
Table des matières

Sommaire exécutif	ii
1 Introduction	1
1.1 L'initiative de RCCA	1
1.2 Questions d'évaluation.....	3
1.3 Méthodologie	4
1.4 Forces et limites	4
2 Recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques au Canada	6
3 Renforcement de la recherche canadienne sur les changements climatiques et les processus atmosphériques	9
4 Collaborations.....	12
5 Diffusion, transfert et utilisation des connaissances.....	17
6 La relève en recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques ..	23
7 Efficience opérationnelle de la RCCA	30
7.1 Aspects à améliorer	32
8 Recommandations	33
Annexe A : Emplacement des réseaux financés par l'initiative de RCCA au Canada	30
Annexe B : Emplacement des collaborations internationales.....	31
Annexe C : Modèle logique de l'initiative de RCCA.....	32
Annexe D : Matrice d'évaluation de l'initiative de RCCA.....	33
Annexe E : Méthodologie	38
Annexe F : Autres programmes et initiatives de financement du gouvernement fédéral pour la lutte contre les changements climatiques.....	41
Annexe : Références	45

Sommaire exécutif

Pourquoi est-il important de financer la recherche sur les changements climatiques et l'atmosphère?

L'équipe d'évaluation s'est intéressée aux raisons qui sous-tendent l'initiative de RCCA et révèle que des recherches sont toujours nécessaires pour comprendre les processus physiques des changements climatiques au Canada. Ceux-ci posent des défis de taille au Canada et à la planète, leurs répercussions actuelles et anticipées pouvant avoir des conséquences écologiques, sociales, économiques et sur la santé graves. Le Canada, nation nordique où les effets des changements climatiques s'annoncent extrêmes, joue un rôle important dans la recherche sur les changements climatiques.

Le rôle du gouvernement fédéral dans la recherche sur les changements climatiques et l'atmosphère est-il nécessaire et approprié?

L'initiative de RCCA représente non seulement l'une des seules sources de financement public de la recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques, mais aussi la plus importante, en raison du montant et de la durée du financement. Globalement, il semble que le rôle du gouvernement fédéral en recherche sur les changements climatiques financée par l'initiative de RCCA est approprié et nécessaire, compte tenu de la demande accrue d'information sur les changements climatiques, un manque de financement disponible pour la recherche fondamentale sur les changements climatiques et les processus atmosphériques et la vulnérabilité de l'ensemble des Canadiens aux impacts des changements climatiques. En outre, l'initiative de RCCA s'harmonise avec plusieurs des grandes priorités du gouvernement fédéral et respecte les engagements nationaux et internationaux que celui-ci a pris pour prioriser, examiner et réduire les impacts des changements climatiques.

Amélioration de la recherche canadienne sur les changements climatiques et les processus atmosphériques

L'évaluation a été réalisée avant la fin de la période de financement quinquennal des réseaux et avant que ceux-ci n'aient consolidé les progrès scientifiques accomplis. Par conséquent, l'équipe d'évaluation s'est attachée à déterminer le degré d'efficacité avec lequel les réseaux financés par l'initiative de RCCA ont, jusqu'à présent, amélioré la recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques. Dans l'ensemble, les membres des réseaux soulignent l'apport de leur réseau au milieu de la recherche, par, entre autres, le développement de connaissances nouvelles ou l'approfondissement de connaissances existantes, l'amélioration de divers modèles et systèmes climatiques utilisés pour prédire les changements dans les régimes météorologiques et climatiques, la liaison entre les données d'observation et de modélisation, l'élaboration de nouveaux ensembles de données d'observation, la contribution à des ensembles de données existants ou leur application, etc. Ils reconnaissent également que la recherche menée n'aurait pas connu une telle ampleur et une telle portée sans le financement de l'initiative de RCCA et le

recours à une approche réseau. Cette approche a dégagé un certain nombre d'avantages importants, dont la création de collaborations, la diffusion, le transfert et l'utilisation des connaissances, et la formation d'un grand nombre de personnel hautement qualifié (PHQ). Ce dernier avantage de l'approche réseau est particulièrement important pour l'amélioration de la capacité de recherche au Canada, car il a eu une influence directe sur l'ampleur de la collecte, de l'analyse ou de la communication des données que les réseaux ont été en mesure d'effectuer.

Collaborations de l'initiative de RCCA

L'initiative de RCCA a adopté une approche réseau, en partie pour favoriser un haut degré de collaboration entre les membres de ces réseaux, plus précisément entre les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement fédéral. Les constatations de l'évaluation suggèrent que l'objectif a été atteint, des collaborations entre de nombreux groupes différents de chercheurs nationaux et internationaux, de scientifiques et de personnes hautement qualifiées s'étant créés au sein des sept réseaux. Selon les membres de ces réseaux, ces collaborations sont essentielles à l'accélération du rythme de découverte et à la qualité de la recherche issue de leur réseau. La majorité d'entre eux estime également que les collaborations au sein des réseaux financés par l'initiative de RCCA se sont révélées fructueuses. Tous les chercheurs universitaires (100 %) ont indiqué que leur intérêt à poursuivre leur collaboration avec les chercheurs du gouvernement fédéral ou d'autres utilisateurs finaux sur de futurs projets de recherche s'était accru, à la suite de leur participation au réseau. Presque tous les scientifiques du gouvernement fédéral ou d'autres utilisateurs finaux (96,9 %) ont tenu le même à propos au sujet des chercheurs universitaires.

Diffusion, transfert et utilisation des connaissances

Les réseaux financés par l'initiative de RCCA devaient réaliser des activités de diffusion et de transfert des connaissances pour permettre aux ministères du gouvernement fédéral ou à d'autres utilisateurs pertinents d'utiliser les résultats ou les produits issus de leurs recherches. L'équipe d'évaluation a observé les réseaux alors qu'ils commençaient à s'engager dans de telles activités, parmi lesquelles des présentations données à l'occasion de conférences, la publication de travaux de recherche, des activités dans les médias et sur les réseaux sociaux, de même que des rencontres de réseautage, des ateliers et des téléconférences, étaient les plus fréquentes. Les activités propres à chacun des réseaux étaient particulièrement importantes pour le transfert des connaissances, car elles mettaient directement en contact ou en communication les membres des réseaux avec les utilisateurs finaux, dont des scientifiques du gouvernement fédéral. Le succès de ces activités de diffusion et de transfert a encouragé le gouvernement fédéral, particulièrement les chercheurs d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), de même que d'autres utilisateurs finaux potentiels, à exploiter les connaissances ou les produits déjà issus des réseaux financés par l'initiative de RCCA.

La relève en recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques

L'aide à la formation de la relève et au développement de la capacité scientifique, par un soutien aux étudiants des cycles supérieurs et des stagiaires postdoctoraux dans leurs projets

universitaires et professionnels, constitue un élément fondamental de la mission du CRSNG. Il ressort de l'évaluation que l'initiative de RCCA s'acquitte clairement de son mandat en encourageant et en permettant aux réseaux d'engager et de former plus de 400 PHQ. En participant aux réseaux financés par l'initiative de RCCA, le PHQ a eu la possibilité de développer diverses compétences professionnelles et en recherche, de contribuer à des articles scientifiques et de donner des présentations dans le cadre de conférences nationales et internationales.

Efficiences opérationnelles de l'initiative de RCCA

Dans l'ensemble, il semble que l'initiative de RCCA est gérée de manière efficace. De l'année fiscale 2012-2013 à celle de 2015-2016, le ratio des dépenses administratives pour chaque dollar de subvention se chiffrait à 4,45 cents. Ce montant est légèrement inférieur au ratio des dépenses administratives de la Direction des subventions de recherche et bourses¹ qui s'élevait à 4,93 cents pour chaque dollar dépensé au cours de la même période. Le ratio administratif plus faible des dépenses pour l'initiative de RCCA est probablement attribuable au montant des subventions (environ 5 millions \$ par subvention), plus élevé que la moyenne, engagé par la Direction des subventions de recherche et bourses.

Aspects à améliorer

Les membres des réseaux semblent satisfaits de leur expérience, vécue dans le cadre de l'initiative de RCCA, notamment : du montant et de la durée des subventions, de la souplesse avec laquelle les fonds peuvent être distribués dans le réseau et de l'exigence de collaboration entre les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement fédéral. Toutefois, des améliorations sont possibles en ce qui concerne l'élargissement du modèle de financement à des petits projets de recherche, au-delà des réseaux. Il est également possible d'améliorer le suivi et la collecte de données sur le rendement des réseaux, au moyen des rapports d'avancement annuels.

Recommandations

- 1. Le gouvernement fédéral continuera de financer la recherche fondamentale sur les changements climatiques et les processus atmosphériques par le biais de l'initiative de RCCA du CRSNG, tant qu'il considérera ces domaines prioritaires.** L'initiative de RCCA est actuellement la seule source de financement de recherche de grande envergure offerte aux chercheurs universitaires travaillant sur les changements climatiques et l'atmosphère au Canada. La poursuite du financement de l'initiative de RCCA renforcerait la capacité du Canada à mener d'importantes recherches dans ces domaines et permettrait de continuer à former la relève du personnel hautement qualifié dans le champ des changements climatiques et des processus atmosphériques. Un appui durable à l'initiative de RCCA se fondera sur les connaissances scientifiques pour éclairer les prises de décision, protéger la santé et le bien-être des Canadiens, accroître la résilience, particulièrement dans les collectivités du Nord et autochtones, et stimuler la compétitivité de secteurs économiques

¹ L'initiative de RCCA relève de la Direction des subventions de recherche et bourses.

clés. Il permettra également de s'engager dans de nouveaux domaines de recherche liés au climat tout en poursuivant et en intensifiant des initiatives de recherche à long terme.

- 2. Conserver l'exigence selon laquelle des scientifiques d'au moins un ministère du gouvernement fédéral doivent activement participer à la recherche.** La collaboration entre les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement fédéral représente l'une des composantes majeures de l'initiative de RCCA et un facteur de réussite essentiel des réseaux. Parce que de telles collaborations sont obligatoires dans le cadre de l'initiative de RCCA, celle-ci est considérée comme un programme qui permet de réduire l'écart entre le milieu universitaire et le gouvernement fédéral et d'encourager l'échange d'expertise et de ressources physiques et humaines. Qui plus est, on s'attend à ce que ces collaborations facilitent le transfert des connaissances vers les ministères fédéraux et au sein de ceux-ci. Outre les collaborations entre les chercheurs universitaires et les chercheurs du gouvernement fédéral, il est important de souligner les retombées positives d'autres formes de collaboration au sein des réseaux financés par l'initiative de RCCA, en particulier les collaborations multidisciplinaires et celles avec des chercheurs internationaux. De telles collaborations sont importantes, car les questions de recherche liées aux changements climatiques ou aux processus atmosphériques sont complexes et ne s'appliquent que rarement à une seule discipline ou à un seul pays. Par conséquent, l'initiative de RCCA devrait également continuer à encourager ces autres formes de collaboration au sein des réseaux financés.
- 3. Envisager d'élargir le modèle de financement de l'initiative de RCCA pour qu'il englobe de grands réseaux et de petits projets de recherche.** Les grands réseaux ont leur importance pour traiter de questions de recherche en « mégascience » avec un objectif précis, car ils augmentent l'ampleur et la portée des résultats obtenus. Ils ont toutefois leurs inconvénients, car ils manquent, entre autres, de souplesse pour répondre à des questions de recherche émergentes et ont de la difficulté à s'adapter à l'évolution des besoins du milieu de la recherche. Cela s'explique essentiellement par l'allocation des ressources financières et humaines des réseaux à des projets de recherche déjà en cours. On s'attend à ce que le financement de petits projets aplanisse certaines de ces difficultés en permettant aux chercheurs de rapidement participer à des recherches ciblées et à court terme pour traiter de questions ou d'événements nouveaux ou émergents. Il est également prévu que ces projets de recherche appuient les priorités nationales et génèrent des connaissances qui seront transférées au gouvernement fédéral et à d'autres utilisateurs finaux potentiels, au profit du Canada. La majorité des membres des réseaux actuels financés par la RCCA est pour l'élargissement du modèle de financement de l'initiative de RCCA.
- 4. La direction de l'initiative de RCCA pourrait souhaiter développer une stratégie de mesure du rendement et revoir également ses modèles de rapports.** Tel que le stipule la nouvelle Politique sur les résultats, les ministères du gouvernement fédéral doivent démontrer l'atteinte des objectifs, y compris les extrants et les résultats. Définir et mesurer les résultats scientifiques à long terme de l'initiative de RCCA et leurs indicateurs représente un défi étant donné que les réseaux financés étudient des questions complexes et que plusieurs années devraient être nécessaires pour obtenir des résultats. Il est possible de faciliter ce processus de mesure du rendement en adoptant une approche réseau et en encourageant les scientifiques du gouvernement fédéral participant à des réseaux financés par

l'initiative de RCCA à réfléchir stratégiquement aux résultats scientifiques clés de l'initiative de RCCA et à la façon de les mesurer. Qui plus est, en ajoutant des questions fermées aux modèles de rapports, l'information sur le rendement de l'initiative de RCCA pourrait être plus claire et plus accessible, et les chercheurs principaux seraient toujours en mesure de faire valoir certaines des qualités uniques de leur réseau et des travaux qu'ils produisent, en répondant aux questions ouvertes.

1 Introduction

Le présent rapport présente les principales constatations, conclusions et recommandations du programme de recherche sur les changements climatiques et l'atmosphère (RCCA) du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG). Il s'agit de la première évaluation de l'initiative de RCCA et couvre la période de l'année 2012-2013 jusqu'au milieu de l'année 2016-2017. La Division de l'évaluation (ci-après nommée Division de l'évaluation) du CRSNG et du CRSH (Conseil de recherche en sciences humaines) a mené cette évaluation de concert avec Aldeson-Gill & Associates inc.

L'évaluation a été conçue de manière à ce que le CRSNG respecte les exigences de la *Politique sur les résultats* (2016)² du Conseil du Trésor, de même que l'article 42.1 (1) de la *Loi sur la gestion des finances publiques* stipulant que tous les programmes de subvention et de contribution doivent être évalués tous les cinq ans (1984)³. Bien que l'initiative de RCCA ait été instaurée il y a moins de cinq ans (elle se termine en 2017-2018), il a été décidé d'effectuer une évaluation pour présenter à la haute direction les constatations concernant la pertinence, l'exécution, le rendement et l'efficacité de la RCCA.

1.1 L'initiative de RCCA

Objectifs et résultats attendus

Annoncée en 2011, dans le cadre du budget fédéral, l'initiative de RCCA est un programme de cinq ans conçu pour permettre aux chercheurs et aux scientifiques canadiens de comprendre les risques et les possibilités, liés à l'économie, l'environnement, la santé et la sécurité, que présentent les changements climatiques, et de prendre des décisions éclairées sur les questions d'adaptation. Administrée par le CRSNG, l'initiative de RCCA finance un nombre limité de projets de recherche de grande envergure que le milieu de recherche universitaire canadien et les ministères du gouvernement fédéral considèrent comme hautement prioritaires. Les défis auxquels s'attaquent les projets financés se rattachent à au moins un des trois thèmes suivants : 1) les processus du système terrestre et leur représentation sous forme de modèles; 2) les prévisions concernant le système terrestre grâce à l'amélioration des méthodes prévisionnelles; et 3) la connaissance des changements qui se sont produits récemment dans l'environnement de l'Arctique et d'autres régions froides du Canada.

L'initiative de RCCA a pour principal objectif de produire des résultats et des connaissances utiles qui peuvent être transférés et diffusés aux ministères fédéraux et à d'autres utilisateurs finaux afin d'en maximiser les retombées, au profit des Canadiens. De tels résultats englobent notamment des politiques, règlements ou services éclairés sur les changements climatiques et les processus atmosphériques qui reflètent non seulement les conditions actuelles, mais aussi une

² Conseil du Trésor. (2016) *Politique sur les résultats*. Tiré de : <https://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx?id=31300>

³ Conseil du Trésor, (1985). *Loi sur la gestion des finances publiques*. Tiré de : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/f-11/page-11.html>

meilleure capacité à prédire les changements climatiques et les processus atmosphériques et les moyens de s'y adapter. De plus, l'initiative de RCCA devrait :

- faciliter une recherche concertée entre chercheurs universitaires, scientifiques du gouvernement canadien et autres partenaires potentiels, dont des chercheurs étrangers;
- renforcer davantage le leadership du Canada et sa capacité dans les trois domaines thématiques susmentionnés;
- former la relève de personnes hautement qualifiées (PHQ) dans les domaines des changements climatiques et des processus atmosphériques;
- créer une synergie avec les initiatives de financement existantes, sans les reproduire,
- faire fond sur les connaissances scientifiques existantes et permettre la consultation des résultats de métadonnées compatibles avec les plateformes d'archivage de données existantes.

Les résultats attendus de l'initiative de RCCA devraient être obtenus à différents moments. L'obtention de ces résultats repose lourdement sur les activités des chercheurs principaux et des membres des réseaux et sur les décisions qu'ils prennent. Les résultats attendus, de même que les activités et les extraits de l'initiative, sont représentés sous forme de graphique dans le modèle logique de la RCCA, à l'annexe C.

Sélection et suivi des bénéficiaires des fonds de la RCCA

Le CRSNG a effectué le processus d'évaluation des demandes de subventions de l'initiative de RCCA en deux étapes. Les candidats ont d'abord dû soumettre une lettre d'intention décrivant les principales activités de recherche auxquelles le réseau qu'ils proposaient se livrerait et la manière dont celles-ci s'inscriraient dans au moins l'un des domaines thématiques. Ils devaient également détailler les collaborations anticipées, les résultats attendus et la biographie des membres clés du réseau, dont celle des chercheurs principaux et des chercheurs du gouvernement fédéral. L'appel de lettres d'intention a été lancé en mars 2012 et sur les 58 lettres reçues, 24 candidats ont été invités à présenter une demande complète.

Les demandes admissibles ont été examinées par un comité de pairs, le Comité de sélection des demandes de subvention de recherche sur les changements climatiques et l'atmosphère. Les membres de ce comité ont été recrutés au sein de la communauté internationale de recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques, en fonction de leur renommée et de leur expérience. Le personnel de l'initiative de RCCA a ensuite vérifié les demandes retenues pour veiller à ce qu'elles respectent les politiques et les orientations du CRSNG. Une fois la liste des candidats retenus complétée, ceux-ci ont été informés des résultats par écrit, puis la liste des réseaux financés a été affichée sur le site du CRSNG.

