



DIRECTION GÉNÉRALE DE LA VÉRIFICATION ET DE L'ÉVALUATION

Évaluation du Réseau de cellules souches

RAPPORT

Mars 2021



Vous pouvez lire cette publication en ligne à l'adresse https://www.ic.gc.ca/eic/site/ae-ve.nsf/fra/h_03940.html

Pour obtenir un exemplaire de cette publication ou un format substitut (braille, gros caractères, etc.), veuillez remplir le formulaire de demande de publication à l'adresse <https://www.ic.gc.ca/eic/site/iccat.nsf/frm-fra/EABV-9E9HE7> ou écrire à l'adresse suivante :

Centre de services aux citoyens d'ISDE
Innovation, Sciences et Développement économique Canada
édifice C.D. Howe
235, rue Queen
Ottawa, ON K1A 0H5
Canada

Téléphone (sans frais au Canada) : 1-800-328-6189

Téléphone (international) : 613-954-5031

ATS (pour les malentendants) : 1-866-694-8389

Heures de bureau : de 8 h 30 à 17 h (heure de l'Est)

Courriel : ISED@Canada.ca

Autorisation de reproduction

À moins d'indication contraire, l'information contenue dans cette publication peut être reproduite, en tout ou en partie et par quelque moyen que ce soit, sans frais et sans autre permission du ministère de l'Industrie, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée afin d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, que le ministère de l'Industrie soit mentionné comme organisme source et que la reproduction ne soit présentée ni comme une version officielle ni comme une copie ayant été faite en collaboration avec le ministère de l'Industrie ou avec son consentement.

Pour obtenir la permission de reproduire l'information contenue dans cette publication à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne à l'adresse www.ic.gc.ca/Demandes de droit d'auteur ou communiquer avec le Centre de services aux citoyens d'ISDE aux coordonnées ci-dessus.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de l'Industrie, 2021.

No de cat. lu4-405/2021F-PDF

ISBN 978-0-660-38986-8

Also available in English under the title *Evaluation of the Stem Cell Network*

Table des Matières

	Contexte	3
	À propos de l'évaluation	10
	Constatations	14
	EQ 1: Pertinence	16
	EQ 2: Réseautage	21
	EQ 3: Sensibilisation et mobilisation	24
	EQ 4: Présence internationale	28
	EQ 5: Formation	31
	EQ 6: Recherche translationnelle	35
	EQ 7: Efficience	38
	Conclusion	43
	Sources & Annexes	44



Contexte

- *Aperçu du programme*
- *Activités des programmes*
- *Financement des programmes*

Médecine régénérative et recherche sur les cellules souches

Les **cellules souches** sont des cellules humaines particulières qui peuvent se transformer en différents types de cellules et se renouveler, permettant ainsi au corps de guérir. Leur existence a été démontrée pour la première fois dans les années 1960 par deux scientifiques canadiens, James Till et Ernest McCulloch, à l'hôpital Princess Margaret de Toronto.

La **médecine régénérative** est la discipline de la médecine qui met au point des méthodes de régénération, de réparation ou de remplacement de cellules, d'organes ou de tissus endommagés ou malades, y compris la génération et l'utilisation de cellules souches thérapeutiques, l'ingénierie tissulaire et la production d'organes artificiels. Une **thérapie par cellules souches** s'entend de tout traitement qui utilise les cellules souches comme principal moyen de guérir ou de réduire la gravité d'une maladie ou d'un trouble. Les cellules souches sont utilisées pour traiter la leucémie, le myélome multiple et d'autres cancers du sang. Elles pourraient également traiter les maladies respiratoires, les maladies du cœur, le diabète, la maladie de Crohn, la maladie de Parkinson et bien d'autres maladies.

Selon le rapport intitulé *Global Regenerative Medicine Market Analysis & Forecast to 2025*, le marché mondial de la médecine régénérative valait 35 milliards de dollars américains en 2019, et il atteindra plus de 124 milliards de dollars américains d'ici 2025⁴. Selon l'Alliance for Regenerative Medicine, le financement mondial du secteur de la médecine régénérative pour les trois premiers trimestres de 2020 a établi un record annuel de 15,9 milliards de dollars américains, dont 8,5 milliards en financement public.

Recherche sur les cellules souches

La recherche sur les cellules souches comporte trois étapes: 1) la recherche fondamentale; 2) la recherche translationnelle; 3) les applications cliniques.

La recherche translationnelle est le processus d'application des connaissances de la recherche fondamentale et des essais cliniques aux techniques et outils qui répondent aux besoins médicaux essentiels (applications cliniques). Le « **fossé translationnel** » décrit comment il se fait que les résultats prometteurs de la recherche fondamentale ne se retrouvent pas dans les essais cliniques (ou n'en sortent pas) : c'est en raison du manque de financement ou d'investissements. Ils n'ont donc jamais la possibilité de se transformer en thérapies pour les patients.

Le **Réseau de cellules souches** comble le fossé translationnel en aidant des projets de recherche multidisciplinaires à passer au-delà des essais cliniques, jusqu'à leur application.

Les thérapies et les technologies à base de cellules souches ont pour but d'améliorer la santé et de réduire les coûts des soins de santé associés aux maladies chroniques

Réseau de cellules souches,
Rapport annuel de 2015-2016

Réseau de cellules souches

Le Réseau de cellules souches (RCS) est une société nationale à but non lucratif qui sert de **catalyseur permettant à la recherche sur les cellules souches de mener à des applications cliniques, à la commercialisation de produits et à des politiques publiques**. Le Réseau a été créé en 2001 dans le cadre du programme des Réseaux de centres d'excellence (RCE) des trois conseils du gouvernement du Canada.

En 2016, le financement du RCS est passé des RCE à Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). La contribution d'ISDE au RCS (un engagement de 36 millions de dollars sur six ans à compter de 2016-2017) est axée sur le résultat à long terme de **faire progresser la recherche sur les cellules souches pour renforcer l'économie du Canada et la santé des Canadiens**.

Résultats à court terme du RCS



Sensibilisation et mobilisation : accroître l'étendue et la profondeur des connaissances liées aux cellules souches, y compris les questions éthiques, juridiques et sociales connexes pour les pratiques et les politiques publiques.



Réseautage : créer des partenariats nationaux et internationaux qui rassemblent des personnes et des organisations clés dans le domaine des cellules souches.

Résultats à moyen terme du RCS



Formation : constituer un bassin de personnel hautement qualifié (PHQ) formé pour effectuer les futurs travaux de recherche sur les cellules souches.



Recherche translationnelle : soutenir la recherche de calibre mondial sur les cellules souches et la transposition de cette recherche en applications cliniques et en produits commerciaux.



Présence internationale : renforcer le leadership et la réputation du Canada sur la scène internationale dans le domaine des cellules souches.

Réseau de cellules souches – Intervenants et gouvernance

Intervenants

Les organisations et les personnes qui participent à l'exécution du mandat du RCS et celles qui en bénéficient directement ou indirectement sont les suivantes :

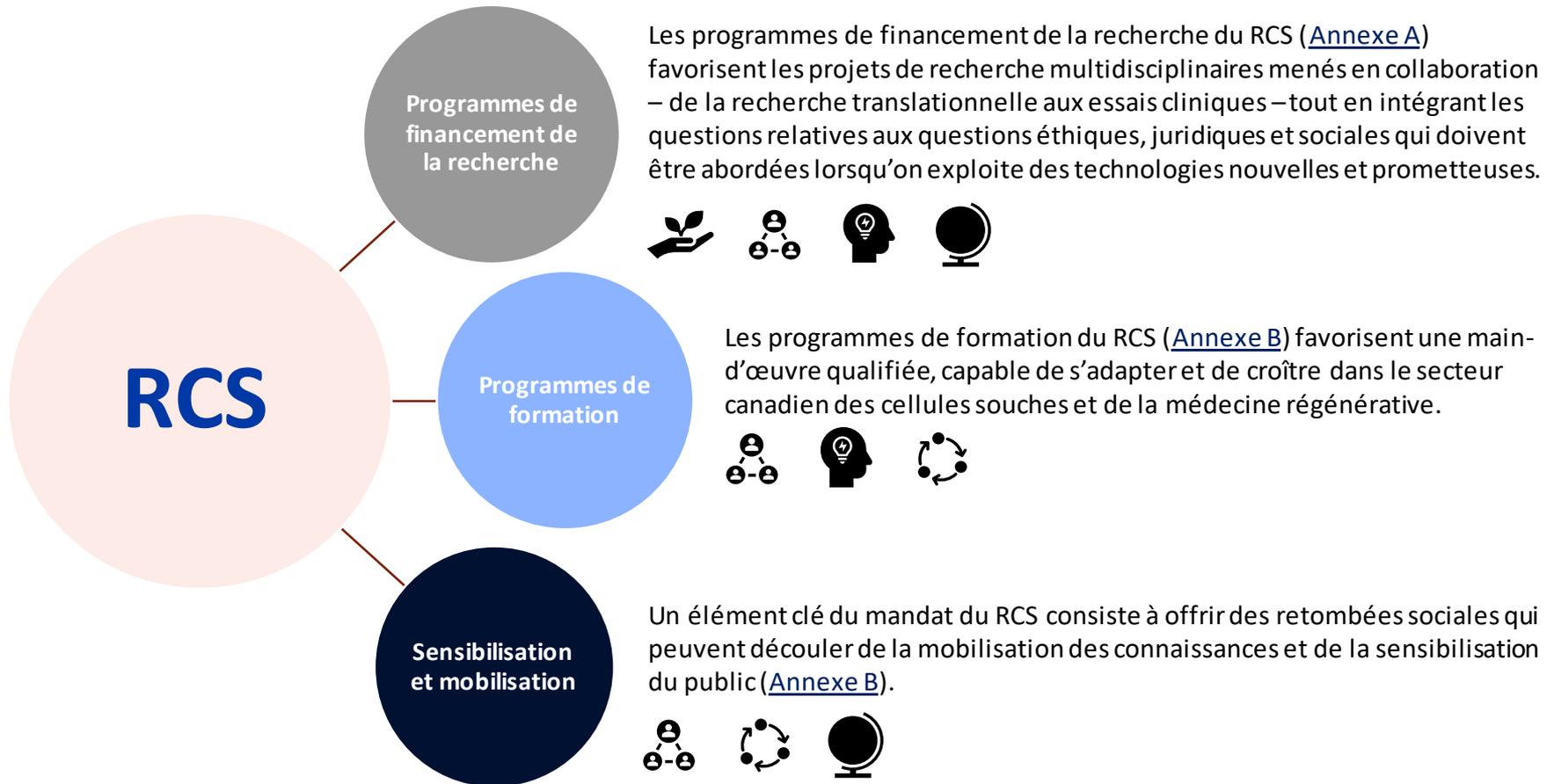
- **Chercheurs dans le domaine des cellules souches** : Les chercheurs élaborent des propositions de financement qu'ils soumettent au RCS en réponse à des appels de propositions. Ceux qui obtiennent du financement dans le cadre d'un processus d'évaluation par les pairs entreprennent des recherches translationnelles sur les cellules souches, avec une voie vers l'application clinique ou la commercialisation. Cela comprend le milieu de la recherche sur les cellules souches dans les universités canadiennes, les hôpitaux de recherche et les établissements de recherche sans but lucratif.
- **Établissements d'enseignement postsecondaire et hôpitaux de recherche affiliés** : Les établissements accueillent des chercheurs sur les cellules souches et aident le RCS à gérer le programme et à transférer des fonds à des chercheurs et à d'autres personnes qui participent directement à des activités admissibles des projets de recherche appuyés par le RCS.
- **Partenaires** : Les organismes sans but lucratif, les organismes de bienfaisance dans le domaine de la santé, les organismes sans lien avec le gouvernement fédéral et l'industrie fournissent des contributions en espèces et/ou en nature aux projets financés par le RCS.
- **Utilisateurs** : Les intervenants du secteur sans but lucratif, de l'industrie et du secteur public (p. ex., Santé Canada) qui utilisent les connaissances découlant de la recherche sur les cellules souches.

Réseau de cellules souches – Intervenants et gouvernance

Gouvernance

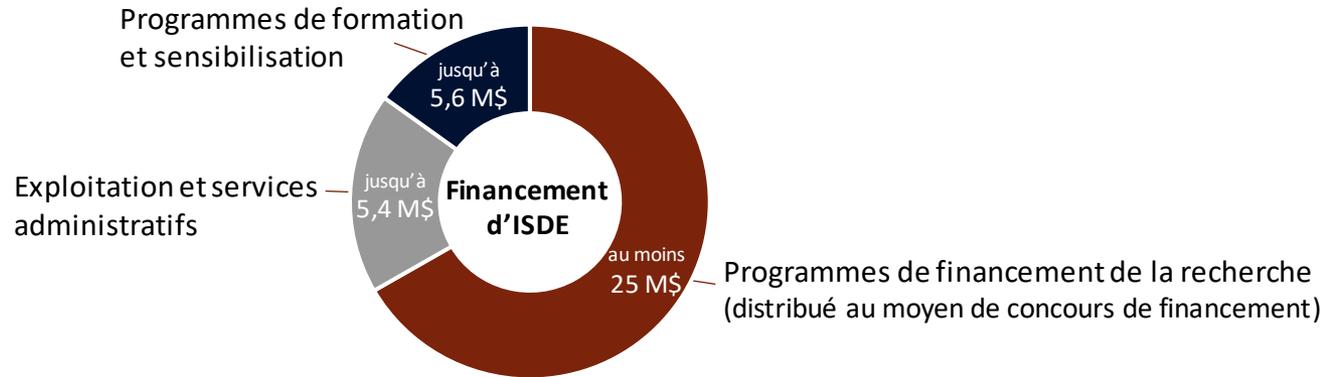
- Le RCS compte six employés à temps plein, dont un directeur scientifique et premier dirigeant, un directeur général et directeur de l'exploitation, ainsi que d'autres directeurs et gestionnaires responsables de la recherche et des partenariats, des communications et de l'administration.
- Le RCS est supervisé par un conseil d'administration, qui est chargé de confirmer que les recommandations de financement scientifique présentées sont appuyées par des conseils scientifiques fournis par le Comité de gestion de la recherche et le Comité international d'examen par les pairs (qui examinent les projets en fonction de leur mérite scientifique).
 - Le Conseil d'administration agit conformément aux exigences énoncées dans les lois fédérales et provinciales applicables, ainsi qu'à ses propres politiques et règlements. Les nouveaux membres du Conseil sont nommés par les membres actuels du Conseil, une fois approuvés par les membres du RCS (c.-à-d. les établissements de recherche et les hôpitaux) à l'assemblée générale annuelle.
 - Le Conseil d'administration travaille en étroite collaboration avec l'équipe de gestion du RCS pour appuyer la réussite globale du Réseau en ce qui concerne la réalisation de sa vision et de son mandat.

