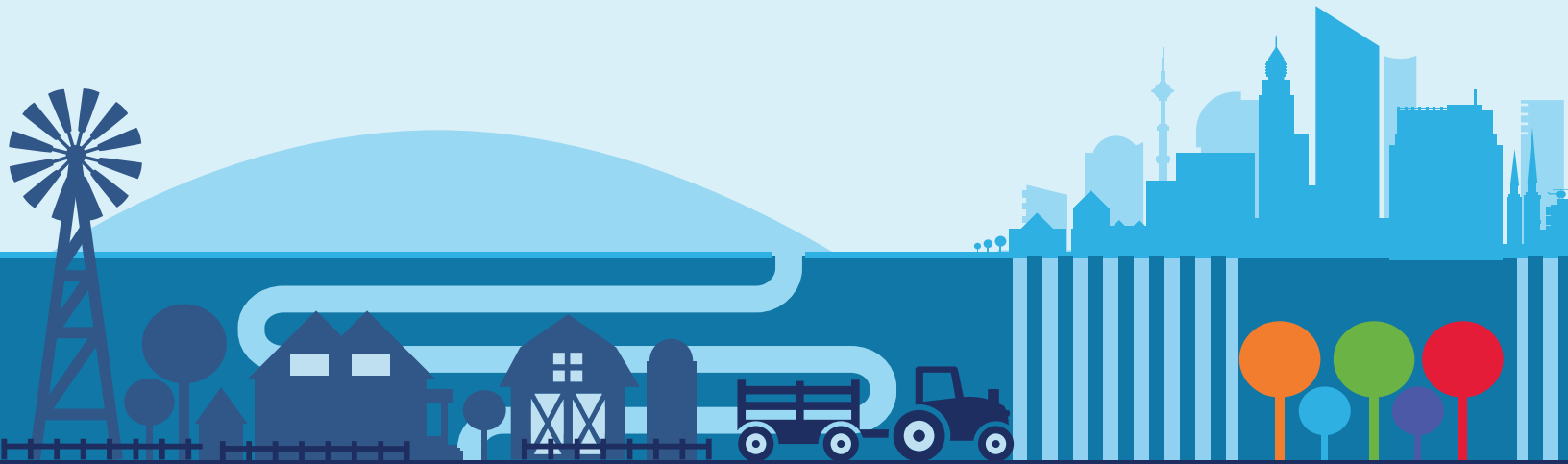


LA RECHERCHE AGRICOLE : LES PROCESSUS MENANT AUX IMPACTS



LE SECTEUR CANADIEN DE L'AGRICULTURE SE DISTINGUE SUR LA SCÈNE MONDIALE PAR UNE FEUILLE DE ROUTE IMPRESSIONNANTE EN RECHERCHE ET EN DÉVELOPPEMENT DE LA TECHNOLOGIE QUI CONTRIBUE DIRECTEMENT À L'ÉCONOMIE NATIONALE

Au Canada, l'agriculture se compose de plusieurs sous-secteurs, des producteurs primaires et transformateurs agroalimentaires aux fabricants de produits d'alimentation. Ce système intégré révèle une chaîne de valeur concurrentielle qui entraîne d'importants bienfaits pour l'économie du pays.

En effet, le secteur agricole emploie plus de deux millions de personnes. Les exportations de produits agroalimentaires au pays se chiffrent à 55 milliards de dollars. De la recherche à la commercialisation, les liens solides entre les établissements de recherche, les exploitations agricoles, l'industrie et tous les paliers de gouvernement accélèrent l'innovation, assurant ainsi la sécurité des aliments aux échelles nationale et internationale et favorisant la mise en place de mesures pour atténuer les effets des changements climatiques. Le Canada compte moins de 0,5 pour cent de la population mondiale et pourtant ses chercheurs ont rédigé 4,7 pour cent – soit plus de 90 000 – des articles scientifiques publiés sur l'agriculture et les domaines connexes dans le monde entier entre 1997 et 2014.

Vu l'importance de ce secteur au Canada, la recherche agricole est une priorité pour les gouvernements et

les établissements de recherche. Or ce type de recherche nécessite des infrastructures de pointe, des subventions de recherche et des chercheurs de talent. Le gouvernement du Canada octroie du financement d'infrastructure de recherche aux établissements par l'entremise de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). Ce financement permet aux établissements de recruter des chercheurs de renom et d'obtenir du financement de recherche.