Le personnel de l'initiative de RCCA, chargé de l'administration des subventions, est aussi responsable du suivi des résultats des réseaux et de l'utilisation des fonds, au moyen des rapports d'avancement annuels et des relevés de compte soumis par le chercheur principal au nom de son réseau. Les rapports d'avancement annuels consignent l'information sur le rendement par des questions ouvertes portant sur les réalisations du réseau jusqu'à présent, les orientations de recherche prévues jusqu'à la fin de la subvention, l'étendue de la formation du personnel

hautement qualifié, les collaborations et les interactions des membres des réseaux, y compris entre les chercheurs universitaires et les chercheurs du gouvernement fédéral, la gestion des données des résultats de recherche et la communication et la promotion de ces résultats. Le personnel de l'initiative de RCCA examine les rapports d'avancement annuels. Ils sont également lus par des pairs, des chercheurs travaillant dans les domaines des changements climatiques ou des processus atmosphériques, qui informent le programme des progrès accomplis vers l'atteinte des résultats attendus. Les rapports analysés, le personnel de l'initiative de RCCA effectue un suivi auprès de chaque chercheur principal au sujet des progrès de son réseau, notamment sur toute question ou difficulté à régler. Les rapports d'avancement et les relevés de compte de chacun des réseaux éclairent également les prises de décision touchant le prochain versement de fonds et les changements éventuels à apporter aux montants à verser l'année suivante. Le personnel de l'initiative de RCCA surveille également le rendement des réseaux financés en assistant aux réunions annuelles des réseaux, à des téléconférences ou en engageant des discussions ad hoc avec les chercheurs principaux des réseaux.

Réseaux financés

Les réseaux financés par l'initiative de RCCA sont dirigés par des chercheurs universitaires canadiens de renommée internationale et rassemblent des chercheurs d'universités canadiennes et du gouvernement fédéral, de même que du personnel hautement qualifié, des chercheurs internationaux et d'autres partenaires, tels que des collectivités nordiques ou le secteur privé. Les réseaux financés reçoivent des subventions s'élevant jusqu'à cinq millions de dollars sur cinq ans. Actuellement, sept réseaux reçoivent des subventions dans le cadre de l'initiative de RCCA⁴ :

- Canadian Arctic GEOTRACES Program: Biogeochemical and Tracer Study of a Rapidly Changing Arctic Ocean;
- Canadian Network for Regional Climate and Weather Processes (CNRCWP);
- Canadian Sea Ice and Snow Evolution (CanSISE) Network;
- Changing Cold Regions Network (CCRN);
- Network on Climate and Aerosols (NETCARE): Addressing Key Uncertainties in Remote Canadian Environments;
- Research related to the Polar Environment Atmospheric Research Laboratory (PEARL): Probing the Atmosphere of the High Arctic (PAHA); et,
- Ventilation, Interactions and Transports Across the Labrador Sea (VITALS).

1.2 Questions d'évaluation

Les questions d'évaluation, figurant dans le tableau 1 ci-dessous, ont été rédigées en consultation avec le personnel et la direction de l'initiative de RCCA. Les questions se rapportant au rendement sont expressément liées aux résultats attendus décrits dans la possibilité de

⁴ De l'information détaillée sur chacun des réseaux est disponible sur le site suivant : http://www.nserc-crsng.gc.ca/_doc/Professors-Professeurs/CCAR-RCCA_eng.pdf.

financement du modèle logique, figurant à l'annexe C. La matrice d'évaluation, à l'annexe D, illustre les sources de données utilisées pour chacune des questions d'évaluation.

Tableau 1 : Questions d'évaluation

Pertinence : La mesure dans laquelle l'initiative de RCCA traite un besoin démontré s'inscrit dans les priorités du gouvernement fédéral et reflète un rôle approprié pour le gouvernement.

1. L'initiative de RCCA est-elle toujours nécessaire dans le contexte actuel?
2. Dans quelle mesure les objectifs de l'initiative de RCCA cadrent-ils avec les priorités du gouvernement et les résultats stratégiques du CRSNG?
3. Dans quelle mesure le rôle du gouvernement fédéral dans le financement de l'initiative de RCCA est-il approprié?

Conception et exécution : La mesure dans laquelle l'initiative de RCCA est administrée et exécutée telle qu'elle a été conçue et la mesure dans laquelle elle reflète des pratiques exemplaires.

4. Dans quelle mesure des moyens efficaces et efficaces sont-ils utilisés dans l'exécution du programme?

Rendement : La mesure dans laquelle l'initiative de RCCA réalise ou montre des progrès vers l'atteinte des résultats attendus.

5. Dans quelle mesure l'initiative de RCCA contribue-t-elle au transfert des connaissances et à l'utilisation de résultats de recherche, de méthodes, d'outils ou de données par le gouvernement fédéral ou d'autres utilisateurs finaux pertinents?
6. Dans quelle mesure l'initiative de RCCA contribue-t-elle au renforcement de la capacité de recherche?
7. Dans quelle mesure l'initiative de RCCA contribue-t-elle à la création d'un bassin de personnel hautement qualifié dans le domaine des changements climatiques et des processus atmosphériques?

Efficiences et économie : L'utilisation des ressources de la RCCA par rapport à la production d'extraits et à la réalisation de progrès vers l'atteinte des résultats attendus.

8. Dans quelle mesure l'initiative de RCCA est-elle exécutée de façon rentable?

1.3 Méthodologie

De nombreuses sources de données ont servi à évaluer la mesure dans laquelle l'initiative de RCCA atteint ses objectifs et les résultats attendus, dont : une revue de littérature, une étude de dossiers, des études de cas, des entrevues menées auprès d'informateurs clés, un sondage des collaborateurs et des chercheurs, un sondage des PHQ, de même qu'une analyse de coût-efficacité. Les sept sources de données utilisées pour mener cette évaluation et les membres d'équipe ayant contribué à chacune d'entre elles sont décrits plus précisément à l'annexe E. Pour guider la collecte de données, une matrice d'évaluation détaillée, comprenant les questions d'évaluation, les indicateurs et les sources de données, a été élaborée de concert avec le personnel et la direction de l'initiative de RCCA.

1.4 Forces et limites

Bien que l'équipe d'évaluation se soit appuyée sur plusieurs sources, les données d'évaluation comportent plusieurs limitations. Celles-ci ont été identifiées avant ou pendant l'évaluation et

des stratégies ont été mises en place pour les atténuer et faciliter ainsi la collecte, l'analyse ou l'utilisation des données.

Récente mise en œuvre de l'initiative de RCCA

L'initiative de RCCA a été mise en œuvre en 2012-2013 et les réseaux financés ont reçu le premier versement de leur financement en février 2013. Par conséquent, au moment de l'évaluation, les réseaux financés n'en étaient qu'à la moitié ou aux deux tiers de leur période de financement. Il est donc encore trop tôt pour déterminer s'ils ont été en mesure de réaliser toutes les activités planifiées reliées à leur projet et si l'initiative de RCCA a pu atteindre les résultats attendus. De plus, certaines activités des réseaux, telles que la diffusion et le transfert des connaissances se poursuivront probablement à la fin de la période de la subvention. Par exemple, des articles peuvent être soumis ou approuvés pour publication et des membres des réseaux peuvent continuer à assister à des conférences ou partager les résultats de leurs travaux avec d'autres chercheurs. L'équipe d'évaluation a contourné cette limitation en se concentrant sur les activités des réseaux réalisées et les résultats de l'initiative de RCCA atteints jusqu'à présent. Elle a également tenté d'évaluer, sur la base des progrès accomplis par les réseaux, dans quelle mesure leurs activités seront réalisées et les résultats escomptés de l'initiative de RCCA seront atteints.

Hauts niveaux de participation et de données autodéclarées

Dans l'ensemble, le taux de participation des membres des réseaux financés à plusieurs des sources de données au cours de l'évaluation a été élevé. Par exemple, la majorité des membres des réseaux invités à participer à une entrevue pour une étude de cas a accepté l'invitation, et le sondage des chercheurs et des collaborateurs (45 %) de même que celui des PHQ (39 %) a obtenu un taux de réponse important. Ces sources de données reposaient, toutefois, sur des données autodéclarées, ce qui soulevait une certaine inquiétude, les membres des réseaux pouvant faire preuve d'une certaine partialité en rapportant des résultats positifs, de manière à poursuivre l'initiative de RCCA au-delà des cinq années prévues. L'équipe d'évaluation a atténué cette limite en ayant recours à la technique de « triangulation » qui permet une vérification croisée des données à partir d'un minimum de deux sources⁵. Plus précisément, en recueillant des données sur les mêmes questions à partir de plusieurs sources de données, la Division de l'évaluation a pu améliorer la validité des résultats de l'évaluation, atténuant ainsi l'incidence de tout parti-pris possible.

⁵ Better Evaluation. « Triangulation », tiré de : <http://www.betterevaluation.org/en/evaluation-options/triangulation> Note de la traductrice : Veuillez noter que l'URL demeure la même quelle que soit la langue choisie mais que le lecteur peut sélectionner le français dans le menu déroulant situé en haut à droite de l'écran.

2 Recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques au Canada

L'équipe d'évaluation a examiné les raisons qui sous-tendent l'initiative de RCCA, dont des données publiées dans la littérature scientifique indiquant que les changements climatiques posent des défis de taille au Canada et à la planète, leurs répercussions actuelles et anticipées pouvant avoir des conséquences écologiques, sociales, économiques et sur la santé graves. Par conséquent, il existe toujours un besoin de comprendre les processus physiques qui président aux changements climatiques au Canada. Le Canada, nation nordique où les effets des changements climatiques risquent d'être extrêmes et de toucher tous les Canadiens, a un rôle de premier plan à jouer dans la recherche sur les changements climatiques. L'initiative de RCCA, à titre de programme ciblant la recherche sur les changements climatiques, est unique au Canada, car il s'agit de l'une des seules sources de financement pour la recherche sur les changements climatiques et de l'une des plus importantes, pour ce qui est de la durée et des montants octroyés. Il ressort de l'évaluation que l'initiative de RCCA s'inscrit tout à fait dans les priorités du gouvernement fédéral sur les changements climatiques, les résultats stratégiques du CRSNG et les rôles et responsabilités fédéraux.

Pourquoi est-il important de financer la recherche sur les changements climatiques et l'atmosphère?

Les systèmes climatiques sont éminemment complexes, à cause des liens d'interdépendance qui existent entre les atmosphères, les océans, les glaces de mer, la surface terrestre et la biosphère (American Meteorological Society [AMS], 2014). Il est essentiel de comprendre le caractère dynamique de ces systèmes, de manière à être en mesure d'en atténuer les changements de s'y adapter. Par conséquent, il est nécessaire d'entreprendre des recherches sur ces systèmes pour combler le manque de données et de connaissances à leur sujet et permettre de prédire avec exactitude les changements climatiques et leurs répercussions (AMS, 2014).

La littérature scientifique traite abondamment de la vulnérabilité de l'environnement, des collectivités et de l'économie du Canada aux changements climatiques, de même que de plusieurs des répercussions négatives de ces changements, dont, entre autres : les sécheresses, l'évolution des paysages et les températures extrêmes. Ces répercussions négatives sont particulièrement visibles dans le Nord canadien où le dégel du pergélisol ébranle la stabilité des routes, des immeubles, des pipelines et d'autres infrastructures en raison des hausses de température. Les changements climatiques affectent aussi la santé des Canadiens comme en témoignent la hausse des prix des aliments ou les pénuries alimentaires ou encore la progression des maladies infectieuses, tel le virus du Nil (Lemmen, 2008; Séguin, 2008).

Les constatations de l'évaluation de l'initiative de RCCA concordent avec celles de la littérature scientifique et mettent en relief certaines des répercussions négatives des changements climatiques sur l'environnement au Canada. Par exemple, presque tous les chercheurs principaux des réseaux et les scientifiques universitaires ou gouvernementaux ayant participé aux études de cas ont parlé des répercussions qu'eux ou leurs collègues ont observé au cours des années, telles

que l'augmentation du nombre d'inondations, de l'appauvrissement de la couche d'ozone, des feux de forêt et des changements observés dans d'importants écosystèmes. Ces personnes ont également confirmé que ces répercussions sont particulièrement manifestes dans le Nord canadien.

Le rôle du gouvernement fédéral dans la recherche sur les changements climatiques et l'atmosphère est-il nécessaire et approprié?

Les informateurs clés et les participants aux études de cas considèrent l'initiative de RCCA comme une source essentielle de financement fédéral, car il s'agit du seul financement d'envergure⁶ offert aux chercheurs canadiens pour mener des travaux de recherche fondamentale et appliquée destinés à mieux comprendre les changements climatiques et les processus atmosphériques, et ce, strictement dans le domaine des sciences naturelles et du génie. D'autres sources de financement ou réseaux de recherche canadiens, portant sur les répercussions des changements climatiques, tendent à inclure une composante liée aux sciences de la santé ou aux sciences humaines (p. ex., ArcticNet)⁷ ou se consacrent uniquement à la recherche appliquée (p. ex., Pacific Climate Impacts Consortium [PCIC]). Qui plus est, d'autres fonds pour la recherche sur les changements climatiques, disponibles par le biais d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)⁸ et de Ressources naturelles Canada, sont bien souvent affectés à des objectifs précis ou s'adressent à de la recherche appliquée seulement ou encore octroient des montants moins élevés.⁹

En plus d'affecter des fonds à la recherche sur les changements climatiques, l'ECCC et Ressources naturelles Canada disposent de leurs propres équipes de chercheurs qui, non seulement collaborent entre elles, mais aussi avec d'autres ministères et avec les communautés nationale et internationale de recherche sur les changements climatiques. Les résultats de ces travaux servent à des activités de développement, d'adaptation et d'atténuation de politiques sur le climat, de même qu'à des services et produits liés au climat. Toutefois, ces équipes ministérielles ne sont souvent pas en mesure de répondre à la demande croissante d'information du gouvernement fédéral ou des Canadiens qui cherchent à mieux comprendre, surveiller et traiter les changements des systèmes climatiques et atmosphériques (Bureau du vérificateur général du Canada, 2010 et 2014).

Étant donné la demande croissante d'information, l'absence de financement disponible pour la recherche fondamentale en sciences naturelles et en génie portant sur les changements climatiques et les processus atmosphériques et parce que tous les Canadiens sont vulnérables aux répercussions des changements climatiques, les informateurs clés (dont les représentants de plusieurs ministères du gouvernement fédéral) et les participants aux études de cas s'accordent à dire que le rôle du gouvernement fédéral dans le cadre de l'initiative de RCCA est nécessaire et

⁶ L'initiative de RCCA finance les réseaux jusqu'à concurrence d'un million de dollars sur cinq ans.

⁷ ArcticNet est un réseau des Centres d'excellence du Canada, financé par le CRSNG <http://www.arcticnet.ulaval.ca/index-fr.php>

⁸ Au niveau national, les changements climatiques relèvent essentiellement de l'ECCC

⁹ Une liste des programmes et des initiatives liées aux changements climatiques figure à l'annexe F.

approprié. Ils s'entendent également pour affirmer qu'en appuyant la recherche au Canada, l'initiative de RCCA confirme le rôle de premier plan que le Canada joue dans les domaines de recherche sur les changements climatiques et l'atmosphère tout en développant et en conservant une expertise de recherche canadienne. D'ailleurs, plusieurs informateurs clés et participants aux études de cas perçoivent l'initiative de RCCA comme un programme qui appuie les principales priorités du gouvernement fédéral, les trois thèmes de recherche ayant été pensés en collaboration avec les chercheurs et les décideurs de l'ECRC de manière à ce qu'ils cadrent avec les objectifs du gouvernement.

Les engagements nationaux et internationaux pris par le gouvernement fédéral pour prioriser, examiner et réduire les répercussions des changements climatiques font partie des autres raisons pour lesquelles il est jugé nécessaire que le gouvernement continue de financer la recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques. Parmi ces engagements figurent la signature de l'accord de la Conférence des Nations-Unies sur le climat (COP21)¹⁰, ratifié par le Canada le 5 octobre 2016, de même que le Discours du trône du gouvernement et les lettres de mandat envoyées aux ministres, énonçant plusieurs priorités reliées aux changements climatiques. De plus, les changements climatiques au Canada touchent à un grand nombre de responsabilités du gouvernement fédéral, dont : les Autochtones du Canada, la santé, l'environnement, les ressources naturelles, les océans, le transport, etc. Ces changements ont parfois des répercussions importantes sur les politiques et les programmes des ministères fédéraux, en particulier sur ceux liés à la santé des Canadiens, mais aussi ceux concernant les écosystèmes, les industries et les infrastructures du Canada (BVG, 2010).

Bien que l'ECRC ait la responsabilité de gérer les changements climatiques au Canada et ait participé à l'élaboration des thèmes de recherche de l'initiative de RCCA, le gouvernement fédéral a chargé le CRSNG de sa mise en œuvre. Les informateurs clés estiment que le CRSNG est bien placé pour exécuter un programme tel celui de l'initiative de RCCA, puisque le financement de la recherche fondamentale et appliquée en sciences naturelles et en génie fait partie de son mandat et qu'il possède l'expérience et les ressources pour gérer un important processus d'évaluation par les pairs et administrer d'importantes subventions de réseaux, dont le suivi des progrès des réseaux financés. De plus, ils jugent que l'initiative de RCCA adhère à la mission du CRSNG, car elle comble le fossé qui existe souvent entre le milieu universitaire et le gouvernement et favorise la formation d'une nouvelle génération de chercheurs en sciences naturelles et en génie¹¹. Les informateurs clés soulignent également que les réseaux financés par l'initiative de RCCA appuient les objectifs stratégiques du Conseil, parce qu'ils contribuent à l'établissement d'une base de recherche diversifiée et concurrentielle et portent la recherche canadienne au sein de la communauté internationale¹², grâce à leur participation à des travaux de recherche multidisciplinaires et internationaux.

¹⁰ <http://www.cop21.gouv.fr/en/>

¹¹ CRSNG (2015) : *Notre organisation : ce qui nous motive*. Tiré de : http://www.nserc-crsng.gc.ca/NSERC-CRSNG/NSERC2020-CRSNG2020/OurOrganization-NotreOrganisation_fra.asp

¹² CRSNG (2015) : *Plan stratégique de 2020 du CRSNG*. Tiré de : http://www.nserc-crsng.gc.ca/NSERC-CRSNG/NSERC2020-CRSNG2020/index_fra.asp

3 Renforcement de la recherche canadienne sur les changements climatiques et les processus atmosphériques

Dans l'ensemble, tout porte à croire que les réseaux financés par l'initiative de RCCA renforcent la recherche canadienne sur les changements climatiques et les processus atmosphériques. Plus précisément, ceux-ci sont perçus comme contribuant au développement ou à l'approfondissement de connaissances, de modèles, d'ensembles de données d'observation ou d'outils, ou encore à la liaison entre des données d'observation et de modélisation. De plus, les participants aux études de cas et les informateurs clés s'entendent pour dire que la recherche canadienne sur les changements climatiques et les processus atmosphériques n'aurait pas connu la même ampleur ou eu la même portée en l'absence de financement de l'initiative de RCCA. Ils considèrent la souplesse avec laquelle le CRSNG a permis de distribuer les fonds de l'initiative de RCCA aux réseaux, en soutien à leurs activités, de même que l'adoption d'une approche réseau comme des facteurs ayant contribué au succès des réseaux et à l'accomplissement de leurs travaux de recherches. L'approche réseau, toutefois, n'est pas exempte de difficultés, car malgré la souplesse avec laquelle les chercheurs principaux ont pu répartir les fonds de l'initiative de RCCA, une fois les fonds assignés et les activités entamées, les fonds ne peuvent pas être redirigés pour traiter les questions de recherche émergentes qui peuvent survenir au cours des cinq ans de la période de financement.