Le RCS appuie les programmes de financement de la recherche, les programmes de formation et les activités de sensibilisation et de mobilisation qui lui permettent d'atteindre ses résultats.

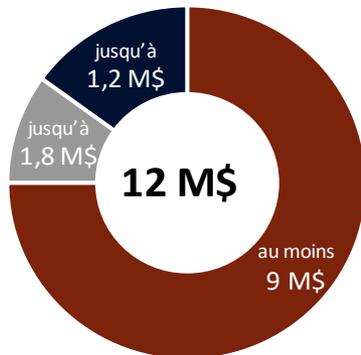


Le RCS affecte des fonds à ses activités conformément à ses ententes de contribution avec ISDE. Depuis 2016-2017, ISDE s'est engagé à fournir au RCS un financement de 36 millions de dollars sur six ans.

*Le RCS a reçu 83,3 millions de dollars en contributions des RCE entre 2001 et 2016.

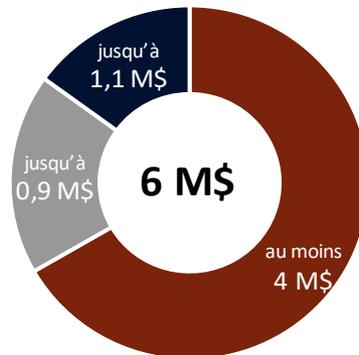


Entente de contribution n° 1
2016-2017 à 2017-2018
(2 années)



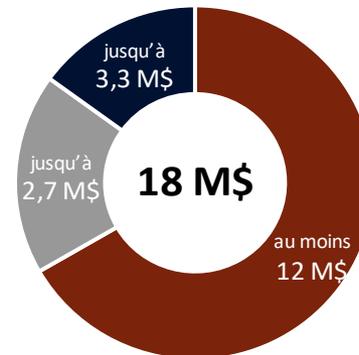
Concours n° 1
(De septembre 2016 à décembre 2017)

Entente de contribution n° 2
2018-2019
(1 année)



Concours n° 2
(D'avril 2018 à février 2019)

Entente de contribution n° 3
2019-2020 à 2021-2022
(3 années)



Concours n° 3
(De janvier 2020 à janvier 2022)



À propos de l'évaluation

- *Contexte de l'évaluation*
- *Questions de l'évaluation*
- *Collecte des données*

L'évaluation de la contribution d'ISDE au RCS fait partie des exigences de la Loi sur la gestion des finances publiques.

Les objectifs de cette évaluation sont d'examiner la pertinence, le rendement et l'efficacité des contributions d'ISDE au RCS conformément à la Politique sur les résultats du Conseil du Trésor. L'évaluation couvre la période du 1er avril 2016 au 31 mars 2020.

Cette évaluation maximise l'utilisation de la recherche secondaire (documents, littérature et données préexistantes sur les programmes) et utilise de façon ciblée la recherche primaire (entrevues) pour mettre l'accent sur les progrès réalisés vers l'atteinte des résultats à court terme et à moyen terme définis dans le modèle logique du RCS ([Annexe C](#)). Étant donné que le financement d'ISDE accordé au RCS a commencé le 1er avril 2016, les résultats à long terme du RCS (c.-à-d. le fait que les avancées dans la recherche sur les cellules souches renforcent l'économie du Canada et la santé des Canadiens) n'étaient pas au cœur de la présente évaluation puisqu'il faut habituellement qu'au moins cinq ans se soient écoulés avant de faire une telle évaluation.

Évaluations antérieures

Avant la transition du financement des RCE à ISDE en 2016, le financement des RCE au RCS était fourni au moyen de subventions fondées sur des concours, projet par projet.

Bien qu'aucune évaluation n'ait été effectuée pour le RCS, deux examens à mi-parcours ont été effectués alors que le RCS relevait des RCE. Ces examens ont révélé que le RCS avait une gouvernance solide et qu'il générait des retombées claires en fonction du calibre et des résultats de ses recherches.

Pertinence



1. Dans quelle mesure la recherche sur les cellules souches est-elle toujours nécessaire?
 - a. Dans quelle mesure le RCS répond-il à un besoin unique?

Rendement



2. Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à accroître le réseautage et la collaboration entre les chercheurs du Canada et de l'étranger?



3. Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à accroître l'étendue et la profondeur des connaissances liées aux cellules souches, y compris les questions éthiques, juridiques et sociales liées aux cellules souches?



4. Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à rehausser le profil et la notoriété du Canada sur la scène internationale dans le domaine de la recherche sur les cellules souches et des essais cliniques?



5. Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à ce que le Canada dispose d'une solide base de chercheurs formés pour entreprendre de futures recherches sur les cellules souches?



6. Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à ce que la recherche sur les cellules souches se transpose en applications cliniques et en produits commerciaux?

Efficiences



7. Dans quelle mesure le RCS a-t-il été un modèle efficace pour appuyer la recherche sur les cellules souches au Canada? Existe-t-il d'autres méthodes de financement qui pourraient soutenir la recherche sur les cellules souches?

L'évaluation s'est appuyée sur de multiples sources de données pour examiner la pertinence, le rendement et l'efficacité des programmes, y compris les méthodes de recherche qualitatives et quantitatives.

Examen des documents

L'examen des documents comprenait les documents fondamentaux des programmes d'ISDE; les documents fixant les priorités du gouvernement; les rapports annuels et les plans organisationnels et stratégiques du RCS; les études commandées par le RCS ou terminées.

Examen de la littérature

L'examen de la littérature a permis de cerner et d'extraire des renseignements et des données pertinents de sites Web et d'autres sources comme la littérature grise, les annonces de bailleurs de fonds, etc.

Entrevues

Au total, 42 entrevues téléphoniques ont été menées auprès d'intervenants représentant les six groupes suivants :

- Chercheurs du RCS (14)
- Stagiaires du RCS (6)
- Représentants et membres du Conseil d'administration du RCS (6)
- Entreprises canadiennes et organismes de bienfaisance dans le domaine de la santé ayant établi un partenariat avec le RCS (5)
- Établissements d'enseignement postsecondaire et hôpitaux de recherche affiliés (8)
- Gestion des programmes d'ISDE (3)

Examen des données

L'examen des données comprenait les données administratives et opérationnelles du RCS, afin d'évaluer l'efficacité de l'exécution des programmes.

Limites de l'évaluation et stratégies d'atténuation

L'évaluation s'est heurtée à certaines limites et a appliqué les techniques d'atténuation décrites ci-dessous.

Attribution

Compte tenu de la présence d'autres partenaires de financement (p. ex., d'autres ordres de gouvernement, le secteur privé, etc.), il a été difficile de déterminer et de mesurer l'incidence de la contribution du gouvernement fédéral.

- Pour atténuer ce problème, les questions d'entrevue ont été conçues et formulées de façon à ce que les répondants puissent indiquer, dans la mesure du possible, l'incidence supplémentaire du financement d'ISDE sur le RCS. Les résultats tirés des entrevues ont ensuite été recoupés avec les résultats de l'examen des documents et de l'examen des données.

Biais des répondants

Une autre difficulté et une autre limite qui sont associées à cette évaluation étaient la partialité éventuelle des répondants. Par exemple, certaines des personnes interrogées participent à la conception et à l'exécution des programmes ou reçoivent du financement. Par conséquent, les constatations pourraient être biaisées au profit de résultats de programmes plus favorables.

- Pour atténuer ce risque, l'objectif de l'entrevue et son caractère strictement confidentiel ont été clairement communiqués aux participants, et les réponses ont fait l'objet d'une validation croisée entre les groupes d'intervenants.

Évaluation de l'incidence

Les projets de recherche exigent souvent un délai plus long pour faire état d'une incidence concrète sur les secteurs ou les collectivités qu'ils étudient, ce qui présente une limite pour évaluer pleinement les répercussions socioéconomiques possibles de la recherche financée par le RCS.

- À titre de technique d'atténuation, dans la mesure du possible, des données anecdotiques sur les répercussions ont été recueillies au moyen des entrevues et des rapports existants sur les répercussions.



Constatations

- *Pertinence*
- *Rendement*
- *Efficiency*

QE1

PRINCIPALE CONSTATATION : La recherche collaborative sur les cellules souches est toujours nécessaire en raison de sa capacité potentielle de traiter les maladies chroniques et dégénératives ainsi que les retombées économiques qui en découlent.

Dans quelle mesure la recherche sur les cellules souches est-elle toujours nécessaire?

Dans quelle mesure le RCS répond-il à un besoin unique?



Nécessité d'appuyer la recherche sur les cellules souches au Canada

La recherche sur les cellules souches est un domaine de force stratégique pour le Canada. Outre la découverte des cellules souches par des chercheurs canadiens, des progrès scientifiques et de nouvelles thérapies expérimentales ont été réalisés au cours des dernières années dans le domaine de la recherche sur les cellules souches et de la médecine régénérative. Il s'agit notamment de l'isolement et de l'utilisation de cellules souches pluripotentes (qui peuvent se différencier en n'importe quel type de cellules) d'embryons humains en 1998, ainsi que de la découverte de cellules souches pluripotentes induites (créées par reprogrammation de cellules souches adultes) en 2006. Ces innovations ont donné lieu à de nouvelles possibilités pour ce qui est de traiter les maladies dégénératives, de révolutionner le dépistage de drogues et de faire progresser la recherche en toxicologie humaine².

Compte tenu du vieillissement de la population mondiale, de nombreux pays, dont le Canada, reconnaissent le potentiel de la recherche sur les cellules souches et de la médecine régénérative pour mener à des thérapies et à des traitements novateurs pour des maladies chroniques et dégénératives comme le diabète de type 1, le cancer du sang et la maladie de Parkinson, améliorant ainsi au bout du compte la santé des Canadiens.

- Par exemple, le Dr Harold Atkins, un médecin canadien qui utilise les greffes de cellules souches, a réussi à arrêter (et, dans certains cas, à inverser) la progression de la sclérose en plaques agressive précoce chez certains patients.
- Les personnes interrogées ont fait remarquer que les retombées positives découlant d'années de recherche sur les cellules souches commencent à peine à se faire sentir.

QE1

PRINCIPALE CONSTATATION : La recherche collaborative sur les cellules souches est toujours nécessaire en raison de sa capacité potentielle de traiter les maladies chroniques et dégénératives ainsi que les retombées économiques qui en découlent.

Nécessité d'appuyer la recherche sur les cellules souches au Canada (a continué)

Les 42 intervenants interrogés ont indiqué qu'il faut continuer d'appuyer la recherche sur les cellules souches, et ce, pour les raisons de santé décrites ci-dessus ainsi que pour les retombées économiques potentielles suivantes :

- Réduire les coûts des soins de santé au Canada pour le traitement des maladies chroniques et dégénératives.
- Créer une propriété intellectuelle (PI) précieuse à partir de technologies perturbatrices.
- Accroître l'emploi du personnel hautement qualifié (PHQ) grâce à de nouvelles entreprises canadiennes.

Selon la littérature, le Canada figure parmi les cinq meilleurs pays du monde dans le domaine des cellules souches et de la médecine régénérative, et cette position est renforcée par une culture de collaboration entre les établissements, les disciplines et les provinces. Cette situation a été favorisée par le RCS et son leadership et sa coordination avec d'autres réseaux au Canada³ :

- le Centre pour la commercialisation de la médecine régénératrice (CCMR) – axé sur le développement et la commercialisation de thérapies et de technologies;
- CellCAN – axé sur les pratiques de fabrication;
- l'Institut ontarien de médecine régénératrice et ThéCell au Québec – organisations provinciales.

Dans quelle mesure la recherche sur les cellules souches est-elle toujours nécessaire?

Dans quelle mesure le RCS répond-il à un besoin unique?



QE1

Dans quelle mesure la recherche sur les cellules souches est-elle toujours nécessaire?

Dans quelle mesure le RCS répond-il à un besoin unique?



PRINCIPALE CONSTATATION : Le Réseau de cellules souches (RCS) est le seul organisme national au Canada dont l'unique objectif est d'appuyer la recherche sur les cellules souches, du début à la fin, ainsi que la formation et le perfectionnement des futurs chercheurs sur les cellules souches. Toutefois, la nature limitée dans le temps des ententes de financement conclues entre IS DE et le RCS peut avoir une incidence sur la capacité du RCS d'obtenir du financement à long terme d'autres sources et d'élaborer des programmes à plus long terme qui pourraient générer des retombées plus importantes.

