (c.-à-d. : disciplines, taille, domaines de recherche, etc.) établies/maintenues à la suite de projets subventionnés par l'entremise du SPS-P	<ul style="list-style-type: none"> Analyse des données administratives Analyse quantitative des rapports finaux Entretiens avec les informateurs clés 	
	3.4b Mesure dans laquelle les projets du Programme de subventions de projets stratégiques ont favorisé la collaboration (p. ex. incidence sur le type, la nature et la durée de la collaboration)		<ul style="list-style-type: none"> Sondage auprès des chercheurs et des partenaires
			<ul style="list-style-type: none"> Entretiens avec les informateurs clés
			<ul style="list-style-type: none"> Études de cas
	3.4c Impressions quant à l'efficacité des collaborations de recherche établies ou maintenues à la suite de projets financés par l'entremise du SPS-P		<ul style="list-style-type: none"> Sondage auprès des chercheurs et des partenaires
			<ul style="list-style-type: none"> Entretiens avec les informateurs clés Études de cas
4. Efficience et économie : Utilisation des ressources par rapport à la production d'extrants et progrès vers l'atteinte des résultats escomptés			
4.1 Dans quelle mesure les projets du SPS sont-ils administrés de la manière la plus efficace et la plus économique (y compris en ce qui a trait à la promotion du programme, à l'octroi des subventions, à la gestion et à la production de rapports)?	4.1a Ratio de fonctionnement (¢:1 \$) (dépenses de fonctionnement par rapport aux fonds de subvention accordés)	<ul style="list-style-type: none"> Examen des données administratives financières 	
	4.1b Dépenses de fonctionnement exprimées en pourcentage du total des dépenses de programme		

Annexe 4 : Sources de données

Sources de données
<p>Analyse des données secondaires</p> <p>Les 4 959 demandes présentées entre 2000 et 2011, dont 1 540 (31 %) ont été subventionnées et 3 419 (69 %) ne l'ont pas été. La Division de l'évaluation du CRSNG a dû travailler avec deux fichiers de données SPSS : l'un a été utilisé pour l'évaluation de 2012 (et contenait les données de 509 rapports) et l'autre a été utilisé pour les rapports en ligne disponibles pour les années de concours couvertes par l'évaluation jusqu'en décembre 2016 (et contenait les données de 748 rapports). Une fois créés les noms de variables, les étiquettes et des formats cohérents, ces fichiers ont été fusionnés, en conservant les variables d'origine si leurs mesures (format de question ou de réponse) avaient changé ou si les formats d'origine avaient été conservés.</p> <p>Les rapports finaux électroniques et papier soumis par les chercheurs au plus tard six mois après l'octroi de la subvention. L'analyse comprenait tous les rapports de 1 257 projets, financés entre 2000 et 2011 et achevés entre 2003 et 2013, pour lesquels des rapports finaux étaient disponibles (86 % des subventions accordées au cours de cette période).</p>
<p>Sondage réalisé auprès des chercheurs (subventionnés et non subventionnés)</p> <p>720 chercheurs ayant reçu une subvention SPS-P demandée entre 2003 et 2013. Les répondants ont été invités à répondre au sujet de la subvention la plus ancienne qu'ils ont reçu et dont ils se souviennent. Taux de réponse : 27 %. Marge d'erreur : +/- 3 %. 316 chercheurs ayant demandé sans succès une subvention SPS-P entre 2000 et 2011 et qui n'ont jamais reçu de subvention stratégique. Les répondants ont été invités à répondre au sujet de la demande la plus ancienne qu'ils ont présentée et dont ils se souviennent. Taux de réponse : 12 %. Marge d'erreur : +/- 5 %.</p>
<p>Sondage réalisé auprès des partenaires (subventionnés et non subventionnés)</p> <p>260 partenaires (représentant les secteurs privé et public ainsi que le secteur des organismes sans but lucratif) de projets SPS réalisés entre 2003 et 2013. Les répondants ont été invités à répondre au sujet de la subvention la plus ancienne dont ils se souviennent. Taux de réponse : 10 %. Marge d'erreur : +/- 6 %. 193 partenaires identifiés dans les demandes de subventions SPS-P présentées entre 2000 et 2011, qui n'ont jamais été partie à une demande fructueuse. Les répondants ont été invités à répondre au sujet de la demande la plus ancienne dont ils se souviennent. Taux de réponse : 6 %. Marge d'erreur : +/-7%.</p>
<p>Sondage auprès du PHQ</p> <p>130 étudiants de premier cycle, étudiants diplômés et postdoctoraux formés dans le cadre de projets stratégiques menés à bien entre 2003 et 2013. L'échantillon aux fins du sondage a été constitué selon la méthode d'échantillonnage en boule de neige : des invitations à répondre au sondage ont été envoyées aux PHQ identifiés par les chercheurs composant l'échantillon de candidats subventionnés. Taux de réponse : 11 %. Marge d'erreur : +/- 9 % (le taux de réponse a été calculé en fonction du nombre de PHQ auxquels chaque chercheur a dit qu'il enverrait le sondage).</p>
<p>Entretiens avec les informateurs clés</p> <p>20 entrevues qualitatives téléphoniques ou en personne avec 23 personnes (cible initiale n= 30) : Bénéficiaires prévus du SPS dans les politiques publiques et le secteur privé. Autres bailleurs de fonds dans l'environnement SPG. Observateurs du milieu de la recherche participant au programme SPS. Établissements hôtes (universités et collèges admissibles à recevoir des subventions SPS-P). Membres du personnel et de la direction du CRSNG</p>
<p>Études de cas</p> <p>10 études de cas de projets stratégiques subventionnés entre 2006 et 2011. Les cas ont été choisis en fonction de plusieurs critères jugés déterminants pour l'impact du SPS sur les partenaires : antécédents de collaboration réussie entre les partenaires et le chercheur principal et/ou les co-candidats; intention de poursuivre une collaboration après la fin de la subvention stratégique; création d'un environnement de formation pour le PHQ dans les installations des partenaires. Les études de cas comprenaient l'examen de documents et des entretiens avec les chercheurs principaux, les chercheurs, les partenaires et les PHQ. Au total, 61 entrevues ont été réalisées (29 avec des chercheurs, 14 avec des partenaires et 18 avec des PHQ).</p>