Étant donné que l'évaluation a été menée avant la fin de la période quinquennale de financement des réseaux de l'initiative de RCCA, elle s'est concentrée sur la contribution du modèle de financement de l'initiative de RCCA au renforcement de la recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques et, notamment, sur les perceptions des membres des réseaux au sujet de la qualité et de la valeur des travaux réalisés jusqu'à maintenant. Interrogée sur les contributions des réseaux financés par l'initiative de RCCA, la majorité des répondants au sondage des cochercheurs et des collaborateurs¹³ (ci-après désigné sous le nom de sondage C&C) a noté que les réseaux ont favorisé la création de nouvelles connaissances (92 %), l'élargissement et l'application de connaissances existantes (84 %), le développement de nouveaux modèles, d'ensembles et de relevés de données d'observation (82 %) et la conception et l'application d'outils, de produits ou de technologies existantes (71 %). Les répondants étaient moins enclins à affirmer que les réseaux avaient contribué à la capacité de recherche par la création de nouveaux outils, produits et technologies (58 %) ou la création de nouvelles méthodologies de recherche (58 %). Presque tous les répondants ont également jugé que les contributions de leur réseau à des groupes d'utilisateurs appropriés étaient assez ou très pertinentes.

¹³ Les co-chercheurs et les collaborateurs des réseaux financés par l'initiative de RCCA comprennent : des chercheurs travaillant dans une université canadienne ou étrangère, des chercheurs employés par le gouvernement canadien ou d'un gouvernement étranger, des chercheurs œuvrant dans des institutions ou des organismes à but non lucratif et d'autres utilisateurs finaux potentiels des connaissances et des produits issus d'au moins un des réseaux financés par l'initiative de RCCA.

Les participants aux études de cas et certains des informateurs clés ont fait écho aux résultats du sondage et évoqué les contributions des réseaux, telles que : le développement de connaissances nouvelles ou l'approfondissement de connaissances existantes; l'amélioration de divers modèles et systèmes climatiques utilisés pour prédire les changements dans les régimes météorologiques et climatiques; la liaison entre des données d'observation et de modélisation; l'élaboration de nouveaux ensembles de données d'observation; la contribution à de tels ensembles ou l'application d'ensemble de données existants, etc. Des exemples précis de contributions des réseaux financés par l'initiative de RCCA comprennent, entre autres :

- Une meilleure compréhension des effets des aérosols sur le climat et la qualité de l'air dans les milieux éloignés du Canada;
- Une capacité accrue d'évaluation du modèle climatique du système terrestre de l'ECCC;
- Des améliorations apportées à la capacité de modélisation du schéma canadien de surface terrestre (CLASS) ou de la Modélisation environnementale communautaire (MEC) de la surface et de l'hydrologie (MESH) de l'ECCC pour mieux comprendre et prédire les cycles de l'eau (p. ex., les inondations);
- Des outils améliorés de modélisation pour l'Ouest et le Nord canadien qui marient des données expérimentales nouvelles et existantes à des produits de modélisation et de télédétection à distance pour mieux comprendre et prédire les changements géologiques, hydrologiques et climatiques;
- Une meilleure compréhension de l'influence de la formation des glaces sur les pertes de chaleur et d'eau des Grands lacs supérieurs;
- Des explications sur les conditions atmosphériques qui ont provoqué les inondations de Calgary en 2013 et
- un soutien aux programmes de recherche sur les feux de forêt dans les forêts boréales nordiques et la taïga.

Plusieurs des participants aux études de cas ont également signalé l'importance du soutien de l'initiative de RCCA qui finance des études sur le terrain ou des sites de recherche dans les régions éloignées du Canada. Ils précisent que, sans ces fonds, les chercheurs universitaires ou le PHQ n'aurait pas été en mesure d'entreprendre de vastes collectes de données ou certains sites de recherche, comme le laboratoire PEARL (Polar Environment Atmospheric Research Laboratory), n'existeraient plus. De telles études sur le terrain ou de tels sites de recherche sont considérés comme essentiels pour comprendre et prédire les changements climatiques et atmosphériques, car ils offrent la possibilité de recueillir de grandes quantités de données ou de données continues utilisées à des fins de comparaison avec d'autres pays ou au fil du temps.

Augmentation de l'ampleur et de la portée de la recherche et des résultats des réseaux

Bien qu'il soit probable que la recherche sur les changements climatiques ou les processus atmosphériques aurait eu lieu en l'absence d'un financement sur la RCCA, les informateurs clés et les participants aux études de cas sont unanimes : sans le financement de l'initiative de RCCA, la recherche n'aurait pas été effectuée à la même échelle ou n'aurait pas connu la même ampleur. Ils estiment, en particulier, que sans le financement de l'initiative de RCCA, la production ou

l'approfondissement des connaissances, des outils, des modèles, des ensembles de données, etc. aurait été nettement moindre et beaucoup plus lente. Par conséquent, l'achèvement, la diffusion, le transfert ou l'utilisation des résultats de recherche auraient été moins importants que ce qui peut être actuellement observé ou anticipé dans les réseaux financés par l'initiative de RCCA.

La capacité de ces réseaux à générer un grand volume de recherche et une quantité considérable de résultats est attribuable, en partie, à une approche réseau qui, jusqu'à présent a :

- Favorisé les collaborations en permettant à un grand nombre de chercheurs canadiens et étrangers, de scientifiques du gouvernement, à d'autres utilisateurs finaux et à du PHQ de travailler ensemble sur des questions de recherche liées aux changements climatiques ou aux processus atmosphériques, questions auxquelles il n'aurait pas été possible d'apporter de réponses sans des ressources considérables. Parfois, ces collaborations offrent aux membres des réseaux un accès à des connaissances ou à des ressources qui ne seraient pas accessibles autrement, améliorant et accélérant ainsi le processus de recherche.
- Permis la diffusion et le transfert des connaissances grâce à de nombreuses réalisations et activités, telles que des rencontres annuelles, des ateliers ou des événements d'apprentissage, par lesquelles les membres des réseaux ont pu discuter de leurs résultats de recherche, de nouvelles approches, de leçons retenues ou pour proposer des solutions à des problèmes issus de leurs travaux. Ces activités favorisaient l'échange d'idées et ont, à l'occasion, contribué au développement de collaborations, de publications, de présentations ou d'autres travaux de recherche.
- Encouragé l'embauche d'un grand nombre de personnel hautement qualifié pour travailler avec les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement. En ayant accès à un plus grand bassin de personnes hautement qualifié en recherche, les réseaux ont pu recueillir et analyser de plus importantes quantités de données, effectuer des modélisations et des simulations numériques de plus grande ampleur à l'aide de données historiques et de données collectées à travers le réseau, et participer à davantage de travaux en collaboration avec des scientifiques du gouvernement ou des chercheurs internationaux.

Les aspects de l'approche réseau reconnus pour avoir augmenté l'ampleur et la portée des réseaux financés par l'initiative de RCCA seront examinés plus avant dans les sections suivantes du présent rapport.

Les informateurs clés et certains des participants aux études de cas attribuent le succès avec lequel les réseaux financés par l'initiative de RCCA contribuent au milieu de la recherche au montant des subventions et à la souplesse avec laquelle le CRSNG a distribué ces fonds dans les réseaux. Cette souplesse a permis aux chercheurs principaux et à d'autres membres des réseaux d'assigner des fonds là où les besoins étaient les plus importants, à différents moments du cycle de vie du réseau. Par exemple, certains réseaux ont employé des fonds pour engager davantage de personnel hautement qualifié de manière à répondre aux exigences de collecte ou d'analyse de données, alors que d'autres ont alloué davantage de fonds à la participation à un plus grand

nombre de conférences internationales. Les participants aux études de cas ont également souligné à quel point il était important de pouvoir utiliser les fonds de l'initiative de RCCA pour les déplacements, car ils favorisent la collaboration au sein des réseaux, particulièrement entre les membres n'habitant pas ou ne travaillent pas au même endroit.

Certains des participants aux études de cas et des informateurs clés ont également précisé que le processus d'examen par les pairs des rapports annuels, déposés par les réseaux financés par l'initiative de RCCA, soutenait la recherche effectuée dans les réseaux. Le processus offrait aux réseaux des idées et des points de vue impartiaux dans le but de leur permettre de modifier ou d'améliorer leurs activités et de résoudre les problèmes qui pouvaient surgir. Cela dit, ils ont relevé que, dans certains cas, les examinateurs ne semblaient pas pleinement comprendre les travaux menés par le réseau. Ainsi, ils formulaient parfois des commentaires qui, selon les chercheurs principaux ou à d'autres membres des réseaux, ne reflétaient pas fidèlement les activités du réseau ou sa capacité à atteindre les résultats attendus. Dans d'autres cas, ils ont noté que les réseaux avaient de la difficulté à répondre aux suggestions des examinateurs, parce que celles-ci ne reflétaient pas la réalité de la situation du réseau.

Malgré les avis mitigés concernant la valeur du processus d'examen par les pairs des rapports d'avancement annuels, les participants aux études de cas, dont le réseau auquel ils appartenaient avait un comité consultatif, ont affirmé qu'un tel comité offrait d'importantes possibilités pour améliorer la qualité de la recherche du réseau. Ils estimaient, en particulier, que les idées proposées par les membres du comité témoignaient d'une compréhension claire des facteurs contextuels qui pouvaient affecter les travaux de recherche, dont les ressources financières ou humaines. Les membres des comités étaient également souvent en mesure de communiquer avec d'autres membres des réseaux, lors de rencontres de réseau, d'ateliers ou de téléconférences. Ils avaient ainsi, en général, une vue d'ensemble aussi complète que précise des activités du réseau, de ses forces et de ses difficultés, de telle sorte que les chercheurs principaux recherchaient leur expertise et leurs conseils.

4 Collaborations

Les constatations de cette partie du rapport présentent les résultats de la question d'évaluation se rapportant à la capacité de recherche et plus particulièrement, au renforcement des capacités par les collaborations. Il ressort des constatations de l'évaluation que le financement de l'initiative de RCCA a permis une importante collaboration entre les divers groupes de chercheurs universitaires, d'utilisateurs finaux, dont les scientifiques du gouvernement, et le personnel hautement qualifié travaillant dans les domaines des changements climatiques et des processus atmosphériques. Malgré la nature diverse des collaborations, les répondants au sondage et les participants aux études de cas ont déclaré, en très grande majorité, que les collaborations ayant lieu ou ayant eu lieu au sein des réseaux financés par l'initiative de RCCA ont amélioré la qualité de la recherche et le rythme de découverte. Ils considèrent donc ces collaborations réussies et plusieurs d'entre eux ont indiqué leur intention de poursuivre leur collaboration avec des membres de leur réseau financée par l'initiative de RCCA, à la fin de la période de financement.

Nature des collaborations sur la RCCA

Presque tous les chercheurs et collaborateurs ayant participé aux études de cas ou au sondage (88 %) ont indiqué avoir participé à au moins une collaboration dans le cadre de leur participation à un réseau financé par l'initiative de RCCA. La nature de ces collaborations variait souvent, non seulement en fonction de l'expertise des personnes qui y contribuaient, mais aussi de leurs besoins et des ressources disponibles. D'après les répondants au sondage sur les changements climatiques, les principaux types d'activités caractérisant les collaborations au sein des réseaux financés par l'initiative de RCCA comprennent : l'utilisation de l'expertise et des compétences de chacun (86 %), le partage de technologie ou de ressources informationnelles (82 %) et la participation à des rencontres ou à des consultations régulières (74 %). Le partage de ressources physiques, telles que des installations ou de l'équipement, représentait un peu plus de la moitié des collaborations (56 %) alors qu'un peu moins de la moitié d'entre elles (48 %) consistait à déterminer conjointement des cibles, des échéances et des critères de progrès. En général, les chercheurs universitaires étaient plus susceptibles que les chercheurs non universitaires (y compris les scientifiques du gouvernement) de participer aux collaborations qui comprenaient des rencontres ou des consultations régulières (94 % contre 63 %) ou le partage de ressources physiques (74 % contre 37 %). Interrogés sur la réussite des collaborations au sein des réseaux financés par l'initiative de RCCA, les répondants au sondage des C&C (89 %) ont répondu en majorité qu'elles étaient fructueuses. Les principales raisons pour lesquelles ces collaborations ont été jugées fructueuses s'expliquent, entre autres, ainsi :

- elles rassemblaient des chercheurs universitaires internationaux et multidisciplinaires, des scientifiques du gouvernement et du personnel hautement qualifié;
- elles favorisaient une bonne communication au sein du réseau et offraient des possibilités de rencontres avec les collaborateurs;
- elles regroupaient des individus partageant un même intérêt scientifique et travaillant vers un objectif commun, et
- elles bénéficiaient de la structure et de la gouvernance des réseaux financés par l'initiative de RCCA, dont une solide direction imprimée par les chercheurs principaux, premiers responsables du réseau, et par les chercheurs principaux ou les chercheurs, souvent chargés des projets au sein du réseau.

La plupart des répondants au sondage des C&C (86 %) a également souligné la contribution actuelle et passée des réseaux financés par l'initiative de RCCA au développement de nouvelles collaborations de recherche au sein d'un réseau et d'un réseau à l'autre. La majorité des participants aux études de cas estiment également que les collaborations auxquelles ils ont participé ou qu'ils ont pu observer à travers le réseau se sont révélées fructueuses et que le réseau est parvenu à créer de nouvelles collaborations au sein de la communauté de recherche sur les sciences des changements climatiques et de l'atmosphère.

Collaborations entre chercheurs universitaires et scientifiques du gouvernement fédéral

Les participants aux études de cas et les informateurs clés sont catégoriques : la collaboration entre les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement fédéral constitue un

“Vous ne voulez surtout pas que deux groupes de personnes effectuent des recherches similaires et complémentaires sans en discuter. Il y a des avantages à travailler ensemble, qu’il s’agisse de nouvelles idées, de partage de ressources, etc.” – Chercheur de l’ECCC

élément central du modèle de l’initiative de RCCA. Une perception existe selon laquelle les chercheurs travaillent en silo, restreignant ainsi leur accès à des connaissances ou à des ressources disponibles. Par conséquent, les chercheurs universitaires peuvent ne pas être au courant des progrès réalisés par le gouvernement fédéral, tandis que les scientifiques du gouvernement ou les décideurs ne sont pas toujours informés de la recherche qui pourrait étayer les politiques, les règlements, les outils ou les services du gouvernement. Parce qu’elle facilite les collaborations de recherche entre les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement, les participants aux études de cas et les informateurs clés perçoivent l’initiative de RCCA comme une initiative permettant de réduire le fossé existant entre le milieu universitaire et le gouvernement fédéral. Par ailleurs, pour plusieurs informateurs clés, l’initiative de RCCA représente le principal mécanisme par lequel le gouvernement fédéral peut influencer et exploiter les travaux des chercheurs universitaires dans le cadre d’un modèle collaboratif.

De l’ensemble des répondants au sondage des C&C, qui avaient indiqué participer à une collaboration dans leur réseau financé par l’initiative de RCCA, deux tiers (66 %) des chercheurs universitaires ont déclaré collaborer avec au moins un scientifique du gouvernement fédéral alors que 74 % des scientifiques du gouvernement fédéral ont collaboré avec au moins un chercheur d’une université canadienne. La plupart de ces collaborations (60 % des chercheurs universitaires et 73 % des scientifiques du gouvernement fédéral) étaient nouvelles et avaient été établies grâce au réseau. Cela dit, 44 % des chercheurs universitaires et 42 % des scientifiques du gouvernement, soit un peu moins de la moitié de l’ensemble des chercheurs, avaient déjà travaillé en collaboration avec leurs homologues de l’autre partie avant de participer à leur réseau, financé par l’initiative de RCCA¹⁴. Que les collaborations aient été récentes ou déjà établies, les participants aux études de cas ont affirmé qu’elles n’auraient pas connu la même ampleur et la même portée sans l’existence des réseaux financés par l’initiative de RCCA.

En faisant travailler ensemble les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement, on s’attendait à ce que chacun des groupes bénéficie de l’expertise et des ressources humaines et physiques de l’autre. Les données recueillies lors des études de cas et des entrevues auprès des informateurs clés montrent que ces attentes se sont réalisées, chaque groupe ayant fourni à l’autre les ressources qui lui manquaient ou dont il avait besoin pour accélérer le rythme de découverte et améliorer la capacité et la qualité de la recherche. Par exemple, certains modèles climatiques appartiennent au gouvernement fédéral, mais les chercheurs universitaires et leurs étudiants ont eu accès à ces modèles, grâce aux collaborations établies. Qui plus est, les scientifiques du gouvernement ont reçu des ressources humaines additionnelles, tel le personnel

¹⁴ Les catégories de collaborations nouvelles ou existantes ne sont pas mutuellement exclusives.

hautement qualifié. Dans le cas d'un réseau, les chercheurs universitaires travaillant avec les modèles climatiques régionaux (MCR) ont eu accès aux modèles climatiques mondiaux (MCM) pour « ajouter des détails » aux simulations des MCM. Les MCR fonctionnant à une résolution plus élevée que celle des MCM, ils offrent une meilleure définition des processus physiques, des rétroactions et des interactions qui, à leur tour peuvent être incorporés aux simulations des MCM dans le but d'améliorer leur capacité de prédiction. Le personnel hautement qualifié a réalisé une grande partie du travail effectué pour améliorer les MCM de l'ECCC et plusieurs scientifiques du gouvernement ont affirmé que sa contribution avait considérablement accéléré le rythme de leurs propres travaux ou celui du programme de recherche de l'ECCC.

Interrogés sur la mesure dans laquelle leur participation à un réseau financé par l'initiative de RCCA avait augmenté leur intérêt à collaborer avec des scientifiques du gouvernement à l'avenir, tous les chercheurs universitaires ayant participé au sondage des C&C ont indiqué qu'elle avait accru leur intérêt, au moins dans une certaine mesure. Tout juste un peu plus des deux tiers d'entre eux (70 %) déclarent qu'elle a accru leur intérêt dans une large mesure. Presque tous les scientifiques du gouvernement leur font écho, 96 % d'entre eux témoignant d'un intérêt accru pour travailler en collaboration avec des chercheurs universitaires à l'avenir. Un peu plus de la moitié de ces scientifiques (61 %) remarque que leur intérêt pour une telle collaboration s'est accru dans une large mesure. Les participants aux études de cas ont aussi indiqué qu'ils souhaiteraient que les collaborations se poursuivent entre les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement à la fin de la période de financement de l'initiative de RCCA. Toutefois, l'existence et la nature de ces collaborations dépendent de la disponibilité d'un financement.