Le Réseau de cellules souches répond à un besoin unique

Le rôle et les objectifs du RCS aident à faire progresser les priorités du gouvernement. Le RCS s'harmonise avec l'objectif du Plan pour l'innovation et les compétences du Canada consistant à accroître la collaboration entre les établissements de recherche et l'industrie pour aider à maintenir le rôle de chef de file du Canada en matière de recherche scientifique. De plus, les priorités énoncées dans la lettre de mandat du ministre de l'Innovation, des Sciences et de l'Industrie soulignent le besoin continu d'appuyer l'investissement dans la recherche scientifique, y compris les nouvelles découvertes et la commercialisation des idées.

Selon la littérature et les entrevues, le RCS est le seul organisme national axé sur les cellules souches qui favorise une culture et une communauté de recherche adoptant une approche multidisciplinaire et collaborative (c. -à-d. une approche qui réunit l'expertise de diverses disciplines), et il accorde son financement à la recherche collaborative de grande qualité; ces pratiques contribuent toutes deux à mobiliser du financement de partenaires.

- Les personnes interrogées ont fait remarquer que la recherche sur les cellules souches n'est pas une grande priorité pour les conseils subventionnaires comme les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), qui concentrent leur financement sur la recherche fondamentale et la recherche clinique plus générale. Le RCS suit également les projets du début à la fin, offrant des conseils par l'entremise du Comité de gestion de la recherche. Ce dernier fournit une orientation scientifique supplémentaire pour aider à atteindre des résultats positifs et assurer une utilisation efficace du financement.

QE1

Dans quelle mesure la recherche sur les cellules souches est-elle toujours nécessaire?

Dans quelle mesure le RCS répond-il à un besoin unique?



Le Réseau de cellules souches répond à un besoin unique (a continué)

Les stagiaires interrogés ont déclaré que le RCS est le seul réseau national qui offre aux stagiaires dans le domaine des cellules souches une aide financière pour se déplacer partout au Canada afin de profiter de possibilités de formation et de réseautage, toutes deux essentielles au perfectionnement professionnel. La formation et le soutien fournis par le RCS sont cruciaux pour comprendre les étapes nécessaires pour transposer la recherche fondamentale en thérapies futures et éventuels produits commerciaux. Ils sont également essentiels pour assurer le maintien de la capacité de recherche au Canada et le maintien en poste du PHQ.

Le RCS assure la liaison entre les chercheurs et le gouvernement fédéral, y compris l'interaction avec les ministères fédéraux (p. ex., Santé Canada, ISDE).

- Les chercheurs bénéficient des relations et de l'expertise du RCS et de sa capacité d'influencer la prise de décisions.

De plus, le RCS aide à donner de la visibilité aux chercheurs sur les cellules souches à l'échelle internationale.

- Le RCS est en contact direct avec des organismes de recherche sur les cellules souches d'autres pays (p. ex., les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie), ce qui contribue à faire connaître les chercheurs canadiens et leurs travaux de recherche.

QE1

Dans quelle mesure la recherche sur les cellules souches est-elle toujours nécessaire?

Dans quelle mesure le RCS répond-il à un besoin unique?



Financement de la recherche sur les cellules souches

Selon la littérature, le Canada est l'un des chefs de file mondiaux de la recherche sur les cellules souches et la médecine régénérative. Les autres leaders mondiaux comprennent les États-Unis (la Californie en particulier), le Royaume-Uni, le Japon, la Corée du Sud et Singapour, lesquels fournissent chacun des fonds pour la recherche sur les cellules souches dans leur pays⁴.

- Par exemple, à la fin de 2019, le California Institute for Regenerative Medicine (CIRM) avait accordé environ 2,7 milliards de dollars américains en subventions depuis sa création en 2004. En 2020, 5,5 milliards de dollars supplémentaires ont été alloués au CIRM. En comparaison, environ 705 millions de dollars canadiens ont été investis publiquement dans la recherche sur les cellules souches au Canada de 2001 à 2017⁵.

L'examen de la littérature et des documents a révélé que les manques de financement ont été des défis inhérents aux efforts de commercialisation du Canada, particulièrement compte tenu du fait que l'étude du potentiel des nouvelles thérapies (notamment la recherche de démonstration des principes et les essais cliniques des phases I et II) nécessite un financement important dans des délais longs et incertains. Par conséquent, de nombreux investisseurs hésitent à prendre part à ce secteur en raison des incertitudes liées à l'efficacité clinique, à la propriété intellectuelle et aux parcours réglementaires non éprouvés.

- L'examen des documents a révélé qu'un des défis de la recherche sur les cellules souches est de maintenir la stabilité et la pleine capacité du réseau de recherche afin que les nouvelles thérapies, les nouveaux traitements et les nouvelles technologies qui basés sur les cellules souches se concrétisent à long terme.

La majorité des personnes interrogées ont laissé entendre que la stabilité du financement est cruciale pour la recherche translationnelle, car cela permet de soutenir les progrès scientifiques jusqu'au point où le degré de risque est acceptable pour les organisations privées.

- Selon la littérature, le RCS a réussi à mobiliser de multiples sources de financement provenant de sources fédérales, provinciales, non gouvernementales et industrielles.

Les personnes interrogées ont fait remarquer que le RCS répond à un besoin unique de financement de la recherche translationnelle, mais qu'en l'absence de financement stable pour la recherche sur les cellules souches (p. ex., par l'entremise du RCS), l'élan pourrait être perdu, les thérapies prometteuses pourraient s'arrêter et la capacité d'obtenir du financement à long terme d'autres sources pourrait être compromise. De plus, le Canada risque de perdre son bassin de PHQ au profit de pays concurrents, ainsi que la propriété intellectuelle qu'il a développée, ce qui, au bout du compte, mettrait en péril la position internationale et le leadership du Canada dans le domaine des cellules souches.

QE2

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à accroître le réseautage et la collaboration entre les chercheurs du Canada et de l'étranger?



PRINCIPALE CONSTATATION : Le Réseau de cellules souches (RCS) a contribué à accroître le réseautage et la collaboration entre les chercheurs au pays et à l'étranger, particulièrement grâce à la réunion annuelle Till et McCulloch, aux activités de formation et aux ateliers. En outre, les exigences multidisciplinaires des projets financés par le RCS améliorent le réseautage et la collaboration.

Réseautage au Canada et à l'étranger

Les chercheurs, les partenaires et les stagiaires financés par le RCS étaient unanimes pour dire que le RCS contribue à accroître le réseautage au Canada et à l'étranger parce qu'il est le seul facilitateur national pour la collaboration en matière de recherche sur les cellules souches.

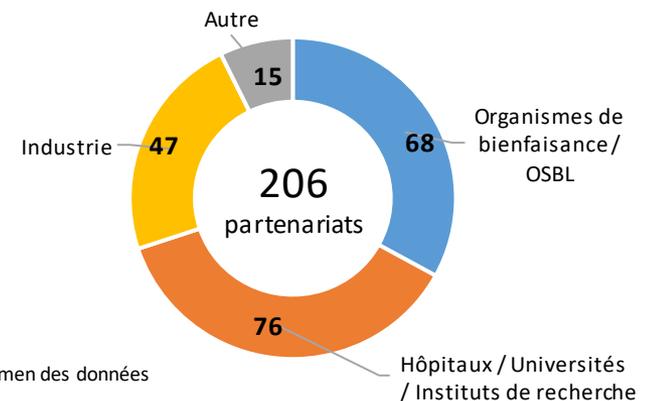
Tous les intervenants interrogés ont indiqué que le principal moyen d'accroître le réseautage dans le RCS est la réunion annuelle Till et McCulloch, qui attire habituellement des centaines de participants du Canada et de l'étranger. La réunion facilite le réseautage entre des personnes de milieux différents et mène à la formation de collaborations de recherche.

Le RCS s'associe à l'industrie, au gouvernement et au secteur des organismes sans but lucratif (OSBL) pour offrir un soutien à la collaboration dans le domaine de la recherche sur les cellules souches et de la médecine régénérative, à la sensibilisation et à des possibilités de formation lors de divers événements et ateliers, au Canada et à l'étranger.

Partenariats au Canada

L'examen des documents a révélé que le RCS contribue à accroître le réseautage grâce à ses programmes de financement, ce qui exige des collaborations fondées sur la compétence, la diversité et le domaine d'expertise.

- Les chercheurs du RCS ont fait remarquer que les exigences multidisciplinaires encouragent les chercheurs à aller au-delà de leurs réseaux habituels et mènent à la création d'équipes bien équilibrées qui font progresser plus rapidement la recherche de grande qualité.



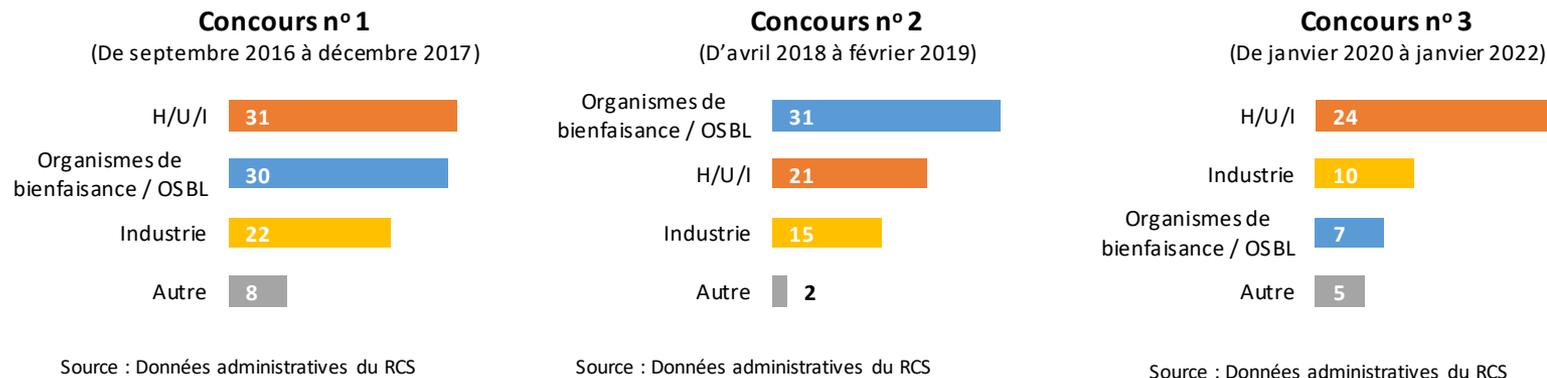
Au cours de la période d'évaluation, 68 projets financés par le RCS ont mené à 206 partenariats (fournissant un soutien en espèces ou en nature) entre des hôpitaux/universités/instituts de recherche (H/U/I), des organismes de bienfaisance/Organismes sans but lucratif (OSBL), l'industrie et d'autres organismes.

QE2

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à accroître le réseautage et la collaboration entre les chercheurs du Canada et de l'étranger?



Partenariats de recherche financés par le RCS, selon le concours de financement



Les partenariats avec les organismes de bienfaisance/organismes sans but lucratif et/ou les H/U/I étaient les plus répandus.

Collaborations au Canada

Les 68 projets financés par le RCS comprenaient :

68 chercheurs principaux financés et 74 co-chercheurs financés, pour un total de 142 collaborations financées par le RCS.

- Les collaborateurs de sexe masculin et féminin représentaient respectivement 68 % et 32 % des 142 collaborateurs financés.
- 3,5 % des collaborateurs financés ont déclaré appartenir à une minorité visible.

300 autres chercheurs collaborateurs (non financés directement par le RCS) et 737 membres du personnel hautement qualifié (PHQ).

- Les collaborateurs de sexe masculin et féminin représentaient respectivement 76 % et 24 % des 300 collaborations.
- 2 % des chercheurs collaborateurs ont déclaré appartenir à une minorité visible.
- La majorité des 737 membres du PHQ (56 %) se sont déclarés comme étant des femmes, tandis que 7,7 % se sont déclarés comme étant membres d'une minorité visible.

QE2

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à accroître le réseautage et la collaboration entre les chercheurs du Canada et de l'étranger?



Collaborations à l'étranger

À l'échelle internationale, au 31 mars 2020, 35 % de tous les projets financés par le RCS (24 des 68 projets) comprenaient au moins une collaboration internationale, avec 33 collaborateurs internationaux au total.

- 20 des 33 collaborateurs internationaux venaient des États-Unis.

Une étude bibliométrique⁶ a examiné 304 publications appuyées par le RCS de 2013 à 2020. Les 304 publications comptaient 1 766 auteurs canadiens et étrangers. Au total, environ le tiers de tous les auteurs étaient étrangers, les États-Unis représentant environ la moitié (50,4 %) de tous les collaborateurs étrangers.

Pays	Répartition des collaborateurs étrangers
États-Unis	50,4%
Royaume-Uni	7,0%
Australie	5,3%
Allemagne	4,6%
Chine	3,7%
28 pays	< 3,0%

Source : Données administratives du RCS

QE3

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à accroître l'étendue et la profondeur des connaissances liées aux cellules souches, y compris les questions éthiques, juridiques et sociales liées aux cellules souches?



PRINCIPALE CONSTATATION : Le Réseau de cellules souches (RCS) continue d'élargir l'étendue et la profondeur des connaissances liées aux cellules souches, y compris les questions éthiques, juridiques et sociales, en finançant des projets de recherche novateurs, en soutenant des publications de recherche dans des revues à fort impact, et en parrainant des chercheurs du RCS pour qu'ils présentent leurs résultats dans le cadre d'ateliers et de conférences nationales et internationales.

Le RCS contribue à accroître l'étendue et la profondeur des connaissances en finançant des recherches de grande qualité et en appuyant la sensibilisation et la mobilisation, y compris des activités en ligne.