Annexe 5 : Carte méthodologique de l'évaluation

Carte méthodologique d'évaluation des subventions de partenariat stratégique pour les projets

Études de cas – Domaine stratégique cible

- Information et communication
- Sécurité et sécurité
- Biosciences
- Environnement
- Fabrication
- Énergie

1. IDEAS2.0: Integrative Data-Enabled Approaches to Sustainability across Scales
 Contribution : Intérêt public/Gain économique
 Année de début : 2011
 Financement total : 452 760 \$
 Contributions des partenaires :
 En espèces (0 \$); en nature (743 960 \$)

2. Development of multidimensional vulnerability analysis and risk mgmt.
 Contribution : Intérêt public/Gain économique
 Année de début : 2006
 Financement total : 277 000 \$
 Contribution des partenaires :
 En espèces (145 000 \$); en nature (171 000 \$)

3. Sélection génomique et cartographie par association des populations du saumon atlantique
 Contribution : Intérêt public/Gain économique
 Année de début : 2005
 Financement total : 515 126 \$
 Contributions des partenaires :
 En espèces (0 \$); En nature (180 000 \$)

4. Le biochar comme amendement du sol dans les forêts nordiques
 Contribution : Intérêt public/Gain économique
 Date de début : 2011
 Financement total : 549 800 \$
 Contributions des partenaires :
 En espèces (0 \$); en nature (195 000 \$)