Autres formes de collaboration

Outre les collaborations entre chercheurs universitaires et scientifiques du gouvernement, les répondants au sondage des C&C ont mentionné que les membres des réseaux pouvaient aussi collaborer avec : le personnel hautement qualifié¹⁵ (73 %), le chercheur principal du réseau (67 %) ou des chercheurs travaillant dans une université étrangère (36 %). En ce qui a trait au dernier groupe de collaborateurs, l'analyse statistique montre que les chercheurs travaillant dans une université canadienne étaient plus susceptibles que les scientifiques du gouvernement ou les chercheurs non universitaires de travailler avec des chercheurs d'une université étrangère¹⁶. Presque tous les chercheurs travaillant dans une université canadienne (95 %) étaient également plus susceptibles de collaborer avec au moins un autre chercheur travaillant dans une université canadienne et la majorité de ces collaborations (75 %) se sont créées par le biais du réseau. Les études de cas ont mis en évidence ces formes de collaboration et révélé qu'elles existent au sein de tous les réseaux financés par l'initiative de RCCA. Plus précisément, les participants aux études de cas ont parlé de l'utilité des collaborations entre les différents groupes de membres des réseaux et de la manière dont ces collaborations ont considérablement augmenté la capacité et la

¹⁵ Les collaborations entre le personnel hautement qualifié et les membres des réseaux sont abordées plus en détail à la section 6 du présent rapport.

¹⁶ Signification statistique à $p \leq 0.05$.

qualité de la recherche canadienne et affermi la présence du Canada au sein du milieu de la recherche internationale.

Les sept réseaux financés par l'initiative de RCCA comprennent des membres de la communauté de recherche internationale sur les sciences des changements climatiques et de l'atmosphère. Les informateurs clés et les participants aux études de cas estiment qu'il est important que les réseaux comptent une représentation internationale, les changements climatiques étant un enjeu international qui ne peut être traité de manière isolée. Certains des pays représentés dans ces réseaux comprennent, entre autres : les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Allemagne, le Danemark, la France, la Suède et la Chine. Les rôles des chercheurs internationaux et leur participation aux réseaux varient, certains chercheurs collaborant directement à la collecte et à l'analyse de données et d'autres exerçant davantage un rôle-conseil auprès des projets, du personnel hautement qualifié ou de l'ensemble du réseau.

Les constatations de l'évaluation montrent que le milieu de la recherche canadienne, d'après les membres des réseaux, bénéficie grandement des collaborations poursuivies avec des chercheurs du milieu de la recherche internationale. Non seulement les chercheurs et les scientifiques canadiens sont en mesure de tirer parti des connaissances et de l'expertise de leurs collègues internationaux, mais la recherche, issue des réseaux de l'initiative de RCCA, a influencé et favorisé les contributions des universités canadiennes et du gouvernement fédéral au milieu de la recherche internationale sur les sciences des changements climatiques et de l'atmosphère. Le partage de données et l'accès aux données d'institutions ou de chercheurs internationaux permettent d'établir des comparaisons, validant ainsi plus avant les données ou les modèles climatiques du Canada. Par exemple, les résultats d'un réseau sont entrés dans des bases de données internationales sur les processus atmosphériques dans l'Arctique, tandis qu'un autre réseau propose un aperçu des simulations de l'un des modèles climatiques du gouvernement fédéral dans le cadre des efforts de modélisation internationaux. De nombreux membres des réseaux financés par l'initiative de RCCA contribuent également à la communauté de recherche internationale et à des organisations de recherche internationales, telles que le NCAR (le Centre américain pour la recherche atmosphérique), la NOAA (l'administration océanique et atmosphérique américaine), le GEWEX (l'expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et de l'eau), une des principales initiatives du Programme mondial de recherches sur le climat (PMRC), et le NDACC (Réseau de détection des changements de la composition de l'atmosphère).

Les collaborations multidisciplinaires représentent, d'après les participants aux études de cas, une autre forme de contribution essentielle au succès des réseaux financés par l'initiative de RCCA. Bien que l'initiative de RCCA n'exige pas expressément de telles collaborations, les réseaux facilitent celles-ci grâce à la création d'équipes de chercheurs et de scientifiques de diverses disciplines travaillant ensemble à l'atteinte d'un objectif de recherche commun. De telles collaborations sont jugées importantes pour le succès des réseaux, car les questions de recherche liées aux changements climatiques ou aux processus atmosphériques sont complexes et ne s'appliquent que rarement à une seule discipline. Par exemple, les participants de l'une des études de cas ont fait la remarque que les membres d'un des projets du réseau travaillant dans

une discipline donnée abordaient une sélection de processus physiques en mettant l'accent sur la simplification de la représentation de leurs modèles, de manière à faciliter la modélisation numérique, alors que les membres du projet travaillant dans une autre discipline traitaient les mêmes processus en cherchant à comprendre leur complexité dans le but de perfectionner la modélisation numérique. Finalement, grâce à leur travail de collaboration, les deux équipes ont été en mesure de comparer leurs méthodes et d'offrir une perspective plus exacte et complète des processus en question. À peine plus de la moitié (60 %) des répondants au sondage des C&C ont déclaré avoir participé à au moins une collaboration multidisciplinaire et en réponse à la question ouverte sur les facteurs ayant contribué au succès de leur réseau, plusieurs ont nommé les collaborations multidisciplinaires comme un de ces facteurs.

L'évaluation a également souligné les collaborations entre les observateurs du climat (c.-à-d., les chercheurs et scientifiques qui font de la recherche sur le terrain et collectent des données sur les changements climatiques et atmosphériques) et les modélisateurs du climat (c.-à-d., les chercheurs et les scientifiques qui développent des modèles informatiques du système climatique pour simuler les changements climatiques). Elle a également révélé qu'en travaillant ensemble, les observateurs et les modélisateurs ont pu mieux saisir en quoi leurs travaux se complétaient, ce qui leur a permis de comprendre leurs besoins mutuels et d'y répondre. Cela a permis d'améliorer la capacité de recherche, par la production de nouvelles connaissances ou de nouveaux produits, tels des relevés de données d'observation et des articles scientifiques, et les modèles climatiques existants. Bien que les collaborations réseau initiales aient cherché à rapprocher des observateurs et des modélisateurs provenant du milieu universitaire et du gouvernement fédéral, elles ont eu, d'après plusieurs des participants aux études de cas et des informateurs clés, une conséquence inattendue, soit de rapprocher des observateurs et des modélisateurs appartenant à la même division du gouvernement fédéral, mais situés dans différentes régions du pays.

5 Diffusion, transfert et utilisation des connaissances

Au moment de l'évaluation, un certain nombre de membres de chacun des réseaux financés par l'initiative de RCCA avait commencé à participer à des activités de diffusion ou de transferts des connaissances. La majorité de ces activités portait sur l'échange, entre les membres du réseau eux-mêmes ou avec la communauté de recherche dans son ensemble, des connaissances ou des produits générés par les membres du réseau, de manière à recueillir des commentaires et faire appel à l'expertise d'autres chercheurs et scientifiques. Les produits de diffusion les plus fréquents réalisés par les réseaux comprenaient des présentations données à l'occasion de conférences, des articles publiés dans des revues avec comité de lecture, de même que des activités médiatiques ou sur les réseaux sociaux. En ce qui concerne le transfert des connaissances, les réunions de réseaux, les ateliers de réseaux, les conférences et les téléconférences de réseaux comptaient parmi les activités les plus fréquentes. En général, ces activités de diffusion et de transfert des connaissances ont été jugées fructueuses, car elles ont accéléré l'échange des résultats de recherche aussi bien entre les membres des réseaux qu'avec ceux des communautés de recherche canadienne et internationale. Le succès de ces activités a

encouragé le gouvernement fédéral, particulièrement les chercheurs d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), de même que d'autres utilisateurs finaux potentiels, à exploiter les connaissances ou les produits déjà issus des réseaux financés par l'initiative de RCCA. Il n'est pas encore clair dans quelle mesure ces connaissances ou ces produits seront utilisés pour éclairer les politiques, les règlements ou les services du gouvernement fédéral. Toutefois, les participants aux études de cas, les informateurs clés et un peu moins de la moitié des répondants au sondage (45 %) pensent qu'ils serviront, à l'avenir, à étayer les prises de décision du gouvernement fédéral, se fondant sur des données probantes.

Diffusion et transfert des connaissances

Au moment de l'évaluation, les membres des réseaux financés par l'initiative de RCCA se concentraient sur la collecte et l'analyse de données et sur l'élaboration de produits de recherche destinés à diffuser leurs résultats auprès de l'ensemble de la communauté de recherche (p. ex., des articles, des conférences ou des présentations par affiche, etc.). Le tableau 2 ci-dessous présente certains des types de produits de diffusion, créés par les sept réseaux financés par l'initiative de RCCA entre février 2013 et janvier 2016, et leur nombre total estimé¹⁷. Dans l'ensemble, les réseaux ont préparé de nombreux produits de diffusion, en particulier des présentations données à l'occasion de conférences et des articles publiés dans des revues avec comité de lecture, moyens principaux par lesquels la recherche est partagée avec la communauté scientifique et contribue à l'avancement général des travaux. Il s'agit également des produits de diffusion les plus fréquents, avec les relevés de données d'observation (55 %), auxquels les répondants au sondage des C&C ont participé (75 % ont contribué à des exposés ou à des présentations par affiche et 57 % à des articles publiés ou acceptés pour publication dans des revues avec comité de lecture). L'analyse statistique des résultats du sondage, cependant, montre que les chercheurs universitaires sont plus susceptibles que les scientifiques du gouvernement et d'autres chercheurs non universitaires de participer à la rédaction de présentations données à l'occasion de conférences (85 % contre 64 %) et à l'établissement de relevés de données d'observation (73 % contre 38 %)¹⁸. De telles différences peuvent être attribuées au temps limité dont les scientifiques du gouvernement et les chercheurs non universitaires disposent pour de telles tâches, particulièrement celles qui touchent l'établissement de relevés de données d'observation, ces données étant généralement recueillies lors de missions sur le terrain (parfois longues).

Tableau 2 : Exemples des types et du nombre de productions réalisées par les réseaux financés par l'initiative de RCCA de février 2013 à janvier 2016.

Type de production	N ^{bre} de productions
Présentations données à l'occasion de conférences (non invitées)	1037

¹⁷ Les réseaux ne sont pas tenus de systématiquement faire le suivi de ces données. Par conséquent, les chiffres qu'ils ont fournis se basent sur les données dont les chercheurs principaux disposaient lorsqu'ils en ont reçu la demande.

¹⁸ Signification statistique à $p \leq 0.05$

Publications avec comité de lecture	272
Activités dans les médias et sur les réseaux sociaux	233
Publications conjointes avec comité de lecture	206
Présentations données à l'occasion de conférence (invitées)	146
Relevés de données d'observation	50
Autre ¹⁹	28
Publications sans comité de lecture	8
Livre blanc	1
Source : Données des réseaux de l'initiative de RCCA	

Dans le cadre de l'initiative de RCCA, les réseaux financés devaient expliquer comment ils comptaient transférer les connaissances ou les produits qu'ils généreraient aux scientifiques du gouvernement fédéral et à d'autres utilisateurs finaux potentiels. Cette clause devait inciter les membres des réseaux, surtout les chercheurs principaux et les chercheurs universitaires à faire un effort concerté pour établir des contacts avec les scientifiques du gouvernement fédéral et d'autres utilisateurs finaux potentiels, travailler avec eux et les informer de leurs résultats, de manière à faciliter l'exploitation des connaissances ou des produits générés. Pour satisfaire à cette exigence, les réseaux financés par l'initiative de RCCA ont organisé plusieurs activités de transfert des connaissances au cours de leur cycle de vie.

D'après les répondants au sondage des C&C, les réunions de réseaux (77 %), les ateliers de réseaux (72 %), les conférences (66 %) et les téléconférences des réseaux (56 %) représentent les activités de transfert des connaissances les plus fréquentes auxquelles ils ont participé. Les activités de transfert des connaissances propres aux réseaux dites « actives » sont considérées comme telles parce qu'elles exigent un contact ou une communication directs avec les utilisateurs finaux, alors que les présentations données à l'occasion de conférences sont des activités dites « passives », parce qu'il revient à l'utilisateur final de s'informer lui-même. L'analyse statistique des résultats du sondage montre que les chercheurs universitaires sont plus susceptibles que les scientifiques du gouvernement et d'autres chercheurs non universitaires de participer à des réunions de réseaux (85 % contre 68 %) et à des présentations données à l'occasion de conférences (81 % contre 51 %)²⁰. En ce qui concerne cette dernière activité, les résultats des études de cas indiquent que les scientifiques du gouvernement avaient moins souvent l'occasion de participer à des conférences, puisqu'ils ne pouvaient se permettre de s'absenter du travail ou de défrayer les coûts de déplacement ou d'inscription aux conférences.

Tableau 3 : Types d'activités de transfert des connaissances organisées par les réseaux financés par l'initiative de RCCA et le pourcentage de membres participant à ces activités.

Types d'activités de transfert des connaissances (TC)	Pourcentage de membres participant aux activités de TC
Activités actives	

¹⁹ D'autres exemples de productions réalisées par les réseaux financés par l'initiative de RCCA comprennent des conférences ou des cours destinés aux scientifiques du gouvernement, des séances de formation ou des cours d'été pour les étudiants universitaires, des brevets, etc.

²⁰ Signification statistique à $p \leq 0.05$

Réunions de réseaux	77 %
Ateliers de réseaux	72 %
Téléconférences de réseaux	56 %
Communication directe des résultats aux collaborateurs du gouvernement fédéral	27 %
Forums communautaires	11 %
Élaboration de trousseaux ou de modules pédagogiques	7 %
Offre de cours de formation	6 %
Élaboration d'outils d'échange de connaissances	4 %
Activités passives	
Présentations données à l'occasion de conférences	66 %
Tables rondes	21 %
Médias sociaux	9 %
Source : Sondage des C&C de l'initiative de RCCA	

Les collaborations entre les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement fédéral devaient également faciliter le transfert des connaissances vers les ministères du gouvernement et d'un ministère à l'autre. En participant aux travaux de recherche, on s'attendait à ce que les scientifiques du gouvernement communiquent les résultats des réseaux à leur ministère et les partagent avec leurs collègues, dont les analystes des politiques. L'accès à de tels résultats devait ainsi améliorer la capacité de recherche et la prise de décision fondée sur des données probantes du ministère. Les participants aux études de cas ont affirmé que ces attentes se sont réalisées, les scientifiques du gouvernement de tous les réseaux ayant rapporté les résultats des travaux à leurs ministères respectifs pour qu'ils soient communiqués à leurs collègues. Par exemple, un réseau a mené un projet sur les inondations de Calgary, fruit d'une collaboration entre des chercheurs universitaires et plusieurs scientifiques de l'ECCE. Les scientifiques du gouvernement ont activement participé à ce projet, y compris à la rédaction de plusieurs articles conjoints, avec les collaborateurs de leur réseau. La recherche terminée et les articles écrits, les scientifiques ont informé leurs collègues de l'ECCE de leurs résultats, dans l'idée qu'ils éclaireraient leurs travaux en cours. Comme les scientifiques de l'ECCE connaissaient bien la recherche et ses résultats, ils pouvaient facilement communiquer l'information à leurs collègues et les aider à utiliser les résultats en question dans le contexte de leurs travaux à l'ECCE.

Bien qu'elles aient été d'abord conçues pour communiquer les résultats des réseaux au gouvernement fédéral et à d'autres utilisateurs finaux potentiels, les activités de transfert des connaissances servaient aussi à encourager les membres des réseaux à s'informer mutuellement des progrès et des résultats de leurs recherches. Les informateurs clés et les participants aux études de cas ont jugé ces échanges d'information entre les membres des réseaux importants, puisque certains des petits projets sur lesquels chaque réseau travaillait comprenaient des membres éparpillés à travers le Canada et le monde. Par conséquent, les membres des réseaux n'étaient pas toujours au courant de travail de leurs collègues, leurs efforts se concentrant sur leur propre projet. Les participants aux études de cas ont souligné que les réunions, les ateliers et les téléconférences de réseaux, qui offrent aux membres l'occasion de se renseigner sur les nombreuses recherches réalisées dans les réseaux par leurs collègues, étaient particulièrement utiles. De telles activités de transfert des connaissances étaient également perçues comme un moyen important pour les membres d'encourager l'utilisation de ces résultats pour améliorer la

recherche au sein du réseau et de s'aider mutuellement par le partage de connaissances ou de ressources.

Au moment de l'évaluation, d'autres activités de transfert des connaissances moins traditionnelles dans les milieux universitaires, telles que l'échange direct d'information avec les collaborateurs du gouvernement, les tables rondes, les séances d'information communautaires, les médias sociaux, l'élaboration de trousseaux ou de modules pédagogiques, l'offre de cours de formation et le développement d'instruments d'échange de connaissances, étaient moins fréquentes dans les réseaux financés par l'initiative de RCCA. Cela s'explique en partie parce que ces types d'activités de transfert des connaissances conviennent mieux à des résultats synthétisés et analysés avec l'utilisateur final en tête. Or, les réseaux se concentraient sur l'élaboration de produits conçus pour communiquer les résultats dans le but de bénéficier des critiques constructives du milieu de la recherche et de faire progresser la science. Alors que les réseaux financés par l'initiative de RCCA approchent de la fin de la période de financement, ils synthétisent et analysent maintenant activement les résultats, en s'attachant davantage à les transmettre au gouvernement fédéral et à d'autres utilisateurs finaux.

Même si, au moment de l'évaluation, les réseaux financés par l'initiative de RCCA ne se concentraient pas autant sur les activités de transfert des connaissances, celles qu'ils avaient déjà menées avaient été jugées généralement fructueuses. La majorité des répondants au sondage des C&C confirme que les activités de transfert des connaissances des réseaux ont accéléré l'échange des résultats de recherche entre les membres des réseaux (80 %) et avec ceux des communautés de recherche nationale (72 %) et internationale (70 %). Aussi, lorsqu'il leur a été demandé si les activités de transfert des connaissances les avaient davantage sensibilisés aux résultats des réseaux, 90 % des répondants au sondage des C&C, scientifiques du gouvernement ou autres utilisateurs finaux potentiels, ont confirmé que cela avait été le cas, dont 62 % précisant que cela avait été le cas dans une large mesure.

Utilisation

Les constatations de l'évaluation montrent que le succès des activités de transfert des connaissances des réseaux financés a favorisé l'exploitation des connaissances et des produits générés par les réseaux. Notamment, presque tous les répondants au sondage des C&C représentant le gouvernement fédéral et d'autres utilisateurs finaux potentiels (90 %) ont affirmé que leur participation aux activités de transfert des connaissances des réseaux les avait davantage sensibilisés aux résultats de leur réseau, au moins dans une certaine mesure, 62 % d'entre eux précisant qu'elle les y avait sensibilisés dans une large mesure. Deux tiers (67 %) des répondants de ce même groupe ont par ailleurs indiqué que le réseau a contribué à l'utilisation des connaissances de recherche ou des produits par les scientifiques du gouvernement fédéral, alors qu'un tiers de ce groupe de répondants (36 %) a constaté que tel était également le cas avec d'autres utilisateurs finaux potentiels.

Les constatations des études de cas révèlent que les scientifiques du gouvernement fédéral devraient être les principaux utilisateurs finaux des résultats des réseaux financés par l'initiative de RCCA, surtout jusqu'à ce que ceux-ci achèvent toutes leurs activités, car ils représentent la

majorité des utilisateurs finaux potentiels participant aux réseaux, y contribuent depuis leur création ou travaillent activement aux travaux de recherche et à la production de résultats. Les organismes sans but lucratif, qui ont été actifs dans un ou plusieurs des réseaux, font partie des autres utilisateurs finaux anticipés. Dans certains cas, les réseaux font des efforts pour sensibiliser à leurs travaux et à leurs résultats de recherche plusieurs autres groupes d'utilisateurs finaux, dont des collectivités, qui bénéficient ou pourraient bénéficier des résultats de recherche, et des organismes à but non lucratif dont le travail cadre étroitement avec les travaux ou les résultats de recherche du réseau.