Financement de la recherche de haute qualité

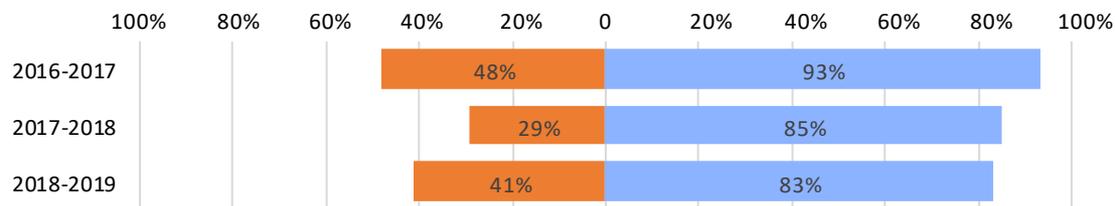
La plupart des chercheurs du RCS interrogés ont indiqué que le RCS contribue à la production de recherches de grande qualité et transformatrices sur les cellules souches grâce à la condition préalable voulant que les projets soient multidisciplinaires; il est possible d'effectuer davantage de recherche transformatrice en réunissant différents ensembles d'expertise, ce qui mène à des recherches de qualité accrue.

Les personnes interrogées ont indiqué que le RCS choisit stratégiquement la recherche qu'il appuie, en mettant en œuvre un processus d'examen global international par les pairs pour toutes les demandes de projet, axé sur la façon dont le projet de recherche peut être exécuté, la qualité de la recherche et la façon dont elle peut se transposer aux prochaines étapes. Cette approche hautement appréciée a permis au RCS de mobiliser du financement des partenaires et de l'industrie, qui est nécessaire pour faire passer la recherche préclinique aux essais cliniques.

Selon les données administratives du RCS, le Réseau a appuyé 202 publications entre septembre 2016 et février 2019.

- Les 202 publications comptaient 82 femmes (40 %) comme auteurs principaux, et 174 (86 %) ont été publiées dans des revues scientifiques.

% de publications du RCS dont l'auteure principale est une femme
 % de publications du RCS dans une revue scientifique



Source : Données administratives du RCS

QE3

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à accroître l'étendue et la profondeur des connaissances liées aux cellules souches, y compris les questions éthiques, juridiques et sociales liées aux cellules souches?



Financement de la recherche de haute qualité (a continué)

Les résultats de l'étude bibliométrique (qui couvrait la période allant de la fin de 2013 au début de 2020) ont montré que le RCS avait appuyé 304 publications, générant 6 442 citations, et que plus de la moitié (55 %) de toutes les publications avaient reçu au moins 10 citations.

- 98 % des publications sont parues dans des revues classées dans le premier ou le deuxième quart de leur domaine respectif.

Le financement du RCS est également destiné à des projets axés sur les questions éthiques, juridiques et sociales de la recherche innovante sur les cellules souches.

- Ces projets ont une incidence sur la politique scientifique au Canada et examinent des préoccupations comme le tourisme médical lié aux cellules souches, le consentement éclairé, la mise en banque de cellules souches (c.-à-d. la Banque de cellules souches issues du sang de cordon) et les cellules souches embryonnaires.
- Les personnes interrogées ont fait remarquer que les chercheurs qui travaillent sur les questions éthiques, juridiques et sociales et qui sont financés par le RCS sont maintenant reconnus mondialement dans le domaine et que le Canada a profité de cette expertise grâce à l'établissement de règlements et de lois sur la recherche sur les cellules souches et la médecine régénérative (p. ex., servir de base à la *Loi sur la procréation assistée*).
- Au cours de la période d'évaluation, le RCS a financé six projets différents sur les questions éthiques, juridiques et sociales, dont cinq (83 %) comportaient une chercheuse principale ou une co-chercheuse.

Diffusion et mobilisation des connaissances

Les chercheurs financés par le RCS ont souligné un certain nombre de façons dont le RCS aide à accroître l'étendue et la profondeur des connaissances liées à la recherche sur les cellules souches, notamment par la diffusion et la mobilisation des connaissances :

- 1) Selon les personnes interrogées et l'examen des documents, la **réunion annuelle Till et McCulloch** permet aux chercheurs et aux stagiaires d'établir des liens, d'établir des réseaux et de mettre en commun des recherches et des idées. Sans cette réunion, l'écosystème de recherche sur les cellules souches risquerait d'être fragmenté, ce qui pourrait entraîner une concurrence accrue entre les chercheurs plutôt que de la collaboration.

Se rendre dans un autre pays pour suivre un traitement expérimental peut s'avérer coûteux, inefficace et même dangereux.

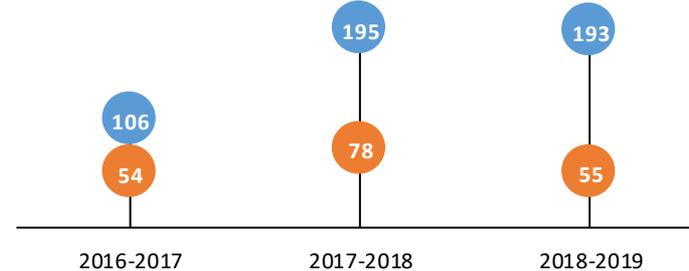
QE3

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à accroître l'étendue et la profondeur des connaissances liées aux cellules souches, y compris les questions éthiques, juridiques et sociales liées aux cellules souches?



- 2) Le RCS appuie des présentations à des conférences et des ateliers à l'intention de partenaires internationaux visant à faire comprendre l'étendue et la profondeur de la recherche sur les cellules souches au Canada.
- De 2016 à 2019, 494 présentations de chercheurs appuyées par le RCS ont eu lieu dans le cadre d'ateliers et de conférences partout dans le monde, dont 60 % au Canada, 10 % aux États-Unis et 30 % à l'étranger (au Royaume-Uni, en France, au Japon, en Allemagne, en Espagne et ailleurs).

Nombre total de **présentations** lors d'ateliers et de conférences (**494**)
 Nombre de **femmes** auteurs principaux des présentations (**38%**)



Source : Données administratives du RCS

- 3) StemCellTalks (SCT) est une initiative nationale de sensibilisation à la biologie des cellules souches qui permet aux élèves du secondaire de passer une journée avec des scientifiques experts en cellules souches et en médecine régénérative pour en apprendre davantage sur les cellules souches et leur potentiel pour le traitement de maladies comme la dégénérescence maculaire, le diabète et la sclérose en plaques. De 2016 à 2020, SCT a organisé 32 événements qui ont touché 3 847 élèves du secondaire partout au Canada.

Les chercheurs du RCS ont également fait remarquer que les ateliers permettent aux stagiaires et aux chercheurs d'apprendre différentes techniques spécialisées (p. ex., cytométrie de flux, séquençage de l'ARN, bio-informatique, édition du génome, etc.) qui seraient autrement difficiles à apprendre par eux-mêmes.

- Ces ateliers fournissent également des informations sur les compétences non techniques, comme la façon de faire une présentation, de collaborer et de s'y retrouver dans l'environnement réglementaire.
- Les connaissances et les compétences acquises au cours des ateliers sont ensuite ramenées dans les laboratoires respectifs des chercheurs et des stagiaires pour les aider à améliorer leurs recherches.

QE3

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à accroître l'étendue et la profondeur des connaissances liées aux cellules souches, y compris les questions éthiques, juridiques et sociales liées aux cellules souches?



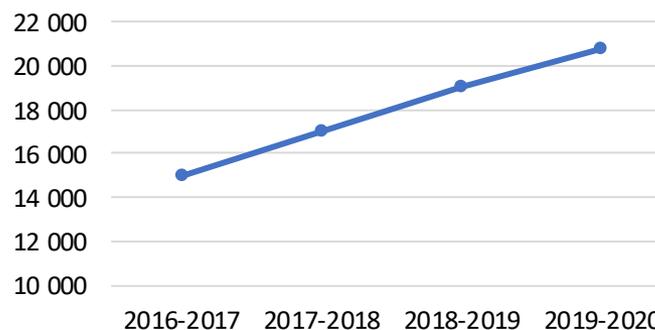
Activité en ligne

Le site Web et les plateformes de médias sociaux du RCS lui permettent de présenter les résultats de la recherche sur les cellules souches et sur les questions éthiques, juridiques et sociales, de fournir des renseignements exacts sur le potentiel des cellules souches et de donner des renseignements sur les événements et les activités où le public peut en apprendre davantage sur les cellules souches et la recherche connexe. Par exemple, le RCS a joué un rôle déterminant dans la mise en lumière du « tourisme médical lié aux cellules souches », une pratique qui consiste à payer les patients pour des thérapies sur les cellules souches non éprouvées dans des cliniques privées. Selon l'examen des documents :

- De 2016 à 2020, le nombre d'abonnés sur la page Twitter du RCS est passé de 15 000 à 20 800.
- Au cours de la même période, CellLines (le bulletin en ligne du RCS) est passé de 800 à 1 500 abonnés, soit une augmentation de 88 %.
- De 2018 à 2020, le nombre de consultations du site Web *Stem Cells 101* a augmenté de 15 %, passant de 2 566 à 2 938. Au cours de la même période, le nombre de consultations du site Web *Stem Cells Education* a diminué de 4 %, passant de 1 455 à 1 401.

Abonnés sur la page Twitter du RCS

Une augmentation de 39 % sur 4 ans



En 2018, la campagne de médias sociaux d'IDE intitulée « *Five to be inspired by* » (Cinq femmes dont on peut s'inspirer) a dressé le portrait de cinq femmes du secteur des cellules souches et de la médecine régénérative à travers le Canada. La campagne a reçu 37 134 impressions (vues) sur Twitter – le plus grand nombre de vues dans l'histoire des campagnes de médias sociaux du RCS.

QE4

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à rehausser le profil et la notoriété du Canada sur la scène internationale dans le domaine de la recherche sur les cellules souches et des essais cliniques?



PRINCIPALE CONSTATATION : Le Réseau de cellules souches a contribué à améliorer la position et le leadership du Canada sur la scène internationale en ce qui a trait à la recherche fondamentale et à la recherche translationnelle. Pour améliorer davantage la position du Canada, particulièrement en ce qui concerne les essais cliniques, il faudra peut-être davantage de ressources ciblées.

Position internationale du Canada dans le domaine de la recherche sur les cellules souches et des essais cliniques

La plupart des personnes interrogées ont convenu que la position internationale du Canada dans le domaine de la recherche sur les cellules souches peut être attribuée au rôle du RCS dans la réalisation des activités suivantes :

- réunir la communauté mondiale de recherche sur les cellules souches;
- financer des recherches de grande qualité;
- promouvoir la recherche sur les cellules souches au Canada au moyen de conférences au Canada et à l'étranger;
- former les chercheurs et informer le public (p. ex., sensibilisation au tourisme médical lié aux cellules souches);
- contribuer à l'élaboration de brevets technologiques;
- améliorer le cadre réglementaire entourant la recherche sur les cellules souches au Canada (p. ex., servir de base à la *Loi sur la procréation assistée*);
- appuyer la position du Canada au sein de l'Organisation internationale de normalisation afin que le point de vue canadien soit pris en compte dans l'élaboration des normes internationales.

La recherche de grande qualité sur les cellules souches financée par le RCS a rehaussé le profil du Canada sur la scène internationale. Par exemple, la recherche financée par le RCS sur l'utilisation des cellules souches pour le choc septique (infection dans tout le corps) a mené au tout premier essai clinique sur la septicémie. Ainsi, le RCS a soutenu la tenue d'une réunion internationale avec des experts mondiaux pour communiquer et harmoniser les protocoles liés aux thérapies à base de cellules souches pour traiter la septicémie.

- Selon les données de l'Organisation mondiale de la santé, les essais cliniques au Canada ont représenté 5,2 % des essais cliniques mondiaux au cours de la période 1999-2019, se classant au 8^e rang mondial (les États-Unis se classaient au 1^{er} rang, avec 25,6 %, et la Chine, au 2^e rang, avec 8,8 %).

QE4

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à rehausser le profil et la notoriété du Canada sur la scène internationale dans le domaine de la recherche sur les cellules souches et des essais cliniques?



Position internationale du Canada dans le domaine de la recherche sur les cellules souches et des essais cliniques (a continué)

La plupart des chercheurs du RCS interrogés ont convenu que le Canada figure parmi les cinq premiers pays en matière de recherche sur les cellules souches, mais que le classement n'est pas aussi élevé pour les essais cliniques.

- Ce point de vue a été étayé par un sondage⁷ mené auprès de 60 experts internationaux en cellules souches de 12 pays, qui a révélé que seuls les États-Unis sont considérés comme un contributeur plus important dans le domaine des cellules souches que le Canada, qui se classe à peu près au même niveau que le Japon, et plus haut que le Royaume-Uni et que tous les autres pays. Le Canada est considéré comme le pays le plus connu pour ses découvertes, ses sciences fondamentales, sa recherche translationnelle et de prétransposition, beaucoup plus que pour sa commercialisation, ses politiques et ses essais cliniques.

L'enquête menée auprès de 60 experts internationaux en cellules souches a démontré que la recherche appuyée par le RCS affiche constamment une qualité solide et exceptionnelle, et qu'elle a un impact considérable sur le domaine des cellules souches. Des 60 experts en cellules souches :

79%

considèrent que le leadership du Canada est « exceptionnel » ou « considérable »

94%

considèrent que les contributions du Canada augmentent ou augmentent « substantiellement »

97%

connaissent le RCS

35%

ont déjà assisté ou participé à une réunion Till et McCulloch

63%

ont collaboré avec des chercheurs canadiens, et tous le feraient de nouveau

QE4

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à rehausser le profil et la notoriété du Canada sur la scène internationale dans le domaine de la recherche sur les cellules souches et des essais cliniques?