Avec l'aide de ses partenaires, la FCI a recueilli des données sur les bienfaits de cinq domaines de recherche agricole sur la vie des Canadiens et les processus communs menant aux impacts de la recherche. Organisme national qui milite pour la recherche et l'innovation en agriculture, l'Institut agricole du Canada a brossé le portrait du paysage canadien qui servira de contexte à la présente étude.

La compréhension des processus menant aux impacts, de la recherche effectuée dans les établissements de recherche jusqu'à l'innovation et finalement à l'amélioration des pratiques et des méthodes, permettra au Canada de conserver son rôle de chef de file mondial.

MESSAGES CLÉS

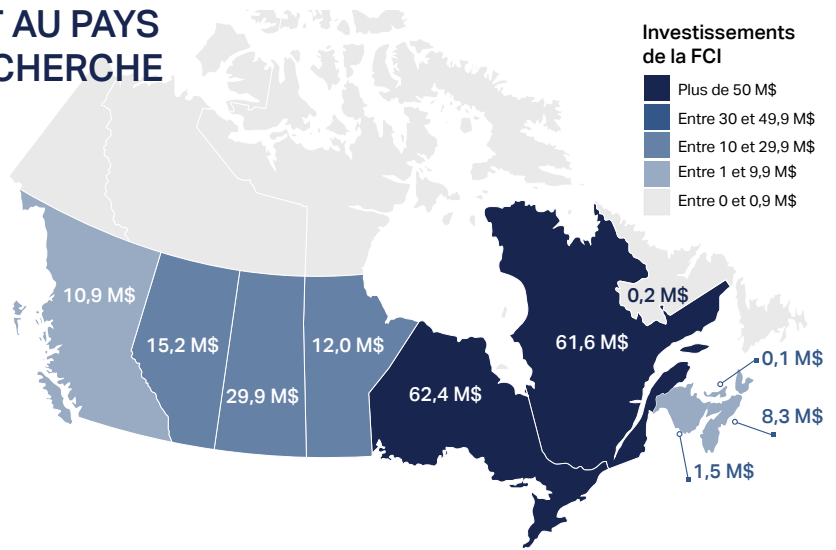
C'est par la collaboration étroite que les nouvelles idées se transforment en innovations et génèrent des bienfaits pour la population canadienne.

Les étudiants et stagiaires ont un rôle central à jouer dans l'établissement et le renforcement des liens de collaboration dans les différents secteurs et entre ceux-ci.

L'engagement entre les chercheurs et les agriculteurs accélère l'adoption des nouvelles technologies.

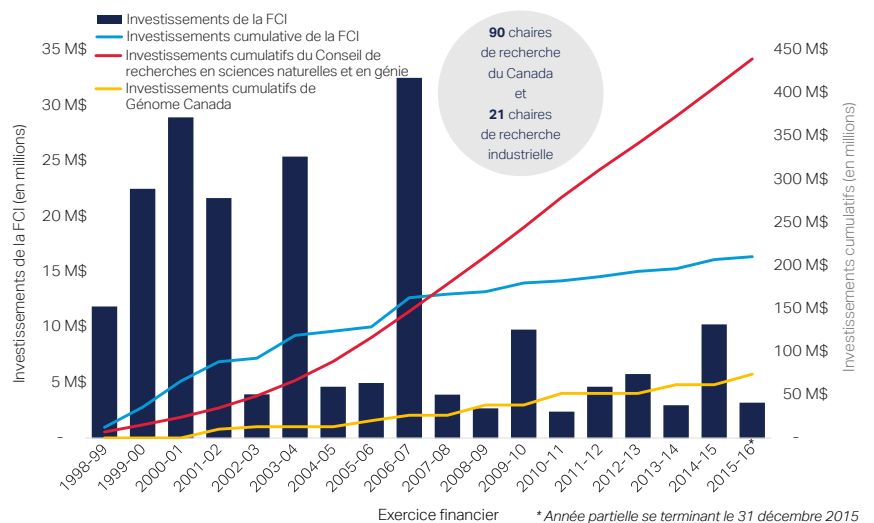
DES INFRASTRUCTURES PARTOUT AU PAYS AMÉLIORENT LA CAPACITÉ DE RECHERCHE

Entre 1998 et 2016, la FCI a engagé plus de **200 millions de dollars** dans **510 projets d'infrastructure de recherche en sciences agricoles et alimentaires** de 61 établissements. Cette somme représente environ 4 pour cent du montant total versé dans les infrastructures de recherche pour cette période. La FCI finance jusqu'à 40 pour cent des coûts associés aux infrastructures de recherche d'un projet. Ses partenaires ont également investi plus de **550 millions de dollars** partout au Canada, pour un total de plus de **750 millions de dollars** dans l'infrastructure pour l'avancement de la recherche agricole.