Les répondants au sondage des C&C représentant le gouvernement fédéral et d'autres utilisateurs finaux potentiels ont, en très grande majorité, déclaré utiliser les connaissances ou les produits issus des réseaux ou indiqué leur intention des les utiliser à l'avenir, comme l'illustre le tableau 4, ci-dessous. Cependant, seulement deux tiers des répondants ont manifesté leur intérêt à utiliser de nouvelles méthodes de recherche élaborées par les réseaux. Comme les réseaux ne se concentraient pas sur le développement de nouvelles méthodes, cela peut expliquer la plus faible proportion de répondants.

Tableau 4 : Proportion des scientifiques du gouvernement fédéral et d'autres utilisateurs finaux potentiels qui utilisent ou planifient d'utiliser les connaissances ou les produits issus des réseaux financés par l'initiative de RCCA.

	% des utilisateurs finaux
Nouvelles connaissances	92 %
Nouveaux modèles, ensembles de données d'observation ou relevés	91 %
Élargissement des connaissances existantes	89 %
Élargissement des modèles, ensembles de données d'observation ou relevés existants	89 %
Nouveaux outils, produits ou technologies	83 %
Élargissement des outils, produits ou technologies existants	79 %
Nouvelles méthodes de recherche	67 %
Source : Sondage des C&C de l'initiative de RCCA	

Les personnes des réseaux financés par l'initiative de RCCA, interrogées dans le cadre des études de cas, ont convenu que les connaissances ou les produits issus des réseaux contribuent au travail de plusieurs des ministères du gouvernement fédéral, en particulier à celui de l'ÉCCC et de Pêches et Océans Canada. Par exemple, les travaux menés par plusieurs réseaux sur les modèles climatiques régionaux ou mondiaux ont généré des connaissances, intégrées aux modèles climatiques de l'ÉCCC pour en améliorer la qualité et la précision. Les données d'observations relevées par certains réseaux sont également utilisées aux mêmes fins, surtout dans le but d'améliorer la manière dont l'Arctique, par le biais de ces modèles, est représenté et compris. Les contributions des réseaux aux ministères du gouvernement fédéral peuvent avoir une portée internationale, comme en témoignent les résultats de l'un des réseaux de RCCA qui, obtenus grâce à la collaboration entre des scientifiques du gouvernement fédéral, des chercheurs

universitaires et du personnel hautement qualifié, servent actuellement de base à la prochaine intervention du Canada au Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)²¹.

Bien qu'aucun des informateurs clés ou des participants aux études de cas n'ait été en mesure de fournir des exemples indiquant si les connaissances ou les produits issus des réseaux financés par l'initiative de RCCA avaient influencé les politiques, règlements ou services du gouvernement fédéral, plusieurs d'entre eux s'attendent à ce que les résultats des travaux des réseaux financés par l'initiative de RCCA influencent ces politiques, règlements ou services ou s'y retrouvent. Quelques-uns des participants aux études de cas ne savaient pas trop si les résultats de leur réseau influenceraient les politiques, règlements ou services du gouvernement, car ils ne connaissaient pas les démarches nécessaires à entreprendre pour que cela se produise. Ils espéraient toutefois que leur travail servirait éventuellement à étayer les décisions prises par les ministères fédéraux. Les résultats du sondage des C&C vont dans le même sens que ceux des études de cas, presque la moitié des répondants (45 %) affirmant que les résultats de leur réseau serviront un jour ou l'autre à éclairer les politiques, règlements ou services du gouvernement et le tiers d'entre eux (30 %) disant ne pas être sûrs que cela se produise. Les répondants étaient, cependant, plus au courant ou plus optimistes au sujet de l'apport de leur réseau à l'amélioration de la capacité de prédiction et d'adaptation aux changements climatiques ou aux processus atmosphériques, 35 % des répondants signalant que leur réseau y avait déjà contribué et 41 % se déclarant confiants que leur réseau y contribuerait à l'avenir. En plus d'appuyer le travail des ministères du gouvernement fédéral, dont les scientifiques participent actuellement aux réseaux financés par l'initiative de RCCA, certains des informateurs clés ont fait valoir que les résultats issus des réseaux servaient à d'autres travaux ou initiatives du gouvernement, dont la stratégie fédérale de développement durable, mais aussi à l'infrastructure verte et à la résilience des infrastructures, à l'atténuation et à la réduction des risques dans le cadre du plan de gestion des urgences, et au programme scientifique et d'innovation.

6 La relève en recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques

L'un des piliers de la mission du CRSNG est d'aider à former la relève et à développer la capacité scientifique en soutenant les étudiants des cycles supérieurs et les stagiaires postdoctoraux dans leurs projets universitaires et professionnels (CRSNG 2016). L'initiative de RCCA soutient cette mission en encourageant les réseaux financés à former des personnes hautement qualifiées dans les domaines des changements climatiques et des processus atmosphériques. Les constatations de l'évaluation montrent que le PHQ a activement participé à la collecte, à l'analyse ou la communication de données pour les sept réseaux financés par l'initiative de RCCA. Elles indiquent aussi clairement qu'elles ont bénéficié de nombreuses

²¹ Le GIEC est un organe international qui a pour mission de compiler les recherches menées sur les changements climatiques et de permettre aux scientifiques de partager leurs résultats, de s'informer des progrès réalisés dans d'autres pays et d'identifier les lacunes qui subsistent dans les connaissances.

occasions de développer leurs compétences, d'approfondir leurs connaissances et de se perfectionner et que ces expériences s'inscrivaient dans de futurs projets universitaires ou professionnels ou les ont encouragés et favorisés. Cependant, par rapport à d'autres membres du réseau, le PHQ était moins susceptible de participer à des collaborations ou à des activités de diffusion ou de transfert des connaissances.

Participation du PHQ aux réseaux financés par l'initiative de RCCA

Les sept réseaux financés par l'initiative de RCCA ont embauché du PHQ pour participer à la collecte, à l'analyse ou à la communication d'information de données pour un ou plusieurs projets de réseaux. Plus de 400 PHQ ont collaboré aux réseaux financés par l'initiative de RCCA. Leur nombre par réseau variait en fonction des besoins du réseau et du financement disponible. Par exemple, il se pouvait que moins de PHQ travaille dans les réseaux qui comportent des campagnes de recherche sur le terrain, en raison des coûts associés aux déplacements ou à la recherche en région éloignée. Toutefois, le PHQ qui travaillait dans un réseau n'étaient pas tous financés par des fonds provenant de l'initiative de RCCA. Certains étaient financés par d'autres sources provenant, par exemple, de leur institution, leur directeur de thèse, etc.

Il est gratifiant de constater le nombre de personnes hautement qualifiées qui travaille dans les réseaux. Elles sont exposées aux activités de recherche, aux outils et à l'expertise des chercheurs principaux. Nombre d'entre elles font également de la recherche sur le terrain ou assistent à des conférences. Par ailleurs, j'aime que certains réseaux aient des activités qui leur sont destinées, telles des conférences ou des activités de réseautage.

– Informateur clé (paraphrase)

La majorité des participants aux études de cas et des informateurs clés et quelques-uns des répondants au sondage des C&C estiment que le financement de l'initiative de RCCA a permis à un grand nombre de PHQ de soutenir les activités des réseaux. Ils considèrent également

que les objectifs et les activités de recherche des réseaux financés ont contribué au recrutement de PHQ, car en l'absence d'un large réseau, la formation et le perfectionnement dont ce PHQ a pu bénéficier auraient pu être compromis. Les cochercheurs et les collaborateurs des réseaux, tout comme les informateurs clés sont en général satisfaits du nombre de PHQ formé par le biais des réseaux. Ils sont également heureux que le PHQ ait été exposé à des connaissances et des produits issus de la recherche et qu'ils aient été en contact avec d'autres chercheurs dans les domaines des changements climatiques et des processus de l'atmosphère, lors de conférences ou d'autres occasions de réseautage.

En plus d'investir dans la relève scientifique du Canada, le CRSNG s'emploie également à diversifier la base scientifique du Canada, notamment en augmentant le nombre de femmes poursuivant des études ou des carrières dans les domaines des sciences, des technologies, de l'ingénierie et des mathématiques²². Actuellement, les femmes représentent un peu plus du tiers de PHQ participant à des réseaux financés par l'initiative de RCCA, 39 % des répondants au

²² CRSNG (2015) : *Plan stratégique de 2020 du CRSNG*. Tiré de : http://www.nserc-crsng.gc.ca/NSERC-CRSNG/NSERC2020-CRSNG2020/index_fra.asp

sondage du PHQ (56 sur 144 répondants) indiquant être de sexe féminin. Le tableau 5 montre la répartition des disciplines parmi les femmes du personnel hautement qualifié participant à un réseau financé par l'initiative de RCCA.

Tableau 5 : Discipline universitaire des répondantes du sondage du PHQ

Discipline	Répartition des disciplines parmi les répondantes (n=56)	Répartition des disciplines des répondantes en % du total des répondants (n=144)
Autre (p. ex., géochimie, sciences de la Terre, sciences de l'atmosphère, etc.)	58,9 %	22,9 %
Mathématiques et informatique	12,5 %	4,8 %
Sciences physiques	10,7 %	4,1 %
Génie	8,9 %	3,4 %
Océanographie	5,3 %	2,0 %
Sciences de la vie	3,5 %	1,3 %
TOTAL	99,8 %	38,5 %

Source : Sondage des C&C de l'initiative de RCCA

Développement de compétences et de connaissances de recherche

Le PHQ ayant participé aux études de cas ont fait l'éloge de leurs expériences respectives dans les réseaux financés par l'initiative de RCCA et de la formation qu'ils y ont reçue sur la façon de mener des recherches sur les changements climatiques et les processus atmosphériques. En général, ils semblent avoir aimé : participer aux différentes étapes du processus de recherche; travailler avec des chercheurs nationaux et internationaux et des scientifiques du gouvernement; bâtir leur réseau de futurs collègues et collaborateurs potentiels; contribuer à des articles scientifiques; présenter leurs résultats lors de conférences nationales et internationales; et participer à des activités réseau qui leur ont permis de partager leurs résultats et de se renseigner au sujet des recherches de leurs collègues dans les réseaux.

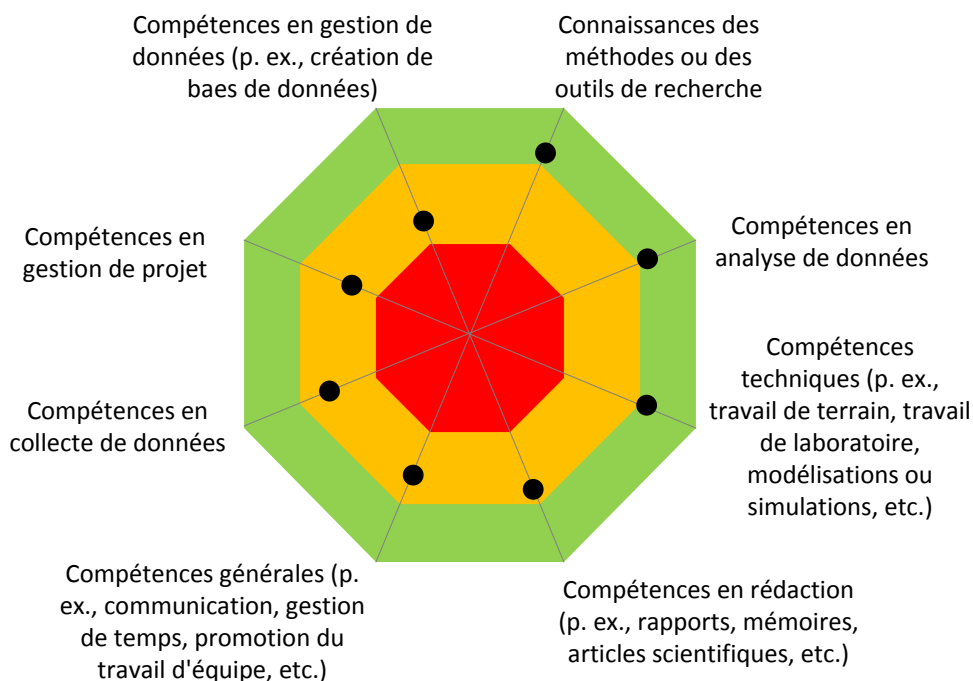
« Dans l'ensemble, [le réseau] représente au mieux ce que la science a à offrir. Il y existe une ouverture, une collégialité et une détermination au service d'une science intègre, d'une collaboration et d'une recherche d'efficacité et d'innovation. Pour moi, cela a été une expérience de formation très utile... J'espère qu'elle se poursuivra, parce que je pense qu'elle est nécessaire. » – PHQ

Dans cinq réseaux, le PHQ a également eu la possibilité de participer à des missions sur le terrain, souvent dans le Nord canadien, qui nécessitaient mais contribuaient aussi à l'acquisition de connaissances et de compétences uniques. Par exemple, certains ont dû apprendre à travailler et à cohabiter avec des chercheurs universitaires ou des scientifiques du gouvernement provenant de diverses disciplines, dans des lieux confinés ou isolés. Effectuer des recherches dans des régions éloignées signifiait souvent que le PHQ devait acquérir des compétences, telle l'automatisation des instruments, et apprendre à réparer ou remonter des pièces d'équipement sur place ou à distance, avec peu de ressources. Certains ayant fait de la recherche sur le terrain ont parlé de ces expériences comme faisant partie de celles qui « n'arrivent qu'une fois dans une vie » et reconnaissent qu'elles n'auraient peut-être pas été possibles sans l'existence des réseaux financés par l'initiative de RCCA.

D'après les participants aux études de cas, deux des principales retombées de la participation du PHQ aux réseaux financés par l'initiative de RCCA sont l'acquisition de connaissances et le développement de compétences. Dans le but d'évaluer l'impact de ces réseaux sur le perfectionnement, les répondants au sondage du PHQ devaient indiquer dans quelle mesure le réseau leur avait permis d'acquérir une série de compétences, à l'aide de l'échelle de Likert en sept points. Comme l'illustre la figure 1, d'après les répondants, leur participation à un réseau financé par l'initiative de RCCA a largement contribué à développer leurs : connaissances des méthodes ou des outils de recherche; compétences d'analyse de données et compétences techniques (p. ex., travail sur le terrain, modélisation, etc.). Le PHQ est moins susceptible de considérer le réseau comme un facteur important du perfectionnement de ses : compétences rédactionnelles; compétences générales, comme la communication, la gestion du temps, etc.; compétences en collecte de données; compétences en gestion de projets ou en gestion de données. De telles perceptions peuvent refléter les principales activités du réseau auxquelles les répondants au sondage du PHQ déclarent avoir participé et qui comprennent : l'analyse et l'interprétation de résultats de recherche, qui peuvent inclure communication de ces résultats (83 %), la collecte de données (51 %) et la formulation d'idées et de questions de recherche (50 %).

Figure 1 : Le PHQ évalue la mesure dans laquelle la participation à un réseau a permis d'acquérir des compétences professionnelles et de recherche

Source : Sondage du PHQ - Évaluation de l'initiative de RCCA



% de répondants évaluant les compétences "dans une large mesure"

Plus que 65%

34-65%

0-33%

Moyenne des indicateurs des 8 indicateurs sur l'échelle de Likert en 7 points :

" Dans une large mesure " comprend les cotes de 6 à 7

" Dans une large mesure " comprend les cotes de 6 à 7

" Dans une faible mesure ou dans aucune mesure " comprend les cotes de 1 à 2

Un tout petit peu moins du tiers des répondants au sondage du PHQ (30 %) ont mentionné avoir approfondi d'autres connaissances ou développé d'autres compétences au cours de leur participation à un réseau financé par l'initiative de RCCA. Invités à fournir plus de précisions, plusieurs répondants ont dit avoir acquis des connaissances et des compétences liées au réseautage et aux collaborations. Le PHQ, cependant, par rapport à d'autres membres des réseaux, étaient moins susceptibles de participer à des collaborations. Bien que de nombreux

PHQ aient pu établir de nouvelles relations et développer leur réseaux professionnels, seuls deux tiers d'entre eux (66 %) ont indiqué participé à des collaborations. L'analyse statistique des résultats du sondage du PHQ révèle que les stagiaires posdoctoraux, les étudiants de maîtrise et le personnel de recherche étaient plus susceptibles de participer à des collaborations dans le cadre des réseaux financés par l'initiative de RCCA que les étudiants de doctorat²³. Des 66 % de répondants ayant déclaré participer à une collaboration dans le cadre de leur réseau financé par l'initiative de RCCA, la majorité d'entre eux avaient collaboré avec d'autres PHQ (80 %) ou avec des chercheurs d'universités canadiennes (67 %). Un peu plus de la moitié de ces répondants avait collaboré avec le chercheur principal du réseau (56 %) ou des scientifiques du gouvernement au Canada (51 %)²⁴, alors qu'un plus faible pourcentage avait eu l'occasion de participer à des collaborations multidisciplinaires (38 %) ou avec des chercheurs internationaux (38 %).

Le PHQ participant à des réseaux financés par l'initiative de RCCA ont également eu la possibilité de développer leurs compétences liées à la communication et à la diffusion des résultats de leur réseau, en réalisant divers produits de diffusion, en y contribuant et en transférant les résultats à d'autres membres de réseaux et utilisateurs finaux potentiels de la recherche. En ce qui concerne la diffusion des résultats du réseau, le PHQ étaient plus susceptibles de préparer des exposés ou des présentations par affiche donnés à l'occasion de conférences, ou d'y contribuer. Les répondants au sondage ont indiqué avoir préparé quatre présentations en moyenne, la majorité desquelles a été donnée à l'occasion de conférences internationales. Le PHQ a également souvent contribué à la rédaction d'articles publiés dans des revues à comité de lecture ou acceptés par de telles revues. En ce qui concerne les activités de transfert des connaissances, les répondants au sondage du PHQ ont activement participé aux réunions de réseaux (76 %) et aux ateliers de réseaux (74 %), alors qu'un peu moins de la moitié d'entre eux ont pris part à des téléconférences de réseaux (48 %). Un tiers du PHQ utilise les médias sociaux (31 %), alors que seuls 16 % d'entre eux ont participé à une discussion d'experts et 15 % ont contribué à la transmission des résultats du réseau aux collaborateurs du gouvernement. Alors que les réseaux terminent leur analyse et se préparent à communiquer leurs résultats l'année prochaine (c.-à-d., d'ici 2018), le PHQ, en lien avec d'autres membres des réseaux, auront la possibilité de prendre part à des activités de diffusion et de transfert des connaissances.

Perfectionnement universitaire et professionnel

De manière à mesurer les retombées à long terme des réseaux financés par l'initiative de RCCA sur la participation des PHQ, les répondants au sondage devaient décrire dans quelle mesure leur participation à un réseau avait joué un rôle dans leur situation universitaire ou professionnelle actuelle. Des 135 PHQ qui ont répondu à la question, 91 % ont dit que leur participation à un réseau financé par l'initiative de RCCA avait, dans une certaine mesure, joué un rôle dans leur

²³ La corrélation entre ces trois groupes de PHQ ($p = 0.05$).