Participation internationale du Canada

L'examen des documents a permis de constater que le RCS offre un soutien aux chercheurs canadiens dans le domaine des cellules souches pour leur permettre de participer à des réunions internationales comme l'International Society for Cellular Therapies (ISCT) et l'International Society for Stem Cell Research (ISSCR) pour discuter des progrès scientifiques, des pratiques de financement et des questions de politique d'un point de vue international.

- La participation du RCS à ces réunions permet aux chercheurs canadiens de présenter leurs travaux au moyen de présentations et de résumés, ce qui contribue à mettre en lumière la force du Canada dans la recherche sur les cellules souches et la médecine régénérative.

Suggestions pour améliorer davantage la position internationale du Canada

Bien que les données probantes indiquent que le Canada jouit d'une excellente réputation dans le domaine de la recherche sur les cellules souches, les personnes interrogées ont offert des suggestions pour que le RCS puisse améliorer davantage la position internationale du Canada, notamment les suivantes :

- Accorder un financement supplémentaire et à plus long terme au RCS pour qu'il puisse favoriser davantage de collaborations internationales et rechercher des partenaires internationaux dans les essais cliniques.
- Organiser des événements internationaux (p. ex., réunion de l'International Society for Stem Cell Research) au Canada afin de faire mieux connaître le rôle du Canada dans le domaine de la recherche sur les cellules souches.
- Accroître l'accent mis par le RCS sur la recherche translationnelle, la commercialisation et la fabrication, ce qui aidera à bâtir des entreprises piliers et de grandes entreprises durables.

QE5

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à ce que le Canada dispose d'une solide base de chercheurs formés pour entreprendre de futures recherches sur les cellules souches?



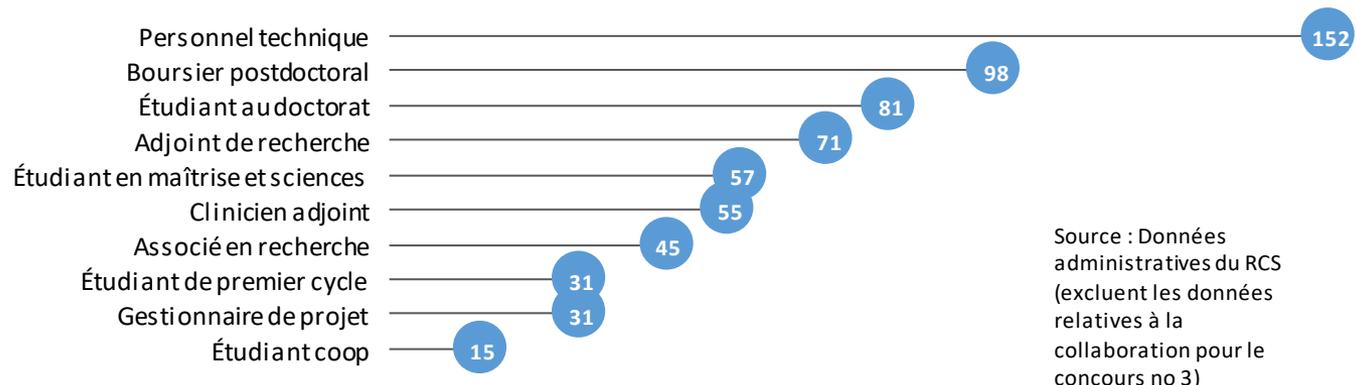
PRINCIPALE CONSTATATION : Le Réseau de cellules souches offre aux stagiaires des possibilités de perfectionnement professionnel et de recherche, ce qui contribue à alimenter un bassin de chercheurs qualifiés qui restent au Canada pour effectuer des études supérieures et trouver des emplois dans tous les domaines du secteur canadien des cellules souches et de la médecine régénérative.

Le Réseau de cellules souches offre des possibilités de perfectionnement professionnel et de recherche

La nature des programmes de recherche du RCS facilite les possibilités de recherche pour le perfectionnement du personnel hautement qualifié (PHQ). Ainsi, pour recevoir du financement du RCS, les projets de recherche doivent être « soutenus par des équipes multidisciplinaires dynamiques de composition diversifiée et représentatifs de la société canadienne et de tous les stades d'une carrière de recherche ».

- De plus, un plan de formation des stagiaires doit être présenté avec les demandes de financement de la recherche.
- Les stagiaires ont fait remarquer que le soutien du RCS fait en sorte que ce ne sont pas seulement les étudiants et les stagiaires des laboratoires plus axés sur la recherche qui participent aux possibilités de formation : tous les stagiaires des quatre coins du pays ont des chances égales.

Les 55 projets financés par le RCS dans le cadre des concours n^{os} 1 et 2 ont généré 636 occasions de collaboration avec des membres du PHQ au cours de la période allant de 2016-2017 à 2018-2019. Le plus grand nombre de possibilités de collaboration concernait le personnel technique.



Source : Données administratives du RCS (exclut les données relatives à la collaboration pour le concours no 3)

Au cours de la période d'évaluation, le RCS a soutenu 1 340 stagiaires (y compris une augmentation de 57 % de 2016-2017 à 2019-2020) qui ont assisté ou participé à des ateliers et à des cours de formation appuyés par le RCS.

QE5

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à ce que le Canada dispose d'une solide base de chercheurs formés pour entreprendre de futures recherches sur les cellules souches?



Les partenaires interrogés ont déclaré que le RCS et ses partenaires (p. ex., le Centre pour la commercialisation de la médecine régénératrice) ont joué un rôle clé dans la création d'un réseau de soutien par les pairs à l'échelle du Canada. Plus particulièrement, un soutien est fourni aux stagiaires à la réunion annuelle Till et McCulloch, où ces stagiaires ont l'occasion de présenter leurs résultats de recherche, en plus d'organiser des ateliers d'apprentissage et d'y participer.

- Les stagiaires représentent environ la moitié des 400 participants à la réunion annuelle.

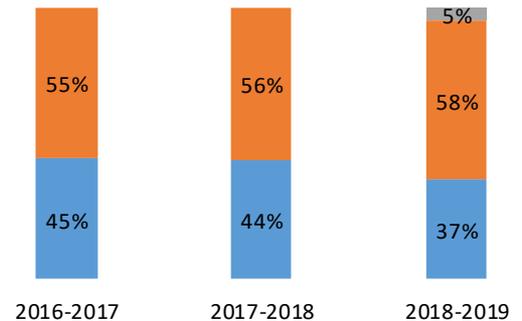
Le RCS et ses organisations partenaires offrent des ateliers qui donnent une formation technique sur les cellules souches (p. ex., séquençage du génome, cytométrie de flux, etc.) et une formation plus générale sur les compétences non techniques auxquelles les stagiaires n'auraient pas accès autrement.

- Au cours de la période d'évaluation (de 2016-2017 à 2019-2020), le RCS a tenu 39 ateliers.

Selon une analyse d'impact des programmes de formation du RCS⁸, les compétences non techniques citées comme les plus avantageuses comprennent la communication générale et scientifique et la stratégie commerciale translationnelle, qui sont des compétences importantes utilisées dans la rédaction de demandes de subvention et la commercialisation.

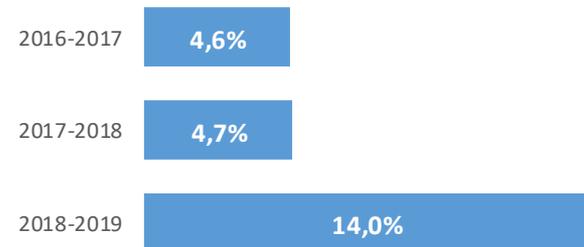
Les événements commandités par le RCS pour les chercheuses (p. ex., le déjeuner « Les femmes en médecine régénérative » à la réunion Till et McCulloch de 2018) ont été mentionnés comme une occasion importante de rencontrer des femmes mentores.

Parmi les 636 membres du PHQ:
56% se sont déclarés comme étant des **femmes**
43% se sont déclarés comme étant des **hommes**
1% n'a pas répondu



Source : Données administratives du RCS

Parmi les 636 membres du PHQ:
7,7% se sont déclarés comme étant membres d'une **minorité visible***



Source : Données administratives du RCS

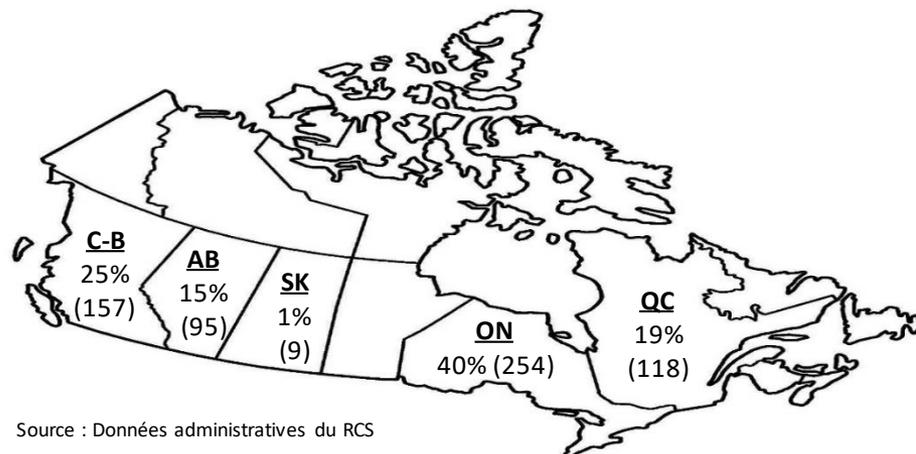
*Des mesures officielles de collecte de données sur l'EDI (équité, diversité et inclusion) ont été mises en œuvre en 2018-2019.

QE5

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à ce que le Canada dispose d'une solide base de chercheurs formés pour entreprendre de futures recherches sur les cellules souches?



Répartition des membres du PHQ par province (dont 3 des États-Unis)



Formation en dehors du Réseau de cellules souches

Les personnes interrogées ont signalé que certaines organisations (c. -à-d. l'Institut ontarien de médecine régénératrice, ThéCell, BCRegMed et Medicine by Design à Toronto) offrent de la formation en recherche sur les cellules souches, mais que cette formation est habituellement offerte en coordination avec le RCS et seulement à l'échelle régionale.

- Les personnes interrogées ont mentionné que CellCAN offre de la formation, mais seulement pour la fabrication de cellules, un domaine qui n'est pas couvert par le mandat du RCS.

Mitacs, les IRSC, le CRSNG, la Fondation des maladies du cœur et de l'AVC, Physician Services Incorporated et adMare BioInnovations ont également été mentionnés comme offrant de la formation sur des sujets touchant la recherche sur les cellules souches, mais aucune autre organisation que le RCS ne se concentre sur le perfectionnement de chercheurs sur les cellules souches au niveau national pour entreprendre de futures recherches sur les cellules souches.

Les stagiaires interrogés ont fait remarquer que la formation du RCS est unique et précieuse, et qu'il s'agit de la seule organisation offrant des possibilités de formation à l'échelle nationale.

- Une partie de la valeur ajoutée par la formation du RCS est que ses ateliers comprennent souvent de nouvelles techniques et idées qui ne sont peut-être pas couvertes dans les programmes scolaires. Ils peuvent englober des techniques de pointe, enseigner aux chercheurs en début de carrière comment présenter des idées, offrir des possibilités de réseautage et proposer une formation complémentaire sur les compétences.

QE5

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à ce que le Canada dispose d'une solide base de chercheurs formés pour entreprendre de futures recherches sur les cellules souches?



Perfectionnement professionnel

Les stagiaires qui deviennent membres du Comité de soutien à la formation du RCS, le « Comité des communications des stagiaires » (CCS), assurent la liaison entre le milieu de la formation et le Comité d'éducation et de formation du RCS afin d'adapter les ateliers et le perfectionnement des compétences aux défis auxquels se heurtent les stagiaires, ainsi qu'à leurs objectifs de perfectionnement professionnel. De plus, les membres du CCS apprennent la logistique de l'organisation d'événements et de la collecte de fonds.

Dans le cadre des ateliers du RCS, les stagiaires sont exposés à tous les aspects de la recherche sur les cellules souches et de l'écosystème des cellules souches, tout en recevant des conseils sur la façon de franchir les prochaines étapes de leur carrière, ce qui les aide à comprendre où se trouvent les possibilités d'emploi et facilite les interactions avec les entreprises.

Les stagiaires du RCS interrogés dans le cadre de l'étude « Analyse de l'impact du programme de formation du Réseau de cellules souches », qui a permis de suivre 1 500 membres du PHQ soutenus par la formation du RCS entre 2001 et 2019, ont déclaré que la formation du RCS est unique et précieuse, offrant des possibilités qui, autrement, ne seraient pas accessibles.

- De plus, les stagiaires interrogés dans le cadre de la présente évaluation ont fait remarquer que, sans l'appui du RCS pour les conférences et les ateliers (en particulier les réunions Till et McCulloch), de nombreux stagiaires chercheraient à obtenir des postes de chercheurs postdoctoraux et principaux dans d'autres domaines scientifiques qui reçoivent plus de financement, et peut-être d'autres pays à l'extérieur du Canada, ce qui pourrait réduire le bassin de talents futurs de chercheurs sur les cellules souches au Canada.

Selon toutes les personnes interrogées, le RCS a eu une incidence importante sur le perfectionnement professionnel des chercheurs en cellules souches au Canada.

- L'étude « Analyse de l'impact du programme de formation du Réseau de cellules souches » a révélé qu'environ 80 % des stagiaires du RCS étaient des citoyens canadiens ou des résidents permanents au moment de leur formation auprès du RCS, et qu'environ 82 % ont depuis choisi de rester au Canada pour travailler après leur formation⁹. Cela laisse entendre que les compétences, les connaissances et l'expertise acquises sont de grande valeur pour l'industrie et mènent à un emploi intéressant au Canada, ce qui contribue à renforcer l'économie du savoir du Canada.