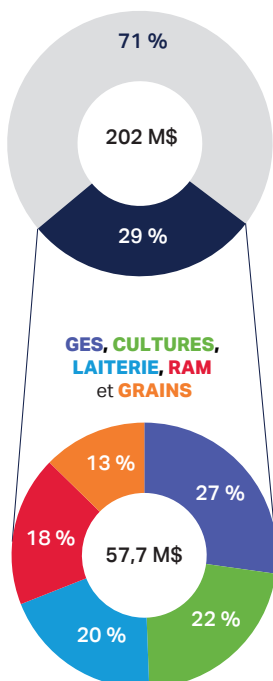


FINANCEMENT DE LA RECHERCHE ET DE L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE

Les responsables des projets de recherche agricole financés par la FCI ont obtenu du financement du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada et de Génome Canada et, dans une moindre mesure, des montants du Conseil de recherches en sciences humaines (14 millions de dollars depuis 2008) et des Instituts de recherche en santé du Canada (32 millions de dollars depuis 2008). Beaucoup d'entre eux sont aussi des titulaires de chaires de recherche du Canada ou de chaires de recherche industrielle.



TOTAL EN AGRICULTURE VS. DOMAINE D'ÉTUDE



INVESTISSEMENTS DANS LES DOMAINES D'ÉTUDE

La présente étude porte sur cinq domaines de recherche agricole choisis de concert avec un groupe consultatif composé de représentants de 20 organismes, y compris des universités, des ministères provinciaux et fédéraux et des associations agricoles.

- **Gaz à effet de serre (GES)** – recherches sur l'évaluation des politiques, des techniques et des outils agricoles utilisés pour atténuer l'incidence des activités canadiennes sur l'environnement
- **Cultures résistantes** – recherches sur les caractéristiques génétiques des grains et des plantes qui les rendent plus précieuses, moins vulnérables et plus productives
- **Industrie laitière** – recherches sur les différents volets de l'industrie, notamment le bien-être animal, la production de lait, les procédés de transformation des sous-produits laitiers et l'évaluation génétique
- **Résistance aux antimicrobiens (RAM)** – recherches sur l'atténuation des risques grandissants de résistance aux antimicrobiens par l'adoption de nouvelles mesures de prévention et approches thérapeutiques dans les élevages
- **Entreposage des grains** – recherches sur les méthodes, les technologies et les structures utilisées pour l'entreposage des grains ou leur conditionnement à l'entreposage

LES BIENFAITS POUR LE CANADA

Gaz à effet de serre : 29 projets, 15,7 millions de dollars

L'agriculture canadienne rejette en moyenne 59 mégatonnes d'équivalent de CO₂ dans l'atmosphère chaque année, soit environ huit pour cent des émissions du pays. Chercheuse à la University of Guelph, Claudia Wagner-Riddle étudie les cycles de vie de l'oxyde nitreux, du méthane et du dioxyde de carbone. Grâce aux recherches menées au moyen de l'infrastructure financée par la FCI, elle a rédigé des lignes directrices pour aider les agriculteurs à adopter des technologies d'atténuation des gaz à effet de serre. Son équipe a notamment travaillé avec la ferme Clovermead d'Alma, en Ontario, pour appliquer ces lignes directrices en installant un digesteur anaérobie qui transforme les déchets organiques en biogaz. Ce dernier générant à son tour assez d'électricité pour chauffer l'étable et la maison, avec l'excédent pouvant être vendu au réseau. Somme toute, la ferme a réduit ses émissions de gaz à effet de serre, **un impact bénéfique sur l'environnement** qui pourrait être reproduit dans d'autres exploitations agricoles au pays avec l'application de ces mêmes lignes directrices. Le gouvernement de l'Ontario suit l'évolution de ces recherches et documente ses politiques en conséquence.