²⁴ Ces statistiques tiennent compte des collaborations dans lesquelles le PHQ a été en contact avec le collaborateur pour une période allant d'au moins une fois par jour à au moins une fois par mois.

situation universitaire ou professionnelle, dont 62 % dans une large mesure. Comme l'illustre le tableau 6, la majorité des répondants au sondage ont indiqué par ailleurs que les possibilités qui leur avaient été offertes au cours de leur participation à un réseau financé par l'initiative de RCCA avaient considérablement contribué à leur perfectionnement universitaire ou professionnel.

Tableau 6 : Mesure dans laquelle les répondants au sondage des PHQ estiment que les possibilités offertes par les réseaux financés par l'initiative de RCCA ont contribué à leur perfectionnement universitaire ou professionnel.

Possibilités	Ont contribué au perfectionnement des PHQ	
	Dans une certaine mesure	Dans une large mesure
de collaboration avec d'autres PHQ	32 %	68 %
de participation à une expérience de recherche de qualité	26 %	72 %
de participation/présentation à des conférences	28 %	70 %
de formation de qualité	37 %	58 %
de publication d'articles de recherche à titre d'auteur ou de coauteur	14 %	81 %
de travaux avec des chercheurs d'universités canadiennes	18 %	77 %
de travaux avec des scientifiques du gouvernement du Canada	28 %	64 %
de travaux avec des chercheurs internationaux	35 %	52 %

Source : Sondage des C&C de l'initiative de RCCA

Les résultats des études de cas vont dans le sens de ceux du sondage des PHQ, de nombreux PHQ ayant expliqué, lors de leur entrevue, comment les possibilités qui leur avaient été offertes dans le cadre des réseaux avaient favorisé leur perfectionnement universitaire et professionnel. Ils ont décrit, en particulier, comment la formation, qu'ils avaient reçue des chercheurs universitaires ou des scientifiques du gouvernement, et les possibilités qui leur avaient été données de travailler avec eux, leur avaient permis de développer leurs connaissances et leurs compétences en recherche et leur avaient offert l'occasion de contribuer à la rédaction d'articles de recherche ou de faire des présentations lors de conférences nationales ou internationales. Plusieurs PHQ ont évoqué les occasions qui leur ont été offertes de travailler avec des chercheurs internationaux, dans certains cas à l'étranger, à l'université du chercheur, ce qui leur a permis de travailler sur des projets de recherche nouveaux et en cours et d'apprendre ce qui se faisait en recherche dans d'autres pays. Dans l'ensemble, les PHQ ayant pris part aux études de cas étaient enthousiastes et reconnaissantes des possibilités que les réseaux leur avaient offertes.

La situation universitaire ou professionnelle de la plupart des PHQ ayant participé aux réseaux financés par l'initiative de RCCA est demeurée stable tout au long de la période d'évaluation. Un

petit pourcentage de PHQ est toutefois passé à l'étape suivante de sa carrière universitaire (de la maîtrise au doctorat, par exemple), y compris en obtenant un emploi à temps plein ou à temps partiel à l'intérieur ou à l'extérieur du réseau. Dans certains cas, les PHQ ont décroché un emploi auprès du gouvernement fédéral ou d'organisations internationales, telles que la National Aeronautics and Space Administration (NASA) et l'Institut royal météorologique des Pays-Bas. Les participants aux études de cas attribuent la qualité de la formation reçue et les relations établies dans le cadre des réseaux à de telles possibilités d'avancement. Des 39 répondants au sondage des PHQ actuellement employés à l'intérieur ou à l'extérieur du réseau²⁵, la majorité d'entre elles indiquent que leur champ d'études correspond bien à leur poste actuel (81 %) ou qu'elles utilisent les compétences acquises dans le cadre de leur réseau dans leur poste (80 %). Des répondants, dans une plus faible proportion, estiment qu'ils travaillent dans un domaine ou un secteur ciblé par le réseau (69 %), c'est-à-dire que les connaissances ou les produits issus du réseau s'appliquent directement à leur emploi actuel. Il semble donc, par conséquent, qu'il existe une corrélation étroite entre les possibilités qu'offrent les réseaux de l'initiative de RCCA aux PHQ et les possibilités d'emploi dans les domaines des changements climatiques et des sciences de l'atmosphère.

7 Efficience opérationnelle de la RCCA

Dans l'ensemble, il semble que la mise en œuvre de l'initiative de RCCA s'effectue de manière efficiente. Une mesure habituelle de l'efficience opérationnelle des programmes de subvention du CRSNG consiste à évaluer le ratio des dépenses administratives²⁶ par rapport au montant total des dépenses de subventions (c.-à-d., fonds octroyés). Ce ratio représente ce qu'il en coûte au CRSNG d'administrer un dollar de fonds de subvention. L'efficience opérationnelle d'une possibilité de financement peut aussi être représentée par le pourcentage des dépenses administratives du total des dépenses de la possibilité de financement.

Entre les années fiscales 2012-2013 et 2015-2016, le total annuel des dépenses de subventions de l'initiative de RCCA a presque doublé, passant de 4 373 568 \$ à 7 934 992 \$. Le premier versement des fonds de l'initiative de RCCA aux réseaux n'a été effectué qu'en février 2013 et a été réparti sur les années fiscales 2012-2013 et 2013-2014, ce qui explique, partiellement, l'augmentation des dépenses de subventions. Cela a été fait de manière à faciliter la gestion de la trésorerie, les réseaux nécessitant moins de fonds avant de s'organiser et de commencer leurs projets. Une fois mis sur pied, les réseaux avaient besoin de plus de fonds pour : engager des PHQ; effectuer des collectes de données, dont des collectes sur le terrain; organiser des réunions

²⁵ Certain répondants parmi le PHQ pouvaient déjà détenir un emploi au moment de rejoindre un des réseaux financés par l'initiative de RCCA, alors que d'autres ont obtenu un emploi durant ou à l'issue de leur participation à un réseau.

²⁶ Les dépenses administratives comprennent les coûts d'administration directs et indirects du programme. Les coûts directs comprennent les dépenses salariales et non salariales, reliées à l'octroi de subventions, à la gestion après octroi, à la représentation et à l'administration générale de la Direction des subventions de recherche et bourses. Les coûts indirects comprennent les services administratifs du CRSNG, tels que les services des ressources humaines, des finances et des subventions, des TI, etc. Les coûts directs et indirects sont inclus dans le total du calcul des coûts et estimés selon le ratio du montant total des subventions de l'initiative de RCCA par rapport au montant total des subventions et des bourses accordées par le CRSNG.

de réseaux, comprenant le coût de déplacement pour certains membres du réseau; et les déplacements ou la participation à des conférences pour présenter les résultats issus des réseaux. Dans certains cas, cependant, la mise sur pied de certains réseaux a été retardée, en raison de facteurs imprévus, tels que des retards liés au recrutement ou des difficultés rencontrées lors de la préparation de campagnes de terrain. Par conséquent, certains des fonds de subventions ont été reportés à l'année fiscale suivante de manière à ce qu'ils soient disponibles lorsque le réseau en aurait besoin. En d'autres mots, les dépenses de subventions variaient d'une année fiscale à l'autre, mais correspondaient aux besoins des réseaux. Dans ce contexte, les dépenses de subventions devraient diminuer pendant les années 2016-2017 et 2017-2018, alors que les réseaux ralentissent leurs activités durant les deux dernières années de la subvention.

Au cours de la même période, les dépenses d'administration de l'initiative de RCCA ont aussi augmenté chaque année. Ces hausses reflètent les coûts nécessaires à la gestion des subventions de l'initiative de RCCA, plus particulièrement les voyages et la participation aux réunions de réseaux annuelles destinées à soutenir les réseaux financés pendant qu'ils travaillaient à l'atteinte de leurs objectifs. Malgré l'augmentation des dépenses administratives, leur ratio a progressivement diminué entre 2012-2013 et 2015-2016. Ces éléments révèlent donc que l'initiative de RCCA est exécutée avec efficacité et qu'elle réalise des économies, puisqu'elle verse plus de fonds de subventions à un coût administratif moindre.

Comme l'illustre le tableau 7, de l'année fiscale 2012-2013 à celle de 2015-2016, le ratio moyen des dépenses administratives pour chaque dollar de subvention se chiffrait à 4,45 cents. Ce montant est légèrement inférieur au ratio des dépenses administratives de la Direction des subventions de recherche et bourses²⁷ qui s'élevait à 4,93 cents pour chaque dollar dépensé au cours de la même période. Le ratio administratif plus faible des dépenses pour l'initiative de RCCA est probablement attribuable au montant des subventions (environ 5 millions \$ par subvention), plus élevé que la moyenne, engagé par la Direction des subventions de recherche et bourses.

²⁷ L'initiative de RCCA relève de la Direction des subventions de recherche et bourses.

Tableau 7 : Dépenses de fonctionnement des subventions de RCCA entre 2012-2013 et 2015-2016

Année fiscale	Dépenses de subventions	Dépenses administratives	Total des dépenses de subventions et d'administration	Dépenses administratives par dollar de dépenses de subventions	Dépenses administratives (% du coût total)
2012-13	4 373 568 \$	235 307 \$	4 599 446 \$	5,38 ¢	5,1 %
2013-14	5 251 544 \$	247 107 \$	5 485 499 \$	4,71 ¢	4,5 %
2014-15	6 636 934 \$	269 579 \$	6 894 714 \$	4,06 ¢	3,9 %
2015-16	7 934 992 \$	291 228 \$	8 219 172 \$	3,67 ¢	3,5 %
TOTAL	24 197 038 \$	1 043 220 \$	25 240 258 \$	4,45 ¢	4,3 %

Source : Division des finances et de l'administration des octrois, CRSNG

7.1 Aspects à améliorer

Approche réseau

En général, les chercheurs principaux et les membres des réseaux semblent satisfaits de l'initiative de RCCA, y compris, du montant et de la durée des subventions, de la souplesse avec laquelle les fonds peuvent être distribués dans le réseau et de l'exigence de collaboration entre les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement fédéral. La majorité des participants aux études de cas et des répondants au sondage des C&C est également pour le modèle de l'initiative de RCCA, privilégiant les projets de grande envergure, car ceux-ci permettent de produire de larges volumes de recherche et d'apporter des contributions importantes à l'ensemble du milieu de recherche. Cependant, certains membres des réseaux craignent qu'en ne finançant que les projets de grande envergure, l'initiative de RCCA rate des occasions d'appuyer la recherche fondamentale sur des questions nouvelles ou émergentes apparaissant après la mise sur pied des réseaux. Ils remarquent, en particulier, qu'en dépit de la souplesse avec laquelle les fonds de l'initiative de RCCA peuvent être distribués, une fois les fonds affectés et les activités qui y correspondent entamées, les fonds ne peuvent pas être redirigés pour traiter les questions de recherche émergentes ou les événements qui peuvent survenir au cours des cinq ans de la période de financement. Cela crée une difficulté pour les chercheurs travaillant dans les domaines dynamiques des changements climatiques et des processus atmosphériques, car des situations peuvent se produire qui réclament une attention immédiate, leurs répercussions sur l'environnement ou la société pouvant être importantes, voire négatives.

Pour régler cette difficulté les participants aux études de cas suggèrent que l'initiative de RCCA envisage de financer des petits projets de recherche en plus des réseaux de grande envergure²⁸, en lançant des appels de propositions échelonnés dans le temps. Ils pensent qu'en étendant le modèle de financement à de petits projets, les chercheurs pourront rapidement engager des recherches ciblées et à court terme pour traiter de questions ou d'événements nouveaux ou émergents dans les domaines des changements climatiques et des processus atmosphériques. En outre, le milieu de recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques souligne l'importance d'échelonner les appels de propositions, car cela donnerait aux chercheurs l'occasion d'améliorer leurs propositions et de les resoumettre ou permettrait à de nouveaux chercheurs dans le domaine de déposer une demande. De plus, ces projets pourraient, selon eux, être effectués en collaboration avec des scientifiques du gouvernement ou d'autres utilisateurs finaux pertinents pour faciliter l'exploitation des connaissances ou des produits issus de ces travaux. La majorité des répondants au sondage des C&C (87 %) est pour un financement de projets de recherche plus petits, effectués en collaboration, en plus de celui déjà disponible pour les réseaux.

Données de rendement

Les données de rendement fournies par les réseaux financés par l'initiative de RCCA, par le biais des rapports d'avancement annuels, manquaient parfois d'uniformité. Bien que tous les réseaux aient fourni les données de rendement exigées, la quantité d'information et la manière dont elle était présentée variaient d'un réseau à l'autre. Il était difficile, en outre, d'extraire des données précises et quantitatives de ces rapports, telles que le nombre de produits issus des réseaux ou de PHQ formées. Cela est principalement attribuable au modèle des rapports qui ne comporte que des questions ouvertes.

8 Recommandations

- 1. Le gouvernement fédéral continuera de financer la recherche fondamentale sur les changements climatiques et les processus atmosphériques par le biais de l'initiative de RCCA du CRSNG, tant qu'il considérera ces domaines prioritaires.** L'initiative de RCCA est actuellement la seule source de financement de recherche de grande envergure offerte aux chercheurs universitaires travaillant sur les changements climatiques et atmosphériques au Canada. La poursuite du financement de l'initiative de RCCA renforcerait la capacité du Canada à mener d'importantes recherches dans ces domaines et permettrait de continuer à former la relève du personnel hautement qualifié dans le champ des changements climatiques et des processus atmosphériques. Un appui durable à l'initiative de RCCA se fondera sur les connaissances scientifiques pour éclairer les prises de décision, protéger la

²⁸ De nombreux participants aux études de cas ont précisé qu'ils souhaiteraient que le CRSNG adopte le modèle de financement de la Fondation canadienne pour les sciences de l'atmosphère (FCSA) qui, de 2000 à 2010, était l'organisme de financement principal pour la recherche universitaire sur les changements climatiques. La FCSA finançait des réseaux et des projets et était considérée par certains membres des réseaux financés par l'initiative de RCCA comme un modèle de financement réussi.

santé et le bien-être des Canadiens, accroître la résilience, particulièrement dans les collectivités du Nord et autochtones, et stimuler la compétitivité de secteurs économiques clés. Il permettra également de s'engager dans de nouveaux domaines de recherche liés au climat tout en poursuivant et en intensifiant des initiatives de recherche à long terme.

- 2. Conserver l'exigence selon laquelle des scientifiques d'au moins un ministère du gouvernement fédéral doivent activement participer à la recherche.** La collaboration entre les chercheurs universitaires et les scientifiques du gouvernement fédéral représente l'une des composantes majeures de l'initiative de RCCA et un facteur de réussite essentiel des réseaux. Parce qu'elle exige de telles collaborations, l'initiative de RCCA est considérée comme un programme qui permet de réduire l'écart entre le milieu universitaire et le gouvernement fédéral et encourage l'échange d'expertise et de ressources physiques et humaines. Qui plus est, on s'attend à ce que ces collaborations facilitent le transfert des connaissances vers les ministères fédéraux et au sein de ceux-ci. Outre les collaborations entre les chercheurs universitaires et les chercheurs du gouvernement fédéral, il est important de souligner les retombées positives d'autres formes de collaboration au sein des réseaux financés par l'initiative de RCCA, en particulier les collaborations multidisciplinaires et les collaborations avec des chercheurs internationaux. De telles collaborations sont importantes, car les questions de recherche liées aux changements climatiques ou aux processus atmosphériques sont complexes et ne s'appliquent que rarement à une seule discipline ou à un seul pays. Par conséquent, l'initiative de RCCA devrait également continuer à encourager ces autres formes de collaboration au sein des réseaux financés.
- 3. Envisager d'élargir le modèle de financement de l'initiative de RCCA pour qu'il englobe de grands réseaux et de petits projets de recherche.** Les grands réseaux ont leur importance pour traiter de questions de recherche en « mégascience » qui ont un objectif précis, car ils augmentent l'ampleur et la portée des résultats obtenus. Ils ont toutefois leurs inconvénients, car ils manquent, entre autres, de souplesse pour répondre à des questions de recherche émergentes et ont de la difficulté à s'adapter à l'évolution des besoins du milieu de la recherche. Cela est essentiellement attribuable au fait que les ressources financières et humaines sont déjà affectées à des projets de recherche en cours. On s'attend à ce que le financement de petits projets aplanisse certaines de ces difficultés en permettant aux chercheurs d'engager rapidement des recherches ciblées et à court terme pour traiter de questions ou d'événements nouveaux ou émergents. Il est également prévu que ces projets de recherche appuient les priorités nationales et génèrent des connaissances qui seront transférées au gouvernement fédéral et à d'autres utilisateurs finaux potentiels, au profit du Canada. La majorité des membres des réseaux actuels financés par l'initiative de RCCA est pour l'élargissement du modèle de financement de l'initiative de RCCA.
- 4. La direction de l'initiative de RCCA pourrait souhaiter développer une stratégie de mesure du rendement et revoir également ses modèles de rapports.** Tel que le stipule la nouvelle Politique sur les résultats, les ministères du gouvernement fédéral doivent démontrer l'atteinte des objectifs, y compris les extrants et les résultats. Définir et mesurer les résultats scientifiques à long terme de l'initiative de RCCA et leurs indicateurs représente un défi; cependant, comme les réseaux financés étudient des questions complexes, plusieurs années devraient être nécessaires pour obtenir des résultats. Il est possible de favoriser ce processus de mesure du rendement en adoptant une approche réseau et en encourageant les

chercheurs du gouvernement fédéral participant à des réseaux financés par l'initiative de RCCA à réfléchir stratégiquement aux résultats scientifiques clés de l'initiative de RCCA et à la façon de mesurer la réalisation de ces résultats. Qui plus est, grâce à l'ajout de questions fermées aux modèles de rapports, l'information sur le rendement de l'initiative de RCCA sera plus claire et plus accessible, tout en permettant aux chercheurs principaux de mettre l'accent sur les qualités uniques de leur réseau et sur la recherche qu'ils engendrent en répondant aux questions ouvertes.

Annexe A : Emplacement des réseaux financés par l'initiative de RCCA au Canada

Emplacement des réseaux financés par l'initiative de RCCA à travers le Canada

NETCARE - Network on Climate and Aerosols: Addressing Key Uncertainties in Remote Canadian Environments Ce réseau réalise des mesures détaillées, appuie des activités de modélisation axées sur les aérosols carbonés, le rôle de l'océan et la formation de nuages de glace et évalue les répercussions climatiques de ces aérosols sur les régions éloignées du Canada.

Ventilation, Interactions and Transports Across the Labrador Sea (VITALS) Ce réseau cherche à comprendre et à modéliser le fonctionnement et la vulnérabilité de la mer du Labrador, élément clé du système climatique de la Terre, y compris ses échanges d'oxygène, de dioxyde de carbone et de chaleur avec l'atmosphère.