QE6

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à ce que la recherche sur les cellules souches se transpose en applications cliniques et en produits commerciaux?



PRINCIPALE CONSTATATION : Grâce au soutien et au financement ciblé de la recherche translationnelle, la recherche financée par le Réseau de cellules souches a mené à des essais cliniques, au développement de demandes de brevets, ainsi qu'à la création et à l'amélioration d'entreprises en démarrage.

Soutien aux essais cliniques et aux activités de commercialisation

Les chercheurs du RCS ont fourni de nombreux exemples de la façon dont le RCS aide les chercheurs à transposer leurs recherches en applications cliniques et en produits commerciaux, notamment les suivants :

- Organiser et parrainer des ateliers de formation sur le processus de transposition de la recherche en thérapies ou en traitements.
- Fournir un soutien financier aux fondateurs scientifiques d'entreprises pour leur permettre d'assister à des événements pour les investisseurs.
- Faciliter des réunions avec l'industrie pour passer en revue les plans opérationnels et fournir des commentaires sur la demande potentielle pour un produit particulier;
- Mettre les chercheurs en contact avec des avocats spécialisés en brevets, des fabricants et des concepteurs d'essais cliniques pour les aider à faire passer une idée ou un concept à l'étape suivante.

Financement des programmes de recherche

Les responsables du RCS ont fait remarquer que la plus récente série de trois programmes de recherche translationnelle du RCS met l'accent sur l'orientation de la recherche vers les essais cliniques et l'espace d'application :

- **Programme de soutien à l'accélération de la transposition clinique :** Des subventions de projet pouvant atteindre 400 000 \$ sont accordées pour appuyer des projets de recherche multidisciplinaires qui sont en cours de transition vers le stade clinique, ainsi que des activités de recherche translationnelle associées à un essai clinique imminent ou en cours.
- **Programme de soutien aux partenariats biotechnologiques :** Des subventions de projet pouvant atteindre 350 000 \$ sont accordées pour appuyer des partenariats entre des universitaires et des entreprises biotechnologiques canadiennes émergentes qui visent à faire passer une technologie ou une thérapie novatrice à base de cellules souches au stade de l'application clinique ou de la commercialisation.
- **Subventions aux équipes de recherche dans le cadre du programme Application et société :** Des subventions de projet pouvant atteindre 175 000 \$ sont accordées à des équipes nationales de chercheurs multidisciplinaires de haut niveau pour qu'elles entreprennent des projets de recherche liés aux questions éthiques, juridiques ou sociales qui visent à lever les obstacles à l'application de la recherche innovante sur les cellules souches.

QE6

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à ce que la recherche sur les cellules souches se transpose en applications cliniques et en produits commerciaux?



Les chercheurs du RCS ont signalé que le RCS facilite la transposition clinique grâce à un financement assorti d'échéanciers précis, dans le cadre duquel le RCS aide de façon proactive si les choses prennent du retard.

Applications cliniques et commercialisation

Essais cliniques

Les essais cliniques testent l'innocuité et l'efficacité d'un nouveau traitement. Ils sont importants pour détecter, diagnostiquer et réduire le risque de développer la maladie en question.

Bien que divers essais cliniques appuyés par le RCS aient commencé avant la période d'évaluation, 14 essais cliniques ([Annexe D](#)) ont reçu des investissements directs du RCS entre 2016 et 2020. Ces essais ont tous été couronnés de succès et sont passés à la phase suivante de l'essai clinique (phase 1 ou 2, et certains d'entre eux devraient atteindre la phase 3 au cours des deux prochaines années). Les applications cliniques potentielles comprennent, sans s'y limiter :

Amélioration :	Réduction :
Douleur causée par les brûlures et les cicatrices post-brûlures	Réaction inflammatoire (poumons) chez les patients atteints de la COVID-19
Transplantation d'organes hépatiques	Cas mortels de choc septique
Traitement des maladies cardiaques	Injections d'insuline pour les patients atteints de diabète de type 1
Santé cornéenne et vision	

Propriété intellectuelle (PI)

Les chercheurs du RCS interrogés ont fait remarquer que, contrairement à d'autres organisations au Canada, le RCS ne prend aucun pourcentage des profits générés par la création de PI provenant des projets qu'il finance. De plus, le RCS aide les chercheurs à financer les coûts associés aux dépôts de PI dans le cadre des dépenses de recherche admissibles.

Entre 2016-2017 et 2019-2020, les projets financés par le RCS ont mené à ce qui suit :

- 260 demandes de brevet déposées (31 au Canada);
- 31 brevets délivrés (2 au Canada);
- 31 permis signés.

QE6

Dans quelle mesure le RCS a-t-il contribué à ce que la recherche sur les cellules souches se transpose en applications cliniques et en produits commerciaux?



Développement des entreprises

L'approche du RCS en matière de collaboration et de partage des connaissances a donné lieu à la création de nombreuses entreprises, dont la taille va de deux employés et un revenu annuel de moins de 1 million de dollars à 1 500 employés et un revenu annuel de 270 millions de dollars. Entre 2016 et 2020, 18 entreprises ont été créées ou améliorées grâce au financement du RCS. Les entreprises en caractères gras sont présentées à [l'Annexe E](#).

Créée	Améliorée
ExCellThera (Québec) Inspire Biotherapeutics (Ontario) Morphocell Technologies (Québec) panCELLa (Ontario) Reveille Inc. (Ontario) Satellos (Ontario) StemAxon (Québec) TissueX Technologies (Ontario) VisuCyte Therapeutics (Colombie-Britannique)	Aspect Biosystems (Colombie-Britannique) BlueRock Therapeutics (É.-U.)* Encellin (É.-U.) Northern Therapeutics (Québec) Notch Therapeutics (Ontario) Répare Thérapeutique (Québec) Saskin Life Sciences (Inde) STEMCELL Technologies (Colombie-Britannique) ViaCyte (É.-U.)

*Acquise par Bayer en 2019

Pleins feux sur une entreprise : ExCellThera

Le financement du RCS et son approche en matière de collaboration et de partage des connaissances entre les laboratoires canadiens ont réuni un bio-ingénieur, un chercheur en cellules souches hématopoïétiques et un chimiste, ce qui a mené à la création de l'entreprise montréalaise ExCellThera.

ExCellThera vise à accroître la qualité et la quantité de cellules souches sanguines saines disponibles pour traiter les personnes atteintes d'un cancer du sang.

Les résultats des essais cliniques en phase précoce montrent que la technologie réduit considérablement les complications de la transplantation et permet aux patients de se rétablir mieux et plus rapidement. Grâce au soutien du RCS, ExCellThera étend désormais sa portée aux États-Unis et en Europe.



EXCELLTHERA

QE7

Dans quelle mesure le RCS a-t-il été un modèle efficace pour appuyer la recherche sur les cellules souches au Canada?

Existe-t-il d'autres méthodes de financement qui pourraient soutenir la recherche sur les cellules souches?



PRINCIPALE CONSTATATION : Le Réseau de cellules souches est un modèle efficace et efficient pour appuyer la recherche sur les cellules souches et il est réputé avoir une structure de gouvernance et de production de rapports juste et transparente. Le travail précoce concernant l'équité, la diversité et l'inclusion a permis d'établir un modèle de prestation inclusif. Bien que d'autres modèles de prestation de soutien gouvernemental aux chercheurs dans le domaine des cellules souches soient possibles, la majorité des personnes interrogées ont indiqué qu'ils ne seraient pas aussi efficaces pour appuyer les travaux de recherche à l'échelle nationale.

Exploitation du Réseau de cellules souches

Les coûts d'exploitation du RCS en pourcentage des dépenses totales du RCS se situaient entre 10,0 % et 15,0 % de 2016-2017 à 2019-2020. Pour chaque exercice, ce pourcentage était égal ou inférieur au maximum de 15 % alloué à la catégorie « Exploitation et services administratifs » des ententes de contribution avec ISDE.

	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
Activités du Réseau de cellules souches	595 424 \$	874 021 \$	898 609 \$	900 000 \$
Sensibilisation et formation	213 076 \$	900 000 \$	1 100 000 \$	874 761 \$
Soutien à la recherche	5 116 750 \$	4 417 187 \$	4 001 391 \$	4 225 239 \$
Exploitation en % des dépenses totales	10,0 %	14,1 %	15,0 %	15,0 %
Dépenses totales du RCS	5 925 250 \$	6 191 000 \$	6 000 000 \$	6 000 000 \$

La majorité des personnes interrogées estimaient que le rendement du RCS, sur le plan de sa conception et de la façon dont il fournit le financement, fonctionnait bien. Parmi les considérations à prendre en compte, notons :

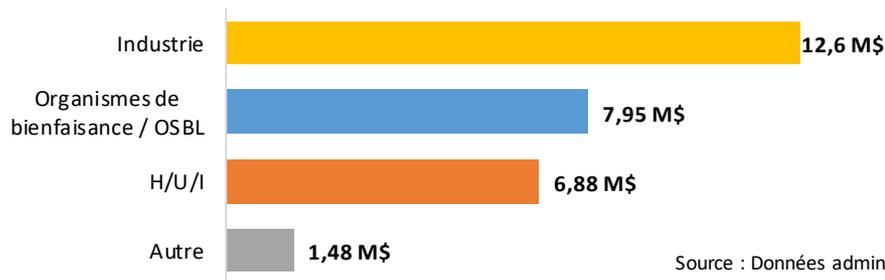
- offrir plus de formation à l'entrepreneuriat et maintenir des liens étroits avec les entreprises prospères qui ont été lancées par le RCS afin qu'elles puissent potentiellement redonner à la communauté des cellules souches;
- accroître la visibilité du RCS auprès de l'industrie afin de favoriser la collaboration et d'obtenir un financement accru;
- consacrer davantage de ressources à la médecine régénérative ainsi qu'à la fabrication et la commercialisation de thérapies à base de cellules souches.

QE7

Mobilisation des contributions d'ISDE

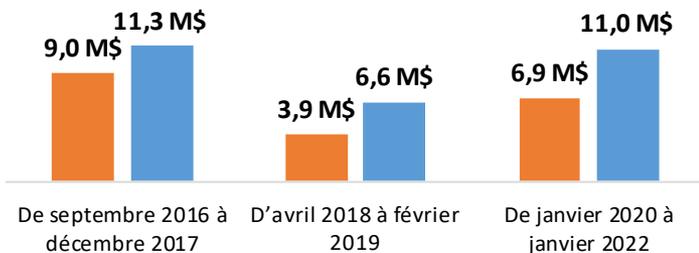
L'examen des données a révélé qu'à la suite des trois concours de financement multidisciplinaires du RCS, les collaborations du RCS ont permis d'obtenir 28,9 millions de dollars en financement de partenaires à partir des contributions de 19,8 millions de dollars engagées à ce jour par ISDE. Cela indique que pour chaque dollar de contribution d'ISDE, un financement 1,5 \$ de la part des partenaires a été obtenu. L'industrie représentant 44 % du financement total des partenaires.

Financement total des partenaires (28,9 M\$), par source partenaire

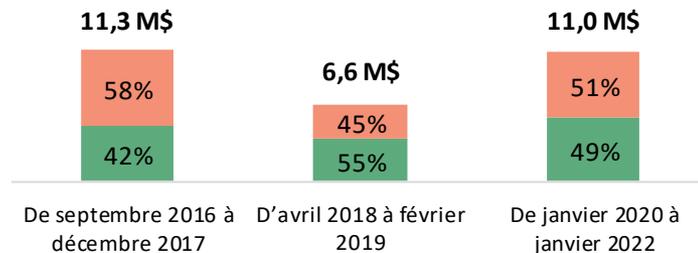


Les données administratives confirment également que le financement des partenaires a dépassé les contributions d'ISDE dans chaque concours de financement, soit un total de 13,8 millions de dollars en espèces (48 %) et de 15,1 millions de dollars en nature (52 %).

Financement des partenaires obtenu selon la contribution d'ISDE, par concours de financement.



Pourcentage du soutien en espèces et en nature provenant du financement des partenaires, par concours de financement



Dans quelle mesure le RCS a-t-il été un modèle efficace pour appuyer la recherche sur les cellules souches au Canada?

Existe-t-il d'autres méthodes de financement qui pourraient soutenir la recherche sur les cellules souches?



QE7

Dans quelle mesure le RCS a-t-il été un modèle efficace pour appuyer la recherche sur les cellules souches au Canada?

Existe-t-il d'autres méthodes de financement qui pourraient soutenir la recherche sur les cellules souches?



Gouvernance et production de rapports

La gouvernance et la production de rapports du RCS sont efficaces et bien structurées.

- La gouvernance du RCS a été examinée par un consultant indépendant en 2019, ce qui a mené à la mise à jour des règlements du RCS, comme la mise en œuvre de limites de mandat appropriées pour les membres du Conseil d'administration.

La gouvernance du RCS a été mentionnée comme étant inclusive, ayant un bon leadership actif et étant consciente des domaines à renforcer.

- La composition du Conseil d'administration est mise à jour régulièrement pour assurer la diversité des compétences de ses membres.
- Les personnes interrogées ont décrit la structure d'examen par les pairs du RCS comme étant robuste et transparente. Cette structure jouit d'une excellente réputation, et plusieurs comités d'examen interviennent avant que le Conseil d'administration ne prenne une décision finale.
- Parmi les suggestions liées à la gouvernance du RCS, mentionnons l'augmentation de la représentation des scientifiques et du secteur privé au sein du Conseil d'administration et l'amélioration de la planification de la relève en matière de gouvernance.