Cultures résistantes : 31 projets, 12,8 millions de dollars

Au Canada, près de 36 millions d'hectares sont consacrés exclusivement à la production végétale. La FCI a financé la création et la production de nouvelles variétés d'aliments de base ainsi que l'élaboration de nouvelles technologies pour rendre ces végétaux plus résistants aux changements climatiques et aux conditions pathogènes. Chercheur à la University of Guelph, Peter Pauls étudie la génétique des fèves, du maïs et du soya. Il identifie les marqueurs génomiques associés à la résistance aux infections bactériennes et fongiques ainsi qu'à la quantité et à la qualité des récoltes. Il a développé une variété de maïs transgénique plus résistante aux agents pathogènes comme le Fusarium, une maladie fongique courante dans les récoltes des grains. Chez les espèces de plantes cultivées, l'identification des gènes associés à la résistance aux maladies améliore la quantité et la qualité des récoltes qui nécessitent donc moins d'intrants agrochimiques, deux facteurs clés de la **rentabilité** et de la **durabilité environnementale** de l'industrie.

Industrie laitière : 18 projets, 11,3 millions de dollars

Les produits laitiers comptent pour près de 17 milliards de dollars des livraisons manufacturières au Canada chaque année. La FCI a contribué à l'établissement du premier laboratoire de génomique canadien destiné à l'étude des levures laitières à l'Université Laval. Steve Labrie y étudie les effets de la composition du lait sur les propriétés des fromages spécialisés et artisanaux. Son équipe a démontré l'importance de la microflore fongique du fromage entier dans le processus de création et d'affinage. Les nouveaux outils génomiques découlant de cette recherche ont des **impacts économiques positifs** pour les partenaires industriels, comme la coopérative Agropur, en facilitant la gestion de la production, la réduction des pertes et la création de fromages de grande qualité qui se conservent plus longtemps.

Résistance aux antimicrobiens : 5 projets, 10,6 millions de dollars

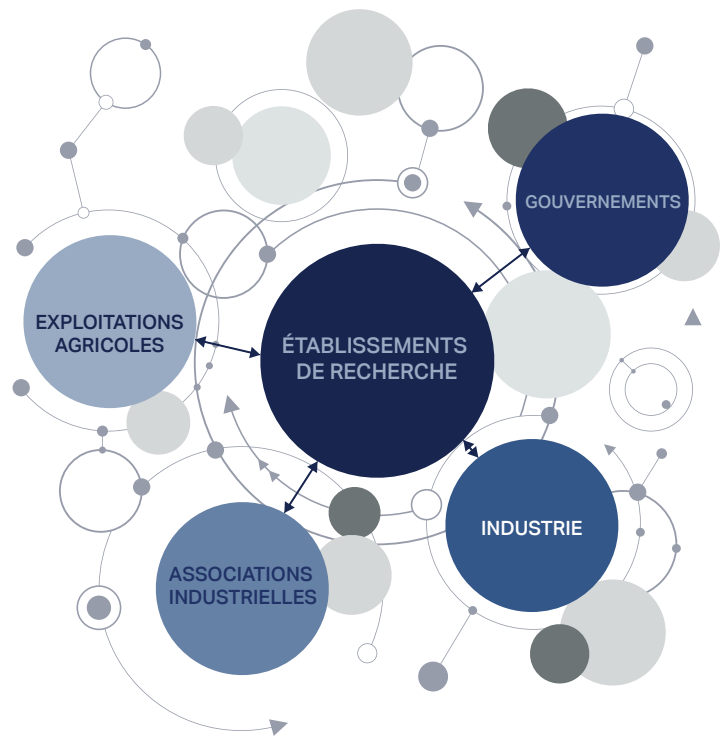
On estime que 50 pour cent des doses d'antibiotiques sont administrées dans le milieu de l'agriculture. L'apparition de bactéries pathogènes résistantes aux médicaments causée par la surutilisation et l'usage abusif des antibiotiques s'avère un problème de santé publique de plus en plus présent à l'échelle mondiale. L'infrastructure financée par la FCI joue un rôle clé dans la création de vaccins et de solutions thérapeutiques pour réduire l'utilisation des antibiotiques en agriculture. Chercheur à l'Université de Montréal, Sylvain Quessy étudie l'utilisation de virus dans l'élevage de poulets sans antibiotiques. Les virus s'attaquent avec plus de précision aux mauvaises bactéries sans toucher aux bonnes bactéries, contrairement aux antibiotiques à large spectre. Cette façon de faire peut réduire la quantité d'antibiotiques utilisés à des fins thérapeutiques en agriculture et pourrait un jour s'appliquer à la prévention des maladies. D'ailleurs, une utilisation moindre d'antibiotiques est **bénéfique pour la santé** des animaux comme celle des humains.