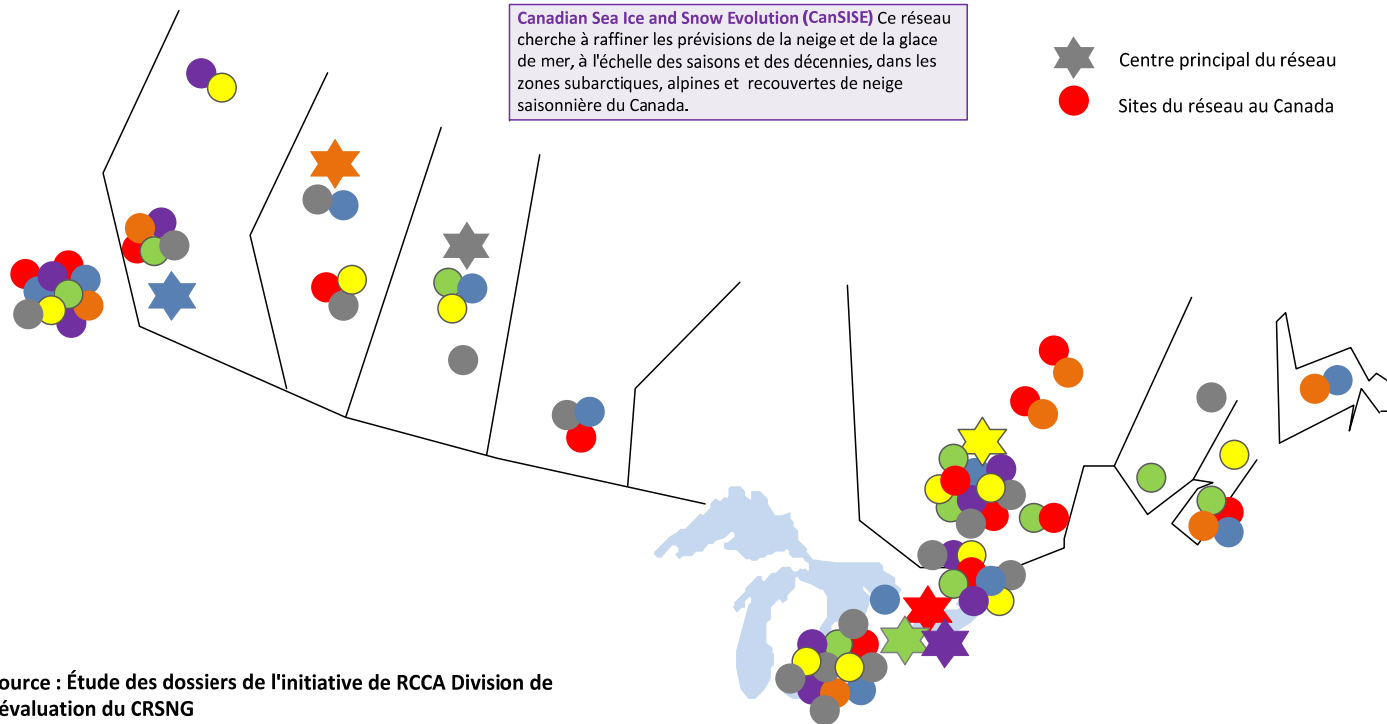
GEOTRACES- Biogeochemical and tracer study of a rapidly changing Arctic Ocean Ce réseau s'intéresse à la distribution océanique à grande échelle, aux cycles biogéochimiques et à la sensibilité au climat d'isotopes et d'éléments traces sélectionnés qui régulent des processus biogéochimiques ou physiques ou leur servent de traceurs. Il représente la contribution canadienne au programme GEOTRACES international.

Changing Cold Regions Network (CCRN) Ce réseau cherche à comprendre et à examiner les changements climatiques de l'intérieur de l'Ouest canadien. Cet intérieur froid, à l'est de la ligne continentale de partage des eaux, a l'un des climats les plus extrêmes et changeants du monde et subit de rapides changements environnementaux.

Canadian Sea Ice and Snow Evolution (CansISE) Ce réseau cherche à raffiner les prévisions de la neige et de la glace de mer, à l'échelle des saisons et des décennies, dans les zones subarctiques, alpines et recouvertes de neige saisonnière du Canada.

CNRCWP - Canadian Network for Regional Climate and Weather Processes. Ce réseau cherche à réduire l'incertitude des systèmes de prévisions météorologiques et de projections climatiques numériques pour les régions nordiques et arctiques du Canada, en améliorant les connaissances des processus et des interactions climatiques dans ces régions à l'aide de l'approche du modèle de système terrestre régional.

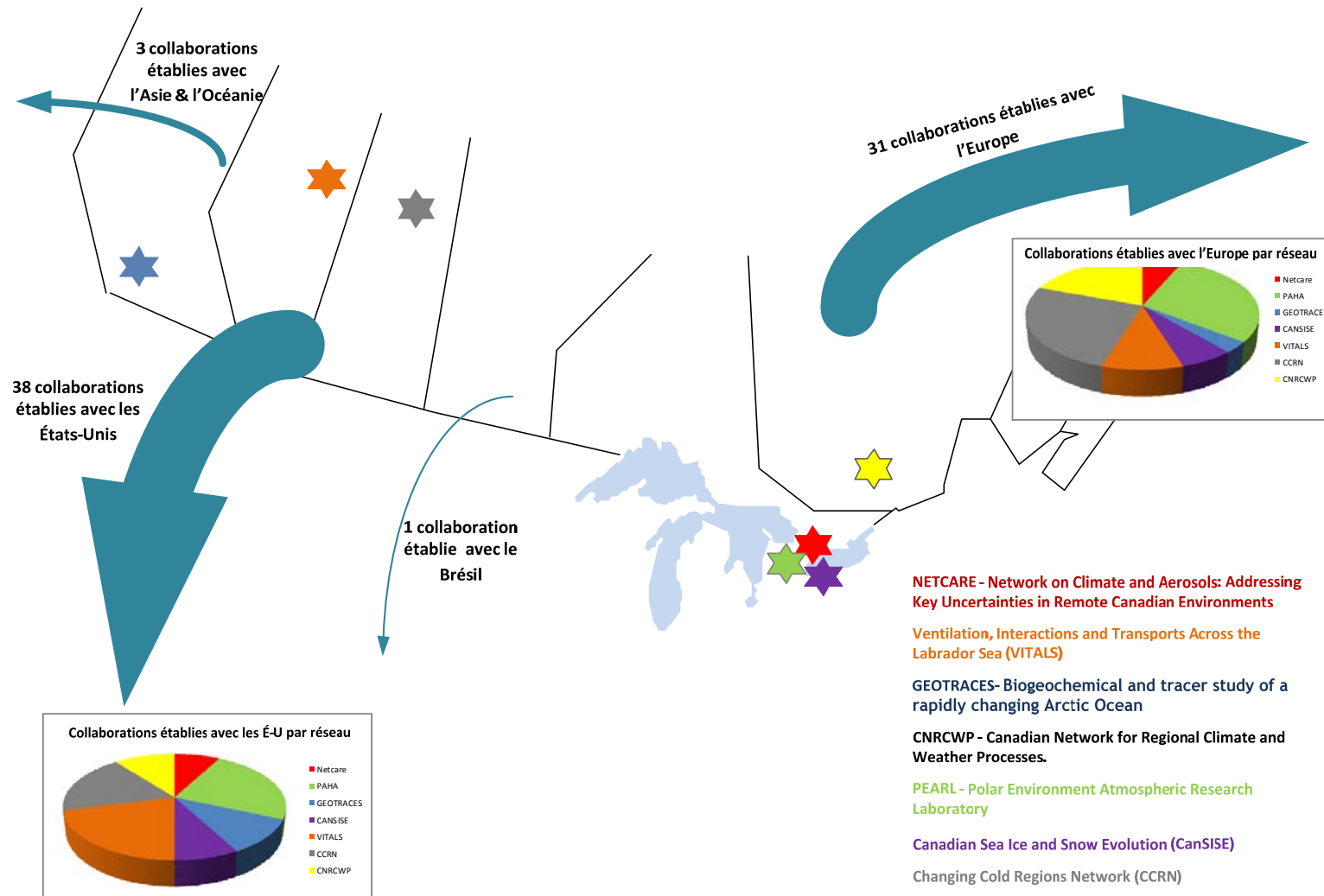
PEARL - Polar Environment Atmospheric Research Laboratory L'atmosphère de l'Arctique change rapidement. Le laboratoire PEARL représente une source canadienne unique de données qui permettent d'étudier les changements et d'évaluer leurs retombées sur l'Arctique, le Canada et toute la planète.



Source : Étude des dossiers de l'initiative de RCCA Division de l'évaluation du CRSNG

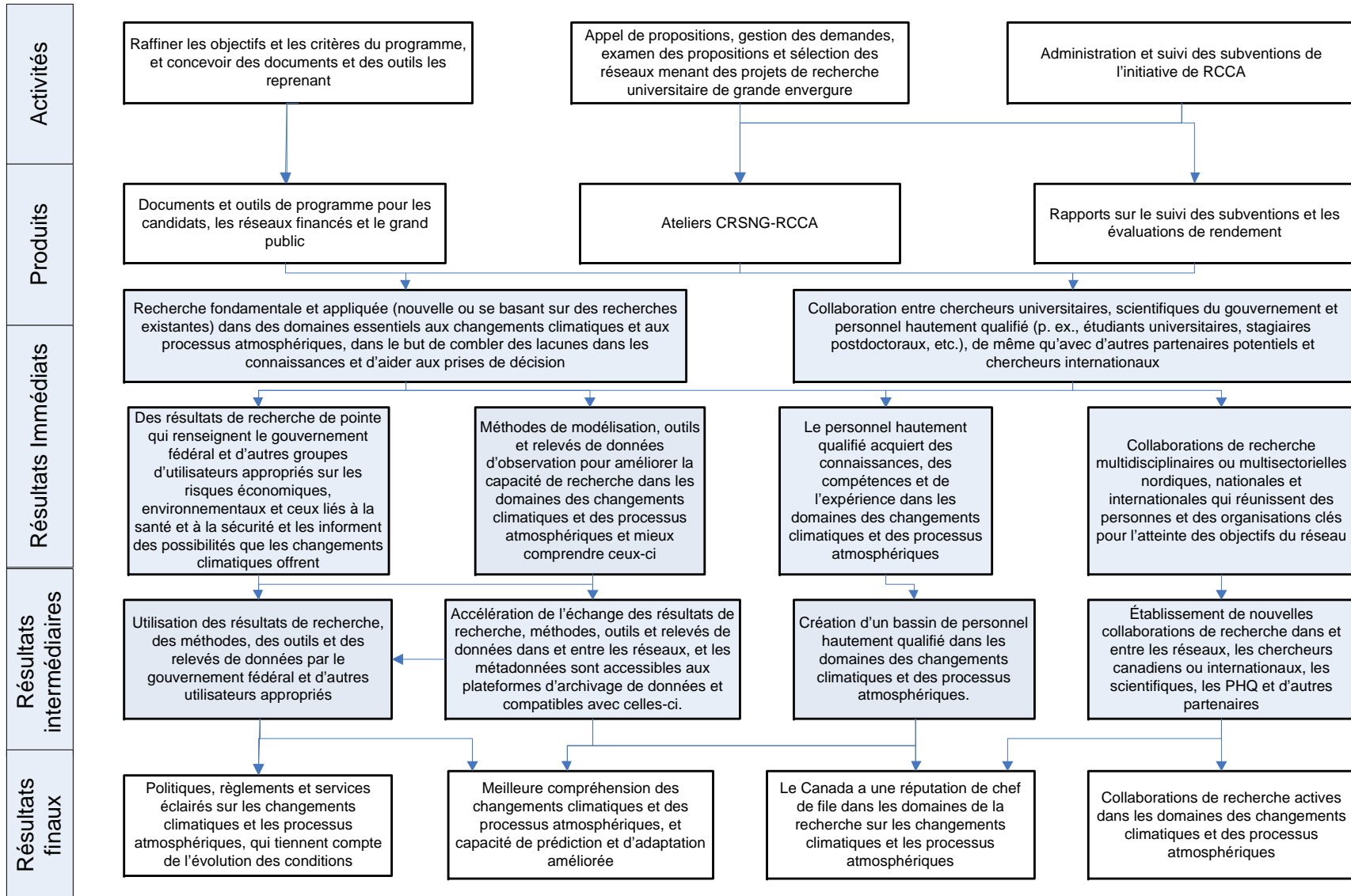
Annexe B : Emplacement des collaborations internationales

Nombre total de collaborations internationales établies par les réseaux de l'initiative de RCCA



Source : Étude des dossiers de l'initiative de RCCA

Annexe C : Modèle logique de l'initiative de RCCA



Annexe D : Matrice d'évaluation de l'initiative de RCCA

Question	Indicateur	Équipe	Données admin.	Revue litt./doc.	Étude de dossier	Études de cas	Sondage	Entrevues des informateurs clés	
Pertinence									
1. L'initiative de RCCA est-elle toujours nécessaire dans le contexte actuel?	Preuves que la recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques est nécessaire			✓	✓			✓	
	Mesure dans laquelle les objectifs de l'initiative de RCCA cadrent avec les besoins perçus du gouvernement fédéral et d'autres utilisateurs finaux potentiels en matière de production de connaissances et de besoins de recherche					✓	✓		✓
	Mesure dans laquelle le réseau pourrait exister en l'absence d'un financement de l'initiative de RCCA (c.-à-d., quels éléments ne pourraient être conservés sans un financement de l'initiative de RCCA)			✓	✓	✓			
	Description de sources de financement similaires offertes dans les domaines de recherche consacrés aux changements climatiques et aux processus atmosphériques			✓	✓	✓			✓
2. Dans quelle mesure les objectifs de l'initiative de RCCA cadrent-ils avec les priorités du gouvernement et les résultats stratégiques	Mesure dans laquelle les objectifs de l'initiative de RCCA cadrent avec les priorités du gouvernement fédéral			✓				✓	
	Mesure dans laquelle les objectifs de l'initiative de RCCA cadrent avec les résultats stratégiques du CRSNG			✓				✓	

Question	Indicateur	Équipe	Données admin.	Revue litt./doc.	Étude de dossier	Études de cas	Sondage	Entrevues des informateurs clés
du CRSNG?								
3. Dans quelle mesure l'initiative de RCCA constitue-t-elle un rôle approprié pour le gouvernement fédéral?	Description de la responsabilité du gouvernement fédéral (y compris le partage des responsabilités fédérales, provinciales et territoriales) à l'égard du financement de la recherche dans les domaines des changements climatiques et des processus atmosphériques			✓				✓
	Histoire de l'intervention du gouvernement fédéral dans le financement de la recherche consacrée aux changements climatiques et aux processus atmosphériques			✓				
Rendement : Progrès vers des résultats								
4. Dans quelle mesure l'initiative de RCCA contribue-t-elle au transfert des connaissances et à l'utilisation de résultats de recherche, de méthodes, d'outils ou de données par le gouvernement fédéral ou d'autres utilisateurs finaux pertinents?	Nombre et description des produits de recherche préparés par les réseaux (par type de produit et par réseau)				✓	✓		
	Perceptions sur la qualité des produits de recherche issus des réseaux (c.-à-d., leur valeur ajoutée)				✓	✓	✓	✓
	Nombre et description des stratégies de transfert des connaissances, issues des réseaux, actuelles et planifiées à l'avenir (c.-à-d., des démarches ont-elles été prévues pour le transfert des connaissances ou pour favoriser de futurs transferts de connaissances?)				✓	✓	✓	
	Perceptions à l'égard de la qualité des stratégies de transfert des connaissances employées par les réseaux, y compris celles qui fonctionnent bien et celles qui auraient besoin d'être améliorées				✓	✓	✓	

Question	Indicateur	Équipe	Données admin.	Revue litt./doc.	Étude de dossier	Études de cas	Sondage	Entrevues des informateurs clés
	Description des moyens par lesquels le gouvernement fédéral ou d'autres utilisateurs finaux potentiels utilisent ou prévoient utiliser les connaissances ou les produits issus des réseaux				✓	✓	✓	
	Description des facteurs qui contribuent au succès du transfert des connaissances ou qui lui font obstacle (leçons retenues)				✓	✓	✓	
5. Dans quelle mesure l'initiative de RCCA contribue-t-elle au renforcement de la capacité de recherche?	Nombre et description des connaissances ou des produits nouveaux et existants (c.-à-d., méthodes, outils ou relevés d'observation, etc.) issus des réseaux				✓	✓	✓	
	Perceptions sur la qualité des connaissances ou des produits, c.-à-d. Les méthodes, les outils ou les relevés d'observation, etc., issus des réseaux (c.-à-d. leur valeur ajoutée)				✓	✓	✓	✓
	Nombre de collaborations nordiques, nationales, internationales, multidisciplinaires ou multisectorielles (par réseau)				✓	✓	✓	
	Description de la nature des collaborations, y compris celles qui préexistaient la création du réseau de l'initiative de RCCA.				✓	✓	✓	
	Perceptions concernant la mesure dans laquelle la capacité de développement n'est pas ou ne serait pas possible en l'absence de l'initiative de RCCA				✓	✓		
	Description des facteurs qui contribuent au succès de la capacité de développement de la recherche ou qui lui font obstacle				✓	✓	✓	

Question	Indicateur	Équipe	Données admin.	Revue litt./doc.	Étude de dossier	Études de cas	Sondage	Entrevues des informateurs clés
6. Dans quelle mesure l'initiative de RCCA contribue-t-elle à la création d'un bassin de personnel hautement qualifié dans le domaine des changements climatiques et des processus atmosphériques?	Nombre de PHQ participant à l'initiative de RCCA (par type de PHQ et par réseau)				✓			
	% des fonds dépensés sur le PHQ (par type) par chacun des réseaux et par l'ensemble de l'initiative de RCCA		✓		✓			
	Description de la formation et de l'expérience données au PHQ.				✓	✓	✓	
	Nombre et type des produits de recherche réalisés par le PHQ (p. ex., articles, présentations données à l'occasion de conférences, etc.)				✓	✓	✓	
	Perceptions sur l'étendue du développement des connaissances et des compétences				✓	✓	✓	
	Perceptions sur la qualité de l'expérience de formation					✓	✓	
	Nombre et pourcentage de PHQ poursuivant leurs études pendant ou à la suite de leur participation à un réseau				✓	✓	✓	
	Nombre et pourcentage de PHQ employés pendant ou à la suite de leur participation à un réseau (par secteur)				✓	✓	✓	
	Perceptions de la mesure dans laquelle la participation à un réseau a contribué à des possibilités d'avancement (c.-à-d., études ou emploi)					✓	✓	
Description des facteurs favorables à l'emploi des étudiants et de ceux qui lui font obstacle					✓	✓		