Les chercheurs du RCS ont fait remarquer que le RCS a une structure de production de rapports efficace et transparente (au moyen de rapports annuels) et qu'il réduit au minimum la paperasserie et les exigences en matière de rapports.

Équité, diversité et inclusion (EDI)

Les représentants du RCS et les membres du Conseil d'administration ont fait remarquer que la sensibilisation à l'EDI fait maintenant partie du mandat du RCS. Les membres du Conseil sont tenus de suivre des séances de formation sur l'EDI, comme une formation sur les préjugés inconscients, pour aider à révéler les schémas de pensée automatiques qui peuvent nuire aux pratiques d'EDI. De plus, des événements propres à l'EDI sont devenus courants partout au Canada, y compris le dîner « Toronto Focus on Diversity » (plus de 70 participants), et plus particulièrement lors de la réunion Till et McCulloch de 2019 :

- Dîner des femmes en médecine régénérative (plus de 70 participantes);
- Présentation plénière sur l'EDI dans la recherche (plus de 250 participants);
- Formation sur les préjugés pour le Conseil d'administration du RCS (12 participants)

QE7

Dans quelle mesure le RCS a-t-il été un modèle efficace pour appuyer la recherche sur les cellules souches au Canada?

Existe-t-il d'autres méthodes de financement qui pourraient soutenir la recherche sur les cellules souches?



Le processus d'évaluation du financement de la recherche fait en sorte que les problèmes liés à l'EDI sont abordés dans les projets, ce qui améliore l'inclusivité. On demande maintenant au Comité de gestion de la recherche de rechercher stratégiquement la diversité dans les équipes de recherche proposées; il s'agit d'une exigence active avant de faire des recommandations de financement au Conseil d'administration.

Modèles de financement mondiaux

Les modèles de financement mondiaux sont semblables à ceux du RCS en ce sens que le financement gouvernemental est fourni aux organismes respectifs de recherche sur les cellules souches et de médecine régénérative :

- **Australie** : Stem Cells Australia (SCA) a été créé en 2011 avec l'appui du gouvernement australien (un financement de 24 millions de dollars australiens sur 8 ans). Dans le cadre du budget de 2019-2020, le gouvernement a affecté 150 millions de dollars australiens sur 10 ans pour appuyer la recherche sur les cellules souches et offrir des traitements novateurs, sécuritaires et efficaces.
- **États-Unis** : Depuis sa création en 2004 et jusqu'à la fin de 2019, le California Institute for Regenerative Medicine (CIRM) a accordé environ 2,7 milliards de dollars américains en subventions. Un montant supplémentaire de 5,5 milliards de dollars américains a été alloué au CIRM en 2020. Le modèle californien offre un nouveau paradigme pour le financement gouvernemental de la recherche sur les cellules souches et le développement de thérapies en autorisant l'État à accorder des subventions et/ou des prêts (financés par des obligations) sur 10 ans pour toute la recherche sur les cellules souches (la priorité étant accordée aux cellules souches embryonnaires) et d'autres possibilités de recherche biomédicale essentielles.
- **Royaume-Uni** : Le Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), le Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) et le Medical Research Council (MRC) financent la UK Regenerative Medicine Platform (plateforme de médecine régénérative du Royaume-Uni), créée en 2013. Celle-ci constitue une initiative de 42 millions de livres (25 millions de livres de 2013-2018 et 17 millions de 2018-2023) s'attaquant aux principaux défis en recherche translationnelle de la médecine régénérative.

QE7

Dans quelle mesure le RCS a-t-il été un modèle efficace pour appuyer la recherche sur les cellules souches au Canada?

Existe-t-il d'autres méthodes de financement qui pourraient soutenir la recherche sur les cellules souches?



Autres modèles de financement de la recherche sur les cellules souches

Presque toutes les personnes interrogées ont convenu que même s'il est possible d'utiliser d'autres modèles (p. ex., dans le cadre d'un programme existant) pour offrir un soutien gouvernemental aux chercheurs sur les cellules souches, il serait difficile d'améliorer le modèle actuel puisqu'il n'existe aucun autre mécanisme (p. ex., IRSC) visant actuellement une vaste cohorte interdisciplinaire de chercheurs qui travaillent dans le domaine des cellules souches, comme le fait le RCS. Les personnes interrogées ont indiqué que l'approche de réseau du RCS est la meilleure façon de financer la recherche sur les cellules souches à l'échelle nationale et de maintenir et continuer à renforcer la capacité de recherche.

Réponse à la COVID-19

- Bien que ces efforts n'entrent pas dans la portée de l'évaluation, les responsables du RCS ont souligné la rapidité avec laquelle le RCS a fourni une réponse à l'appui des initiatives liées à la COVID-19.
- Le RCS a fourni un financement de 0,68 million de dollars pour trois projets de recherche (y compris l'essai clinique CIRCA-19) avec un appui de 2,3 millions de dollars provenant de partenaires du gouvernement de l'Ontario, d'établissements de recherche, de l'industrie et d'organismes de bienfaisance.
- Cela aide à démontrer la souplesse et l'efficacité du modèle actuel.

Conclusion



Pertinence

La recherche multidisciplinaire et collaborative sur les cellules souches est toujours nécessaire, car elle est susceptible de mener à des thérapies et des traitements novateurs pour les maladies chroniques et dégénératives, ce qui aura des retombées économiques. Le RCS est le seul organisme national au Canada dont l'unique objectif est d'appuyer la recherche sur les cellules souches, du début à la fin, ainsi que la formation et le perfectionnement professionnel des futurs chercheurs sur les cellules souches. Toutefois, la nature limitée dans le temps des ententes de financement conclues entre ISDE et le RCS peut avoir une incidence sur la capacité du RCS d'obtenir du financement à long terme d'autres sources.



Rendement

Le RCS a contribué à accroître le réseautage et la collaboration entre les chercheurs au pays et à l'échelle internationale, particulièrement grâce à la réunion annuelle Till et McCulloch et aux exigences multidisciplinaires des projets financés par le RCS. Le Réseau continue d'accroître l'étendue et la profondeur des connaissances liées aux cellules souches et aux questions éthiques, juridiques et sociales, et ce, en finançant des projets de recherche novateurs, en soutenant des publications de recherche dans des revues à fort impact, et en parrainant des chercheurs du RCS pour qu'ils présentent leurs résultats dans le cadre de conférences et d'ateliers nationaux et internationaux. Cela renforce la réputation internationale et le leadership du Canada dans les domaines des cellules souches et de la médecine régénérative. Le RCS offre des possibilités de perfectionnement professionnel et de recherche aux stagiaires, ce qui contribue à alimenter un bassin de chercheurs qualifiés qui restent au Canada pour effectuer des études supérieures et trouver des emplois dans tous les domaines du secteur canadien des cellules souches et de la médecine régénérative. Enfin, grâce au soutien et au financement ciblé de la recherche translationnelle, la recherche financée par le RCS a mené à des essais cliniques, au développement de demandes de brevets, ainsi qu'à la création et à l'amélioration d'entreprises en démarrage.



Efficience

Le financement d'ISDE a aidé le RCS à mobiliser du financement de partenaires et à mettre sur pied un réseau de recherche multidisciplinaire et collaboratif sur les cellules souches partout au Canada. Le RCS est réputé avoir une structure de gouvernance et de production de rapports juste et transparente. Le travail précoce concernant l'équité, la diversité et l'inclusion a permis d'établir un modèle de prestation inclusif. Bien que d'autres modèles de prestation de soutien gouvernemental aux chercheurs dans le domaine des cellules souches soient possibles, la majorité des personnes interrogées ont indiqué que ces modèles ne seraient pas aussi efficaces pour appuyer les travaux de recherche à l'échelle nationale.



Recommandations

Les résultats de l'évaluation n'ont donné lieu à aucune recommandation.

¹ Global Regenerative Medicine Market Analysis & Forecast to 2025.

<https://www.researchandmarkets.com/reports/5144903/global-regenerative-medicine-market-analysis-and> (en anglais)

² Institute of Health Economics. 2020. Stem Cell/Regenerative Medicine in Canada: Current States and Future Prospects.

[Institute of Health Economics | \(ihe.ca\)](https://www.ihe.ca/) (en anglais)

^{3,5} Decision Resources Group (DRG). 2017. Future Competitiveness of the Canadian Regenerative Medicine and Stem Cell Industry.

⁴ Le secteur de la médecine régénérative et de la thérapie cellulaire au Canada. 2020. Demandé par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE).

^{6,7} Analyse bibliométrique des résultats de publication de recherches appuyées par le Réseau de cellules souches et résultats de sondages d'experts internationaux en cellules souches. 2020. Rapport demandé par le Réseau de cellules souches.

^{8,9} Formation des chefs de file de la recherche de demain : Analyse de l'impact du programme de formation du Réseau de cellules souches https://stemcellnetwork.ca/wp-content/uploads/2020/05/SCN_HQP-Report-FR-FINAL.pdf

Programmes de financement de la recherche du Réseau de cellules souches

De 2007-2008 à 2018-2019

1) Programme des essais cliniques	Soutien aux essais de phase I/II ayant le potentiel d'être économiquement viables pour les systèmes de soins de santé et de bénéficier aux patients.
2) Programme des équipes de recherche sur les maladies	Soutien aux projets qui ont mis au point de nouvelles approches thérapeutiques cellulaires ou liées aux cellules souches pour la réparation et la régénération de tissus pour des maladies particulières.
3) Programme de recherche d'impact	Soutien de la recherche translationnelle, de la transposition clinique, de la commercialisation et des politiques publiques.

De 2019-2020 à aujourd'hui

1) Faire progresser les essais cliniques	Se concentrer sur de nouvelles approches thérapeutiques cellulaires ou liées aux cellules souches pour la réparation et la régénération de tissus pour des maladies particulières.
2) Programme de soutien aux partenariats biotechnologiques	Appuyer des partenariats entre des universitaires et des entreprises biotechnologiques canadiennes émergentes axées sur la médecine régénérative qui visent à faire passer une technologie ou une thérapie novatrice à base de cellules souches au stade de l'application clinique ou de la commercialisation.
3) Programme de soutien à l'accélération de la transposition clinique	Appuyer des projets de recherche multidisciplinaires qui sont en cours de transition vers le stade clinique dans les cinq ans, ainsi que des activités de recherche translationnelle (y compris les questions éthiques, juridiques et sociales) associées aux essais cliniques.
4) Programme Application et société	Appuyer la recherche axée sur les questions éthiques, juridiques et sociales qui s'attaquera aux problèmes entravant l'application de la recherche novatrice sur les cellules souches.

Programmes de formation du Réseau de cellules souches

Programme de bourses de voyage : Le RCS offre diverses bourses de voyage qui donnent aux membres du personnel hautement qualifié des possibilités de collaboration et d'apprentissage en leur permettant de participer à des ateliers et à des cours offerts au Canada et à l'étranger.

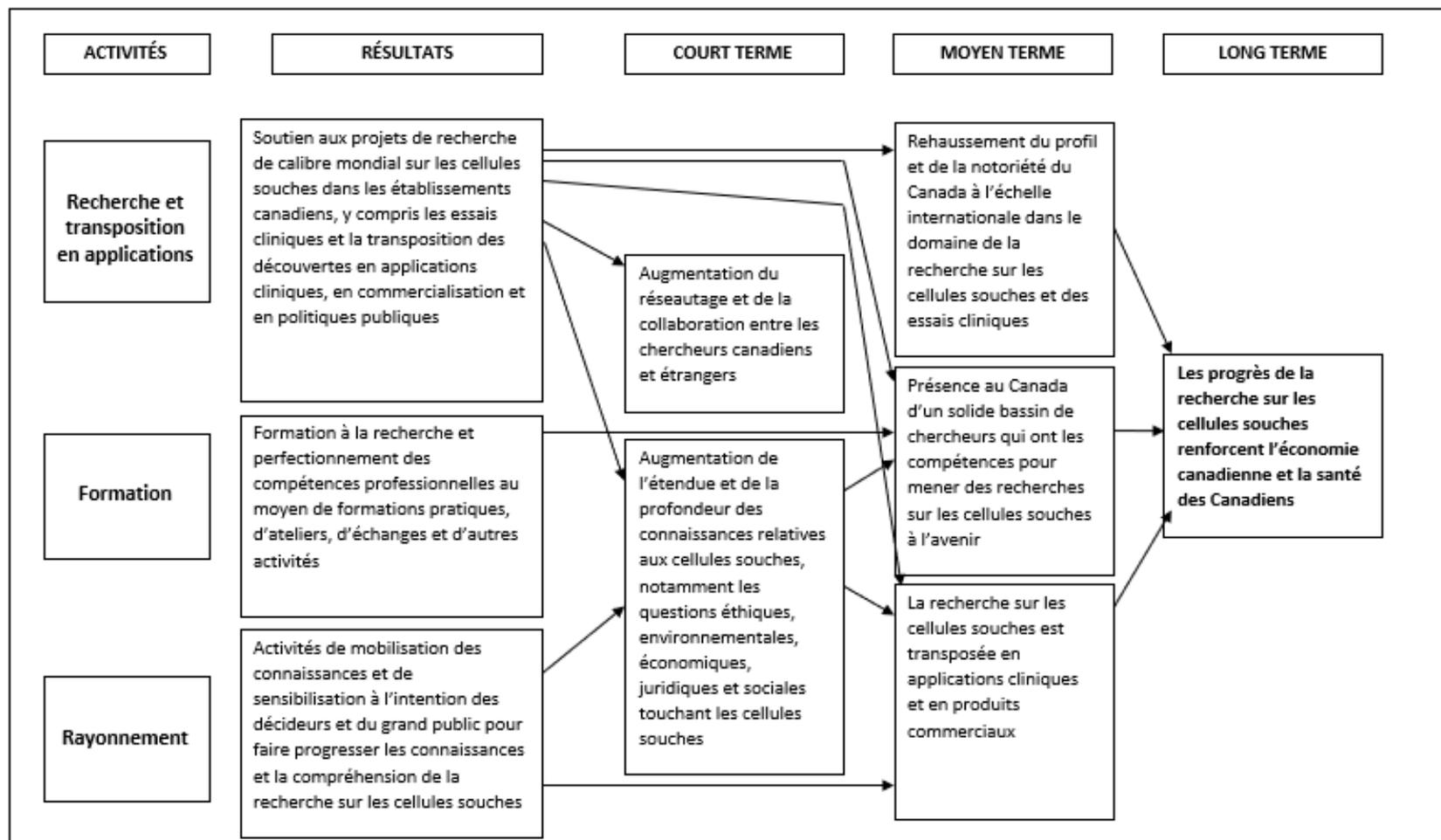
- Les ateliers soutenus par le RCS et les organisations partenaires incluent entre autres :
 - Tendances actuelles en matière de biothérapeutique
 - Atelier sur l'analyse du séquençage de l'ARN
 - Cours de cytométrie en flux de l'Université de la Colombie-Britannique
 - Atelier sur les étapes de la réglementation
 - Atelier sur les communications scientifiques
- Le RCS s'est associé à BioTalent Canada pour offrir l'accès à une série de cours en ligne sur les compétences techniques de base (p. ex., bonnes pratiques de laboratoire, bonnes pratiques de fabrication, bonnes pratiques cliniques, etc.).
- Le Programme de formation en médecine régénératrice est un cours multidisciplinaire de deuxième cycle en médecine régénérative qui met les participants en contact avec des chercheurs dans les domaines de la médecine régénérative, des greffes et des cellules souches au Canada.