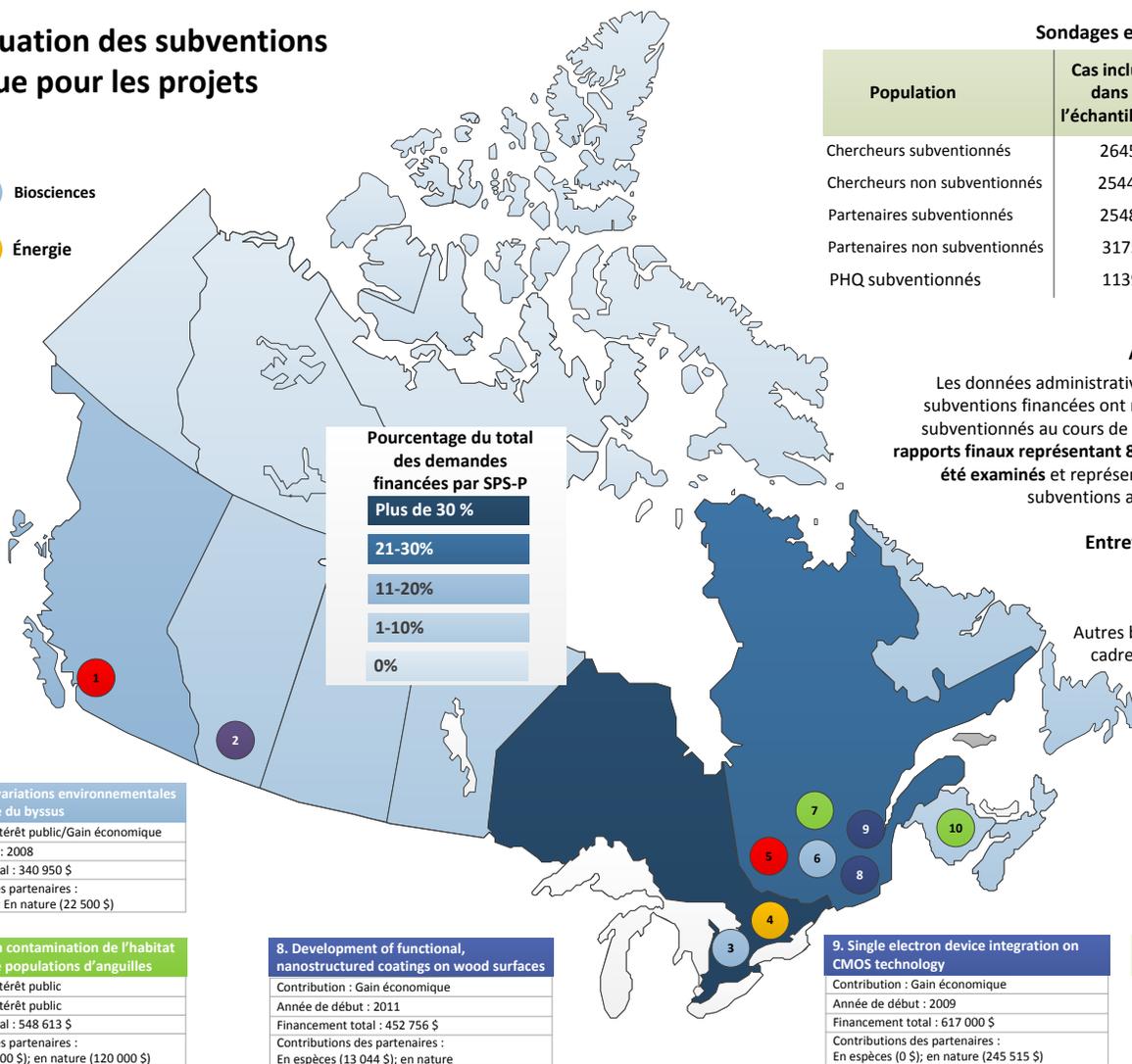
5. Millimeter Wave MIMO for emerging Wireless Communication Systems
 Contribution : Intérêt public/Gain économique
 Date de début : 2011
 Financement total : 387 500 \$
 Contributions des partenaires :
 En espèces (0 \$); en nature (45 000 \$)

6. Impact des variations environnementales sur la structure du byssus
 Contribution : Intérêt public/Gain économique
 Année de début : 2008
 Financement total : 340 950 \$
 Contributions des partenaires :
 En espèces (0 \$); en nature (22 500 \$)

7. Impact de la contamination de l'habitat sur la santé de populations d'anguilles
 Contribution : Intérêt public
 Contribution : Intérêt public
 Financement total : 548 613 \$
 Contributions des partenaires :
 En espèces (18 000 \$); en nature (120 000 \$)

8. Development of functional, nanostructured coatings on wood surfaces
 Contribution : Gain économique
 Année de début : 2011
 Financement total : 452 756 \$
 Contributions des partenaires :
 En espèces (13 044 \$); en nature