Conception et exécution								
7. Dans quelle mesure des moyens efficaces et efficaces sont-ils utilisés dans l'exécution du programme?	Aspects de l'initiative de RCCA qui favorisent l'atteinte des résultats attendus				✓	✓		✓
	Aspects de l'initiative de RCCA qui font obstacle à l'atteinte des résultats attendus				✓	✓		✓
	Mesure dans laquelle l'approche réseau soutient l'atteinte des objectifs de l'initiative de RCCA		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Mesure dans laquelle les réseaux mettent en place ou ont mis en place des pratiques efficaces pour atteindre les résultats attendus				✓	✓		✓
Rendement – efficacité et économie : L'utilisation des ressources par rapport à la production d'extrants et à la réalisation de progrès vers l'atteinte des résultats attendus.								
8. Dans quelle mesure l'initiative de RCCA est-elle exécutée de façon rentable?	Ratio des coûts administratifs des subventions de l'initiative de RCCA et de programmes comparables		✓					
	Ratio des coûts non monétaires (p. ex., bénévolat et temps du demandeur) des subventions de l'initiative de RCCA et de programmes comparables		✓					
	Possibilités de réduire les coûts des parties prenantes (argent et temps) tout en maintenant la qualité		✓					✓

Annexe E : Méthodologie

Les sept sources de données utilisées pour effectuer l'évaluation de l'initiative de RCCA, de même que les membres d'équipe ayant contribué à chacune d'entre elles sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Source de données ²⁹	Membres d'équipe
<i>Revue de la littérature et des documents (32 documents)</i>	
La revue de la littérature a permis de situer le contexte de l'évaluation et de répondre aux questions d'évaluation se rapportant à la pertinence, à la conception et à l'exécution. La revue comportait 18 documents internes du gouvernement et 14 documents externes portant sur les répercussions des changements sur le climat et l'atmosphère, l'importance de la recherche sur les changements climatiques et les processus atmosphériques et d'autres sources de financement du gouvernement fédéral pour la recherche ou des activités reliées aux changements climatiques.	Division de l'évaluation
<i>Étude de dossiers</i>	
L'étude de dossiers a fourni des éléments de preuve au sujet de la conception et de la mise en œuvre de l'initiative de RCCA et des progrès des réseaux financés. La revue s'est concentrée sur les demandes de financement, les rapports d'avancement annuels et les commentaires reçus du comité de lecture des rapports d'avancement.	Division de l'évaluation
<i>Études de cas avec tous les réseaux financés par l'initiative de RCCA</i>	
Les études de cas ont recueilli des informations approfondies sur la pertinence, la conception et l'exécution de l'initiative de RCCA. Ils ont également fourni des renseignements et des exemples sur le rendement des sept réseaux financés par l'initiative de RCCA. Chaque étude de cas comportait une revue documentaire, de même que des entrevues avec un minimum de sept membres de réseaux, dont les chercheurs universitaires principaux, un scientifique du gouvernement, des personnes hautement qualifiées et, dans la mesure du possible, d'autres utilisateurs finaux des connaissances et des produits issus du gouvernement. L'équipe d'évaluation a également effectué des visites sur le terrain pour les sept études de cas, la plupart desquelles comprenait la participation à une réunion ou à un événement de réseau.	Division de l'évaluation/ Alderson- Gill & Associates
<i>Sondage auprès des cochercheurs et des collaborateurs (n = 83, taux de réponse de 45 %)</i>	

²⁹ Pour plus d'information sur la méthodologie employée pour chacune des sources de données, veuillez vous reporter aux rapports techniques qui y correspondent.

<p>Le sondage des cochercheurs et des collaborateurs participant aux réseaux financés par l'initiative de RCCA a donné à un plus grand nombre de membres des réseaux, dont des chercheurs universitaires, des scientifiques du gouvernement et d'autres utilisateurs finaux potentiels, l'occasion de fournir des détails concernant leur expérience avec l'initiative de RCCA et leur réseau, y compris des renseignements sur la conception, l'exécution et les effets perçus. Il a été décidé d'inclure dans l'échantillon des sondages tous les cochercheurs et collaborateurs de chacun des réseaux, à l'exception de ceux ayant participé aux études de cas.</p> <p>Finalement, 184 cochercheurs ont été invités à participer au sondage et 83 y ont répondu.</p>	<p>Division de l'évaluation</p>
<p><i>Sondage auprès du personnel hautement qualifié (n = 139, taux de réponse de 38 %)</i></p>	
<p>Les résultats du sondage du PHQ ont fourni de l'information au sujet de leur expérience de travail dans les réseaux et ont permis de répondre aux questions d'évaluation liées à la conception, à l'exécution et au rendement de l'initiative de RCCA. Il a été décidé d'inclure dans l'échantillon du sondage tous le PHQ de chacun des réseaux, à l'exception de ceux ayant participé aux études de cas.</p> <p>Finalement, 370 PHQ ont été invitées à participer au sondage et 139 y ont répondu.</p>	<p>Division de l'évaluation</p>
<p><i>Entrevues des informateurs clés (n = 10, taux de réponse de 83 %)</i></p>	
<p>Les entrevues avec des informateurs clés avaient pour but d'acquérir un point de vue stratégique sur la pertinence de financer la RCCA au Canada, y compris l'importance de financer la recherche fondamentale dans les domaines des changements climatiques et des processus atmosphériques et l'importance des collaborations entre le milieu universitaire et le secteur public. Ces entrevues ont également permis de recueillir de l'information sur la conception et la mise en œuvre de l'initiative de RCCA et des réseaux financés.</p> <p>Dix entrevues ont été menées auprès de trois groupes de parties prenantes, dont : le personnel et la direction du CRSNG; les membres du comité de sélection et des représentants d'autres ministères du gouvernement fédéral.</p>	<p>Division de l'évaluation</p>
<p><i>Analyse de coût efficacité</i></p>	
<p>Cette source de données a permis d'établir le degré d'efficience de l'initiative de RCCA et de vérifier si des économies avaient été réalisées. Étant donné le moment de l'évaluation, l'ensemble de données financières complètes le plus récent couvrait les années fiscales de 2012-2013 à 2015-2016. La Division des finances et de l'administration des octrois du CRSNG-CRSH a fourni les données de la présente analyse.</p> <p>Celle-ci a porté sur le total des dépenses administratives par rapport aux dépenses de subventions de PromoScience, puis les résultats ont été comparés aux analyses de coût-</p>	<p>Division de l'évaluation</p>

efficacité des directions des partenariats de recherche et des subventions de recherche et bourses du CRSNG.	
--	--

Annexe F : Autres programmes et initiatives de financement du gouvernement fédéral pour la lutte contre les changements climatiques

ECCC et Ressources naturelles Canada sont les principaux ministères responsables de la recherche et des efforts de lutte contre les changements climatiques. Le tableau ci-dessous répertorie les programmes et les initiatives de financement d'ECCC et de Ressources naturelles Canada qui appuient les efforts de lutte contre les changements climatiques du gouvernement fédéral. Bien qu'il s'agisse d'une initiative importante, le Programme de la qualité de l'air d'ECCC ne figure pas dans la liste, car il s'est achevé en mars 2016³⁰.

Programme ou initiative de financement	Description
<i>Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).</i>	
Stratégie fédérale de développement durable 2016-2019	<ul style="list-style-type: none"> • La Stratégie fédérale de développement durable 2016-2019 décrit les mesures que prendra le gouvernement fédéral pour favoriser une économie durable, protéger l'environnement et améliorer le bien-être des Canadiens au cours des trois prochaines années. Elle cherche principalement à favoriser un dialogue avec les Canadiens sur leur vision du développement durable au Canada, sur les objectifs que nous devrions cibler pour un environnement durable et comment les mesurer et en faire rapport. • La stratégie cherche à rendre le processus décisionnel en matière d'environnement plus transparent et responsable envers le Parlement. <p>http://fsds-sfdd.ca/index_fr.html#/fr/goals/</p>
Programme de la qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Une initiative de 1,9 milliard \$ du gouvernement fédéral de 2007 à 2016 pour financer plus de 40 programmes fédéraux destinés à réduire les émissions de gaz à effet de serre et les polluants atmosphériques. De ce montant total, 85,9 millions \$ ont été accordés à six programmes pour aider les Canadiens à améliorer leur capacité d'adaptation aux changements climatiques. • Les partenaires fédéraux sont : Environnement et Changement climatique Canada, Pêches et Océans Canada, Affaires mondiales Canada, Santé Canada, Affaires autochtones et du Nord Canada, Conseil national de recherches Canada, Ressources naturelles Canada, Parcs Canada, Agence de la santé publique du Canada, Conseil canadien des normes et Transport

³⁰ Programme de la qualité de l'air : Ministère responsable : Environnement Canada, Activités de programme du ministère responsable : PA3.2 et PA2.1 Date de début : annoncé dans le budget de 2011, date de fin : 31 mars 2016. Total des fonds accordés par le gouvernement fédéral (de la date de début à la date de fin) : 1,519.62 millions \$, <https://www.tbs-sct.gc.ca/hidb-bdih/initiative-fra.aspx?Hi=12>

³¹ Environnement et Changement climatique Canada (2016). Évaluation du Programme de réglementation de la qualité de l'air (PRQA) du Canada, <https://www.ec.gc.ca/ae-ve/default.asp?lang=Fr&n=DD5BE1B8-1#sec5>

	<p>Canada.</p> <p>https://www.ec.gc.ca/ae-ve/default.asp?lang=Fr&n=DD5BE1B8-1#sec5</p>
<p>Activités de recherche sur le système climatique et les changements climatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Environnement Canada est un point central national de la recherche canadienne sur le système climatique et la science du changement climatique. Nos scientifiques étudient le climat passé, présent et futur du Canada afin de déterminer comment le changement a lieu et quelles en sont les causes et les conséquences. En outre, nous faisons progresser les connaissances scientifiques nécessaires à la compréhension des répercussions du changement climatique au Canada et des moyens de nous adapter à ces changements. - Programme canadien de mesure des gaz à effet de serre dans l'atmosphère - Données climatiques canadiennes ajustées et homogénéisées (DCCAH) - Centre canadien de la modélisation et de l'analyse climatique (CCmaC) - Tendances et variations climatiques (BTVC) - Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) - Examens périodiques de la documentation scientifique - Processus en régions de climat froid et cryosphère <p>https://www.ec.gc.ca/sc-cs/default.asp?lang=Fr&n=DE007646-1</p>
<p>Divers programmes de financement</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programmes d'action communautaire pour l'environnement - Fonds autochtone pour les espèces en péril - Programme Interactions communautaires — Plan d'action Saint-Laurent - Programme de financement communautaire ÉcoAction - Fonds pour dommages à l'environnement - Fonds de durabilité des Grands Lacs - Programme d'intendance de l'habitat pour les espèces en péril - Fonds d'assainissement du lac Simcoe et du sud-est de la baie Georgienne - Fonds d'intendance du bassin du lac Winnipeg - Le Fonds national de conservation des milieux humides - Initiative du golfe du Maine - Initiatives des écosystèmes de l'Atlantique

	<ul style="list-style-type: none"> - Programmes d'emploi - Horizons Sciences : Programme de stages pour les jeunes <p>https://www.ec.gc.ca/financement-funding/default.asp?lang=Fr&n=923047A0-1</p>
Ressources naturelles Canada	
Programme de géoscience des changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Il y a un grand potentiel d'exploitation des ressources naturelles (minières, pétrolières et gazières) dans le Nord canadien. Les changements climatiques pourraient avoir une incidence sur la stabilité des terres et des côtes, ce qui aurait des conséquences sur les infrastructures essentielles et les collectivités. Des données géoscientifiques solides aideront à réduire les incertitudes associées à l'établissement d'infrastructures essentielles aux industries des ressources naturelles, ce qui stimulera les investissements dans l'exploitation des ressources dans le Nord. Le Programme de géosciences des changements climatiques du Secteur des sciences de la Terre est axé sur le développement des données géoscientifiques pour aider les responsables de l'aménagement des terres, l'industrie et les autorités de réglementation à réduire les risques que les changements climatiques présentent pour l'exploitation des ressources nordiques. • Le programme comporte trois projets. Le Projet d'infrastructure terrestre est axé sur les régions qui ont déjà une infrastructure routière et aéroportuaire. Il a pour but de caractériser, de cartographier et d'évaluer la sensibilité aux changements climatiques. Le Projet d'infrastructure côtière mène des activités de caractérisation, de cartographie et d'évaluation des côtes du Nord, en mettant l'accent sur les régions qui ont déjà des infrastructures côtières. Le Projet des variables essentielles du climat surveille et évalue les composantes clés du système climatique, dont le bilan massique des glaciers, le pergélisol et la couverture neigeuse. • Les chercheurs du programme collaborent avec leurs collègues d'autres ministères fédéraux au pays et ailleurs dans le monde, avec les agences provinciales et territoriales, et avec les universités et l'industrie pour augmenter les connaissances géoscientifiques et s'assurer qu'elles sont utilisées pour réduire les risques des changements climatiques pour l'exploitation responsable des ressources naturelles dans le Nord. Grâce à sa surveillance de divers facteurs du système climatique, le programme contribue aussi à des initiatives internationales qui visent à mieux comprendre les changements climatiques de la Terre. <p>http://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/ressources/programmes-federaux/programme-geoscience-changements-climatiques/10901</p>
Programme Géoscience environnementale	<ul style="list-style-type: none"> • Le programme Géoscience environnementale (2009-2014) du SST produit des connaissances géoscientifiques innovantes et des applications de télédétection pour aborder les répercussions, contraintes et risques environnementaux découlant de l'exploitation au Canada des ressources naturelles et des énergies classiques et émergentes. La recherche est

	<p>concentrée sur des enjeux stratégiques pour les Canadiens, notamment les sables bitumineux, le gaz de schiste, les mines métallifères, les pipelines dans le Nord, les énergies renouvelables extracôtières, ainsi que le captage et la séquestration du carbone.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ces études soutiennent l'exploitation responsable des ressources en fournissant des données sur les conditions de géo-environnementales initiales et de nouvelles informations géoscientifiques pour renforcer les évaluations environnementales et l'intendance environnementale. Une meilleure compréhension des conditions initiales et des processus permet aux décideurs d'évaluer les risques accrus ou cumulatifs des propositions d'exploitation des ressources et de fixer des normes équitables et appropriées pour la restauration finale des sites. La recherche effectuée dans le cadre du programme Géoscience environnementale se traduit par la création de nouveaux outils permettant de distinguer les sources naturelles et industrielles de contaminants métalliques et organiques et elle fournit de nouvelles méthodes de surveillance et de gestion des répercussions environnementales de l'exploitation des ressources naturelles. Ces outils se traduiront par une caractérisation plus solide des risques véritables découlant du développement des industries minérales et énergétiques qui produira une gestion environnementale plus efficace et économique. • La recherche en géoscience environnementale au SST est réalisée en proche collaboration avec les partenaires de RNCAN, les universités, l'industrie et d'autres ministères des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. Ces partenariats interdisciplinaires entre plusieurs intervenants se traduisent par une plus grande compréhension des systèmes environnementaux complexes, et contribuent à s'assurer que les résultats du projet seront partagés directement avec les évaluateurs des risques, les gestionnaires de l'environnement et les organismes gouvernementaux de réglementation. Les études effectuées par le programme Géoscience environnementale aideront à améliorer la qualité de la réglementation et de la performance environnementales du Canada et à fournir des informations géoscientifiques accessibles publiquement pour soutenir la prise de décision. • Le programme a été évalué en 2011 http://www.rncan.gc.ca/evaluation/rapports/2011/821 http://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/ressources/programmes-federaux/geoscience-environnementale/10903
S'adapter aux changements climatiques au Canada	<ul style="list-style-type: none"> • Le gouvernement du Canada aide les Canadiens et les Canadiennes à s'adapter aux défis que posent les changements climatiques. Pour ce faire, nous devons, entre autres, redéfinir nos décisions, nos activités et notre mode de réflexion en raison des changements climatiques observés ou attendus, et ce, afin de réduire les impacts négatifs qui en découlent ou de saisir les nouvelles occasions qui se présentent pour en tirer profit.

	<ul style="list-style-type: none"> • Les mesures d'adaptations peuvent être prises en prévision des changements climatiques ou en réponse à leurs impacts. Parmi ces mesures d'adaptation, citons l'élaboration de normes plus rigoureuses dans le domaine de la construction dans les régions où l'on attend des chutes de neige plus importantes ou encore le ralentissement du développement dans les régions côtières où l'on prévoit une hausse du niveau de la mer. En prenant des décisions éclairées, nous serons en mesure d'éviter certains coûts associés aux changements climatiques. • Le Canada a considérablement investi dans les programmes d'adaptation fédéraux. Ce financement permettra lui de fournir de l'information crédible et rigoureuse du point de vue scientifique à l'appui de la planification et du processus décisionnel liés à l'adaptation • En outre, le cadre stratégique fédéral sur l'adaptation aide le gouvernement à tenir compte des risques climatiques, car les décisions sont prises pour un large éventail de programmes et d'activités qui favorisent le bien-être des Canadiens. Il permet d'intégrer les enjeux liés aux changements climatiques à la prise de décision fédérale et il oriente les priorités fédérales pour faire face aux risques climatiques à l'avenir. • Évaluation publiée en 2015 : Rapport d'évaluation : sous-programme Adaptation aux changements climatiques http://www.rncan.gc.ca/evaluation/rapports/2015/18141 https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/adapter-changements-climatiques.html
Programme de science en télédétection	<ul style="list-style-type: none"> • Le Programme de science en télédétection (PST) offre une expertise essentielle pour rendre les données satellites utiles au gouvernement du Canada. • Elle est composée d'experts en télédétection, en signaux satellites, en méthodologie des données et en élaboration d'images, d'information, d'applications et de services à valeur ajoutée. Les scientifiques du Centre canadien de télédétection à l'intérieur du PST travaillent en collaboration avec de nombreux autres ministères ainsi qu'avec le monde universitaire, le secteur privé et d'autres collaborateurs à l'échelle internationale. • En plus de transformer les données provenant des capteurs satellites existants, le PST participe à la mise au point de la prochaine génération de capteurs ainsi qu'aux préparatifs scientifiques en vue d'une utilisation efficace et immédiate des données qui proviendront des capteurs dont le lancement est prévu pour bientôt. <p>http://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/geomatique/imagerie-satellitaire-photos-aeriennes/programmes-federaux/10987</p>

Annexe : Références

American Meteorological Society (2014). *Earth's Climate as a Dynamic System in Our*

Changing Climate: An Introduction to Climate Science. Tiré de :
<https://www.ametsoc.org/ams/index.cfm/education-careers/education-program/undergraduate-faculty/climate-studies/course-components/textbook/climate-chap1/> (en anglais seulement)

Lemmen, D.S., Warren, F.J., and Lacroix, J., & Bush, E. (Eds) (2008). *Vivre avec les changements climatiques au Canada* Ottawa : Gouvernement du Canada Tiré de :
<http://www.rncan.gc.ca/environnement/ressources/publications/impacts-adaptation/rapports/evaluations/2008/10254>

CRSNG, (2016) : 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

Bureau du vérificateur général du Canada (2010) *L'adaptation aux impacts climatiques – Rapport d'automne 2010*
du commissaire à l'environnement et au développement durable Tiré de :
http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/parl_cesd_201012_03_f_34426.html.

Bureau du vérificateur général du Canada, (2014). *Déclaration d'ouverture au comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles*. Tiré de : http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/Francais/oss_20141202_f_40004.html

Séguin J., (éd.). (2008) *Santé humaine et changements climatiques : Évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada*. Ottawa : Santé Canada. Tiré de : http://publications.gc.ca/collections/collection_2008/hc-sc/H128-1-08-528F.pdf