Exchange Program: Aims to provide researchers and trainees the opportunity to acquire specific skills or develop collaborations that will directly benefit their research project.

Activités de sensibilisation et de mobilisation du Réseau de cellules souches

- La **réunion Till et McCulloch (TM)** est la plus importante conférence annuelle sur les cellules souches et la médecine régénérative au Canada. Elle réunit des scientifiques, des cliniciens, des éthiciens et des spécialistes des politiques, ainsi que des représentants de l'industrie du Canada et de l'étranger travaillant dans le domaine. La réunion TM met en valeur la place du Canada dans l'écosystème mondial des cellules souches et offre aux participants l'occasion d'assister à des ateliers, de faire du réseautage, d'échanger des connaissances et d'entendre parler des dernières avancées scientifiques.
- **StemCellTalks** est une initiative nationale dans le cadre de laquelle les étudiants se familiarisent avec les cellules souches et la médecine régénérative grâce à des scientifiques et des experts du domaine.
- **Stem Cells from the Sofa** est un espace virtuel qui permet de mettre en commun des découvertes scientifiques, des idées et des pratiques exemplaires liées aux cellules souches et à la médecine régénérative. Les présentations sont diffusées en direct par webinaire et comprennent une période de questions avec le conférencier invité.
- **Activité en ligne** : Le RCS veille à ce que ses activités en ligne soient à la fois intéressantes et pertinentes, reflètent les pratiques exemplaires actuelles et fournissent de l'information en temps opportun sur les derniers progrès scientifiques, les ateliers et les possibilités de formation.

Modèle logique du Réseau de cellules souches



Aperçu de 6 des 14 essais cliniques du Réseau de cellules souches

Brûlures [essai sur les substituts cutanés d'autoassemblage (SASS)]

Problème de santé : Les brûlures importantes peuvent prendre beaucoup de temps à fermer et il arrive souvent qu'elles ne guérissent pas complètement, ce qui entraîne une augmentation de la mortalité ou des complications à long terme.

Essais cliniques : Substituts cutanés perfectionnés fabriqués à partir de tissus, qui peuvent être produits à partir d'une petite biopsie cutanée et qui pourraient couvrir de façon permanente une zone entière de brûlure. La nouvelle peau, appelée « substitut cutané d'autoassemblage » (SASS), permet le remplacement des deux couches de peau (derme et épiderme) en une seule intervention chirurgicale.
(D^e Véronique Moulin, Université Laval)

Traitement potentiel : On s'attend à ce que le traitement SASS entraîne d'importants avantages pour la santé et la société. Si ce traitement réussit, il améliorera la norme de soins actuelle, notamment en réduisant la douleur chez les patients et le besoin de subir d'autres interventions chirurgicales, tout en améliorant la qualité des cicatrices post-brûlure.

Rejet de greffe d'organe [ASCOTT]

Problème de santé : Les greffes du foie sauvent des vies, mais elles obligent aussi les receveurs à prendre des médicaments immunosuppresseurs pour empêcher l'organisme de rejeter le corps étranger pour le reste de leur vie. Ces médicaments accroissent la susceptibilité à toute une gamme de maladies, y compris le diabète, les maladies cardiovasculaires, le cancer, l'infection des reins et les maladies rénales, ce qui peut réduire la durée de vie globale.

Essais cliniques : Exploration de la façon d'utiliser les cellules souches du patient pour rééduquer le système immunitaire et l'amener à accepter le nouveau foie; le rejet devient alors improbable et les médicaments immunosuppresseurs deviennent inutiles.
(D^r Harold Atkins, Institut de recherche de l'hôpital d'Ottawa, et D^r Gary Levy, Réseau universitaire de santé)

Traitement potentiel : S'il est couronné de succès, ce traitement révolutionnera le domaine de la greffe d'organes solides et pourrait même devenir un traitement réduisant la nécessité d'une telle greffe.

COVID-19 [CIRCA-19]

Problème de santé : Comme la pandémie de COVID-19 continue de paralyser le monde, l'incertitude au sujet de l'avenir persiste pour les Canadiens. Les scientifiques canadiens participent pleinement à la lutte contre la COVID-19 en mettant au point un traitement cellulaire novateur.

Essais cliniques : Administrer un produit cellulaire spécialisé aux patients gravement malades dans le but d'altérer la réaction inflammatoire agressive qui empêche le transfert d'oxygène dans le sang et endommage les poumons.
(D^r Duncan Stewart, Institut de recherche de l'hôpital d'Ottawa)

Traitement potentiel : Des recherches récentes ont démontré que pour sept patients ayant reçu un produit cellulaire semblable, la fonction pulmonaire et les symptômes se sont considérablement améliorés après 48 heures.

Choc septique [CISS]

Problème de santé : Chaque année au Canada, 100 000 patients subissent un choc septique, qui est mortel dans 30 à 40 % des cas. Cette infection grave représente la moitié de tous les coûts des soins intensifs (4 milliards de dollars par année), et le rétablissement des survivants se fait à long terme, sans parler du risque d'invalidité permanente.

Essais cliniques : Essai d'une thérapie potentielle qui utilise des cellules souches mésenchymateuses (CSM) pour intimiser au système immunitaire de se calmer et de laisser les réparations commencer. (D^{re} Lauralyn McIntyre, Institut de recherche de l'hôpital d'Ottawa)

Traitement potentiel : S'il donne de bons résultats, ce traitement permettra de sauver des milliers de vies, d'améliorer la qualité de vie des survivants et de réaliser d'importantes économies sur le plan des soins de santé.

Maladies cardiaques [ENACT-AMI]

Problème de santé : non fourni.

Essais cliniques : Déterminer si les cellules progénitrices endothéliales autologues (CPE) à croissance précoce peuvent améliorer la réparation cardiaque après un grave infarctus du myocarde, c'est-à-dire une crise cardiaque, et déterminer si l'ajout de copies supplémentaires d'un gène particulier améliorera l'activité régénérative des CPE d'un patient en surmontant les effets néfastes d'un âge avancé et d'autres facteurs de risque cardiaques. (D^r Duncan Stewart, Institut de recherche de l'hôpital d'Ottawa)

Traitement potentiel : S'il donne de bons résultats, ce traitement pourrait transformer la prise en charge des patients qui souffrent de dommages cardiaques débilissants après une crise cardiaque et empêcher la progression vers l'insuffisance cardiaque qui a des conséquences dévastatrices sur la qualité de vie, la survie et les coûts pour le système de santé.

Réparation des yeux [CECA]

Problème de santé : L'insuffisance unilatérale de cellules souches limbiques cornéennes est une grave maladie oculaire causée par les dommages ou l'épuisement des cellules souches cornéennes dans l'œil à la suite d'un traumatisme ou d'une maladie. Une fois que les cellules souches cornéennes sont détruites, le tissu épithélial à la surface de la cornée ne peut plus se régénérer ni guérir spontanément, ce qui entraîne une inflammation chronique et une invasion par la membrane conjonctive et ses vaisseaux sanguins, entraînant une cornée cicatrisée et trouble et même une perte de vision chez de nombreux patients.

Essais cliniques : Mettre à l'essai des méthodes pour reconstruire la peau et les tissus oculaires et mettre en œuvre une nouvelle thérapie cellulaire qui sera accessible aux ophtalmologistes canadiens. (D^{re} Lucie Germain, Université Laval)

Traitement potentiel : Amélioration de la santé cornéenne et de la vision chez les patients atteints d'insuffisance de cellules souches limbiques.

Exemples d'entreprises créées ou améliorées grâce au financement du Réseau de cellules souches



Aspect Biosystems est une entreprise privée de biotechnologie située à Vancouver. Dirigée par Tamer Mohamed, cofondateur et PDG, elle est à la fine pointe de la bio-impression 3D et de l'ingénierie tissulaire. La technologie brevetée de plateforme Lab-on-a-Printer™ d'Aspect permet de faire avancer la compréhension de la biologie fondamentale, de la recherche sur les maladies, du développement de produits thérapeutiques novateurs et de la médecine régénérative. Aspect s'attache à établir des partenariats stratégiques avec des sociétés pharmaceutiques et biotechnologiques, ainsi qu'avec des chercheurs universitaires, afin de créer des tissus pertinents sur les plans physiologique et commercial. Ces tissus sont utilisés pour faire progresser et accélérer la découverte et le développement de médicaments, et permettent la création de thérapies tissulaires de pointe pour l'avenir.



La société montréalaise **ExCellThera** est à l'avant-garde des efforts mondiaux visant à accroître la qualité et la quantité de cellules souches sanguines saines disponibles pour traiter les personnes atteintes de cancer du sang. Cette entreprise est dirigée par Guy Sauvageau, cofondateur et PDG, et son équipe a découvert la molécule UM171 qui peut augmenter considérablement le nombre de cellules souches et immunitaires à des fins thérapeutiques. La plateforme d'ExCellThera combine cette molécule avec un système de culture optimisé qui permet la préparation rapide des cellules thérapeutiques. Les résultats des essais cliniques en phase précoce montrent que la technologie réduit considérablement les complications de la greffe et permet aux patients de se rétablir plus rapidement et mieux. Grâce au soutien du RCS, ExCellThera est devenue un succès de commercialisation au Canada et elle étend maintenant sa portée aux États-Unis et en Europe.



StemAxon, qui a été fondée par le D^r Gilbert Bernier, un chercheur soutenu par le RCS, cherche à réaliser des percées dans les maladies neurodégénératives comme la maladie d'Alzheimer et les maladies rétinienne. L'entreprise fournit une plateforme innovante pour tester directement des composés contre la maladie d'Alzheimer, accélérant ainsi la découverte de nouveaux traitements potentiels. Grâce à StemAxon et à l'appui du RCS, le D^r Bernier étudie également la façon dont la greffe de cellules neurales peut traiter la dégénérescence maculaire et d'autres affections rétinienne qui mènent à la cécité. Après avoir découvert comment faire pousser des cellules souches dans les cônes photorécepteurs nécessaires à la vision fonctionnelle, le D^r Bernier et l'équipe de StemAxon sont en train de transposer leurs découvertes à l'application clinique.



La société Morphocell Technologies a été fondée en 2018 par les docteurs Massimiliano Paganelli et Claudia Raggi pour mettre au point et commercialiser des thérapies à base de cellules souches et de tissus conçus pour traiter les maladies du foie. Les subventions du Réseau de cellules souches ont permis au Dr Paganelli et à son équipe de développer de minuscules organoïdes hépatiques dérivés de cellules souches, qui sont encapsulés dans un biomatériau spécial pour former un tissu qui fonctionne comme un foie humain. Lorsqu'il est transplanté dans un patient, ce tissu, ReLiver™, remplace les fonctions vitales du foie malade, tout en accélérant sa régénération et sa guérison. Cette technologie pourrait prévenir jusqu'à 80 % des greffes de foie pour une insuffisance hépatique aiguë. L'entreprise cherche à entreprendre des essais cliniques sur des humains au cours des deux prochaines années.



L'entreprise Satellos a été fondée par le Dr Michael Rudnicki avec une plateforme pour régénérer plus efficacement le tissu musculaire. Une réparation efficace des muscles exige que les cellules souches résidentes parviennent à un équilibre entre la production de nouveaux tissus musculaires et le réapprovisionnement du bassin de cellules souches. Toutefois, ce processus peut être déséquilibré par les blessures, les troubles chroniques, les maladies ou le vieillissement, ce qui nuit à la régénération et au fonctionnement des muscles. L'approche pharmacologique de Satellos rétablit cet équilibre pour permettre une réparation et guérison musculaires accrues. L'entreprise a inventé de nouveaux médicaments candidats et établi une solide équipe de gestion. Elle cherche à obtenir un financement de série A pour poursuivre le développement de son approche unique en matière de réparation et de régénération des tissus pour une gamme de maladies neuromusculaires.