Entreposage des grains : 4 projets, 7,3 millions de dollars

Le Canada est l'un des plus grands exportateurs de céréales au monde, lui qui produit près de 70 millions de tonnes de céréales par année. L'infrastructure financée par la FCI a servi à la création d'une technologie de traitement des grains par infrarouge. Jitendra Paliwal, de l'Université du Manitoba, et Tom Scott, de la University of Saskatchewan, ont travaillé avec les entreprises Cargill et BoMill pour mettre sur pied une technologie qui détecte les grains infectés par le Fusarium. Cette technologie peut trier 3000 grains de blé par seconde. Elle a été testée sur cinq tonnes de blé produit par un agriculteur de la Saskatchewan. Sept pour cent des grains de l'échantillon étaient touchés par cette infection fongique, soit beaucoup plus que le taux permis de deux ou trois pour cent. Après le triage, il ne restait plus qu'un pour cent de grains infectés, ce qui a permis à l'agriculteur de sauver sa récolte. Ceci est un exemple de **retombée économique à l'échelle locale**; une application à grande échelle aurait une plus grande incidence encore sur la quantité de céréales mise sur le marché et la **sécurité globale des aliments**.

COMMENT LA RECHERCHE AGRICOLE MÈNE-T-ELLE AUX IMPACTS?

L'innovation en agriculture découle d'un désir d'accroître l'efficacité et la productivité, de réduire l'empreinte environnementale et d'accroître la responsabilité sociale dans le système agricole. La présente étude a révélé une solide collaboration dans les universités, les gouvernements, l'industrie et les associations industrielles ainsi qu'entre ceux-ci. C'est à travers des liens étroits que les idées se transforment en innovations, puis en bienfaits pour la population canadienne.



« Cette infrastructure, combinée aux liens établis avec le secteur de l'agriculture et les collectivités rurales, a renforcé nos capacités de recherche. Le Canada est maintenant bien placé pour se faire reconnaître comme chef de file mondial de la recherche dans les domaines de l'agriculture et de la qualité de l'eau. »

Robert Gordon, anciennement de la Nova Scotia Agricultural College

LES PROCESSUS MENANT AUX IMPACTS

Tisser des liens par le partage des ressources

Le partage d'infrastructures de pointe et de sites de recherche favorise une collaboration active entre les chercheurs et les utilisateurs.

« Pour faire de la recherche médicale, il faut un hôpital. Si vous voulez faire de la recherche agricole, il faut une vraie ferme et une infrastructure agricole sur le terrain. »

Peter Pauls, University of Guelph

« J'ai effectué près de la moitié de mes travaux de recherche dans des fermes. Le fait d'avoir des infrastructures sur le campus ne signifie pas que toute la recherche y est menée. »

Derek Lynch, Dalhousie University

Tisser des liens par la formation d'étudiants et de stagiaires

Les étudiants et les stagiaires établissent et renforcent des liens dans tous les secteurs de la recherche agricole et entre ceux-ci.

« L'infrastructure financée par la FCI agit comme un véritable pôle d'attraction pour des candidats du Canada et de l'étranger. Dès la fin de leurs études, ils sont recrutés par les sociétés-conseils, les agences gouvernementales et les universités, grâce à l'exceptionnelle expertise technique acquise grâce à l'infrastructure. »

Chandra Madramootoo, Université McGill

« Les étudiants sont à l'avant-garde des nouvelles technologies. Ils sont le principal vecteur de transfert de technologie et d'impacts socioéconomiques. Notre recherche et notre formation sont à la base de tout développement technologique dans le secteur laitier. »

Marc-André Sirard, Université Laval

Tisser des liens par les résultats de recherche

Les résultats de recherche sont des vecteurs d'innovation dans tous les domaines de l'agriculture. Ils servent à intensifier l'industrie à l'échelle supérieure, à définir des politiques et des lignes directrices sur le maintien de normes canadiennes strictes et à donner aux agriculteurs de nouveaux et de meilleurs moyens de maximiser leur productivité tout en surveillant leurs dépenses.

« Le système d'analyse comparative du confort et du bien-être des vaches laitières élaboré partiellement à l'aide de l'infrastructure financée par la FCI a été adopté par les Producteurs laitiers du Canada et des entreprises internationales. L'utilisation de notre travail développé à l'aide de l'infrastructure financée par la FCI par les agences privées et gouvernementales a également permis à nos diplômés d'être embauchés en fonction de leur expertise dans la mise en œuvre et la gestion de notre propre système. »

Marina von Keyserlingk, The University of British Columbia