Sondages en ligne			
Population	Cas inclus dans l'échantillon	Cas pour lesquels le questionnaire a été rempli	Taux de réponse brut
Chercheurs subventionnés	2645	720	27.2%
Chercheurs non subventionnés	2544	316	12.4%
Partenaires subventionnés	2548	260	10.2%
Partenaires non subventionnés	3175	193	6.1%
PHQ subventionnés	1139	130	11.4%



Analyse de données secondaires
 Les données administratives sur les demandes de SPS-P et les subventions financées ont montré qu'il y avait eu 1 464 projets subventionnés au cours de cette période. Sur ce nombre, **1 257 rapports finaux représentant 86 % des subventions accordées ont été examinés** et représentent adéquatement l'ensemble des subventions accordées au cours de cette période.

Entretiens avec des informateurs clés

Personnel du CRSNG	3
Autres bailleurs de fonds dans le cadre du programme de SPS-P	4
Établissements hôtes	4
Observateurs du milieu de la recherche	5
Bénéficiaires visés par les SPS-P	7

9. Single electron device integration on CMOS technology
 Contribution : Gain économique
 Année de début : 2009
 Financement total : 617 000 \$
 Contributions des partenaires :
 En espèces (0 \$); en nature (245 515 \$)

10. Modeling the environmental interactions in the Bay of Fundy ecosystem
 Contribution : Intérêt public
 Année de début : 2008
 Financement total : 500 773 \$
 Contributions des partenaires :
 En espèces (0 \$); en nature (117 000 \$)

Annexe 6 : Références

- Dybdal, Line; Nielsen, Steffen Bohni; Lemire, Sebastian (2011). « Contribution Analysis Applied: Reflections on Scope and Methodology », *La Revue canadienne d'évaluation de programme*, 25(2), pp. 29 à 57;
- Lachapelle, Erick, Éric Montpetit, et Jean-Philippe Gauvin. 2014. « Public Perceptions of Expert Credibility on Policy Issues: The Role of Expert Framing and Political Worldviews ». *Policy Studies Journal* 42 (4), pp. 674 à 697.
- Mayne, John (2001). « Addressing Attribution Through Contribution Analysis: Using Performance Measures Sensibly », *La Revue canadienne d'évaluation de programme*, 16(1), pp. 1 à 24;
- Mayne, John (2011). « Contribution Analysis: Addressing Cause and Effect », in Kim Forss, Mita Marra and Robert Schwartz, *Evaluating the Complex: Attribution, Contribution, and Beyond*, Nouveau- Brunswick, Transaction Publishers, pp. 53 à 95;
- Mayne, John (2012). *Making Causal Claims*, SCN Ottawa, octobre 2012.
- Montpetit, Éric (2018). « Les scientifiques et les politiques publiques » dans *Experts, sciences et sociétés*, dirs. François Claveau et Julien Prud'homme, PUM 2018.
- Montpetit, Éric, Erick Lachapelle (2015). « Can Policy Actors Learn from Academic Scientists? » *Environmental Politics*, Volume 24, 2015 - numéro 5.
- CRSNG. (2016) *Évaluation de la recherche et développement coopérative axée sur l'industrie*, http://www.nserc-crsng.gc.ca/NSERC-CRSNG/Reports-Rapports/evaluations-evaluations_fra.asp
- CRSNG. (2017a). *Évaluation de la commercialisation de la recherche - Centres d'excellence en commercialisation et en recherche*. Ottawa. Tiré de : http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/EvaluationCECR_f.pdf
- OCDE. (2005). *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, 3^e édition. Tiré de : http://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/manuel-d-oslo_9789264013124-fr#page3
- Conseil du Trésor du Canada. (8 juin 2016). *Politique sur les résultats*. Tiré de : <http://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx?id=31300>
- Conseil du Trésor, (1985). *Loi sur la gestion des finances publiques*. Tiré de : [http:// http://lois-justice.gc.ca/fra/lois/F-11/page-31.html](http://lois.justice.gc.ca/fra/lois/F-11/page-31.html)
- CRSNG. *Rapport sur les plans et les priorités - 2016-2017*. Tiré de : http://www.nserc-crsng.gc.ca/NSERC-CRSNG/Reports-Rapports/RPP-PPR/2016-2017/index_fra.asp#s2.4.1