

AGRICULTURE CELLULAIRE

CRÉNEAU DE 12,5 MILLIARDS
DE DOLLARS QUI S'OFFRE AU
CANADA DANS L'INNOVATION
ALIMENTAIRE

SOMMAIRE

Novembre 2021

LIRE LE RAPPORT
AU COMPLET ICI



Agriculture cellulaire – Créneau de 12,5 milliards de dollars qui s'offre au Canada dans l'innovation alimentaire – Sommaire

Sous l'impulsion d'une crise climatique qui ne cesse de s'accélérer, de l'évolution des préférences des consommateurs, de l'aggravation de l'insécurité alimentaire mondiale et de la nécessité de nourrir une population mondiale en pleine croissance, l'agriculture cellulaire offre une autre façon probante de produire des protéines, des ingrédients et d'autres produits alimentaires^a. Cela aura pour effet d'enrichir les systèmes alimentaires mondiaux. Depuis quelques années, le secteur de l'agriculture cellulaire connaît une véritable explosion avec plus de 9,7 milliards de dollars US d'investissements mondiaux et plus d'une centaine d'entreprises actives dans le monde entier. C'est un secteur qui regorge de possibilités pour les producteurs de denrées alimentaires actuelles et nouvelles parmi divers groupes d'intervenants publics et privés.

L'agriculture cellulaire comprend plusieurs démarches novatrices qui ont recours aux cultures cellulaires, au génie tissulaire ou à la fermentation de précision pour fabriquer des produits alimentaires et d'autres matières. L'agriculture cellulaire est fondée sur la plateforme technologique de l'ingénierie biologique (biologie synthétique), une convergence de la biologie, du génie et de l'informatique évoluée, en vue de créer des produits pour de nombreux secteurs en recourant à des moyens nouveaux et durables.

Le présent rapport, le premier de son type au Canada, *Agriculture cellulaire – Créneau de 12,5 milliards de dollars qui s'offre au Canada dans l'innovation alimentaire* repose sur la mobilisation des intervenants et s'inspire du rapport, [*Ingénierie biologique – une plateforme technologique visant la relance économique multisectorielle et la modernisation de la bioproduction au Canada*](#). Publié en novembre 2020 par l'[Ontario Genomics](#) le, ce rapport souligne la possibilité de recourir à l'ingénierie biologique comme plateforme technologique pour assurer la relance économique durable et novatrice dans trois secteurs verticaux : la sécurité alimentaire, le secteur manufacturier à faible intensité de carbone et les technologies avancées en santé.

L'analyse que présente le rapport témoigne du fait que l'écosystème canadien de l'agriculture cellulaire connaît une évolution rapide et promet de façon convaincante de se développer parallèlement aux secteurs classiques canadiens de l'agroalimentaire et de les enrichir. Les entreprises naissantes du Canada tirent déjà des avantages croissants le long de la chaîne d'approvisionnement. En sa qualité de cinquième exportateur mondial de produits agricoles et agroalimentaires et conformément à la vision ambitieuse des tables sectorielles de stratégies économiques du Canada concernant le secteur agroalimentaire, selon laquelle le Canada pourrait bien devenir

^aOutre les ingrédients alimentaires (comme les protéines, les enzymes, les molécules aromatisées, les vitamines, les pigments et les graisses) qui peuvent être incorporés dans les produits existants pour créer des produits hybrides à valeur ajoutée, les produits fermentés englobent les produits laitiers, les œufs, le chocolat, le miel, tandis que les produits cellulaires/cultivés comprennent les viandes rouges, la volaille, les fruits de mer, le foie gras et les aliments pour animaux. Quant aux produits agricoles cellulaires non alimentaires, ils visent les textiles comme les cuirs, la laine, la soie et le coton).

**LIRE LE RAPPORT
AU COMPLET ICI**



le pourvoyeur privilégié de protéines à l'échelle mondiale, le Canada possède des atouts exceptionnels pour devenir l'un des chefs de file de l'agriculture cellulaire. Mentionnons entre autres un vaste secteur des aliments et des boissons, des accords de libre-échange qui équivalent à 60 % du PIB mondial, des matières premières facilement accessibles et une expertise de calibre mondial dans toutes les disciplines nécessaires. Selon l'analyse économique réalisée par M. Michael von Massow, le Canada dispose d'un créneau considérable pour capitaliser sur l'agriculture cellulaire. Mentionnons notamment la capacité de se diversifier et de créer de nouvelles catégories de produits pour les marchés nationaux et internationaux, l'aide à la création d'entreprises et à la production de propriété intellectuelle canadienne, de même que la possibilité d'apaiser les préoccupations en matière de sécurité alimentaire au Canada et à l'échelle mondiale. Les scénarios optimistes suggèrent que ce secteur pourrait peser 7,5 milliards de dollars par an et créer jusqu'à 86 000 emplois d'ici à 2030, pouvant atteindre 12,5 milliards de dollars par an à plus long terme moyennant la création de jusqu'à 142 000 emplois. Cela est parfaitement réalisable et concorde avec la part actuelle du marché mondial détenue par le Canada.

Financé par Ontario Genomics et Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ontario Genomics, de concert avec l'Institut d'alimentation et d'agriculture de l'Université de la Vallée du Fraser, a mené une série de consultations auprès des intervenants pour examiner les paramètres essentiels du secteur naissant de l'agriculture cellulaire au Canada. D'après ces consultations et une revue de la littérature et des renseignements accessibles au public, le présent rapport présente les possibilités pragmatiques interconnectées qui s'offrent au Canada de s'emparer d'une part de cet éventuel marché mondial en pleine expansion et dont on prévoit qu'il atteindra près de 100 milliards de dollars US au cours de la prochaine décennie. Pour réussir, le Canada doit:

1. ***Concevoir une vision et une stratégie nationales pour le secteur canadien de l'agriculture cellulaire à moyen terme.*** Cela est fondamental pour permettre la croissance de l'écosystème national et entièrement réaliser les avantages que présente ce secteur. Une vision et une stratégie nationales axées sur les résultats doivent être élaborées de manière concertée, tenir compte des besoins des intervenants et comporter un plan transparent de mise en œuvre à court, à moyen et à long terme.
2. ***Établir un cadre de réglementation clair et transparent pour les produits de l'agriculture cellulaire au Canada.*** Le Canada est invité à élaborer de manière proactive un cadre réglementaire souple, itératif et novateur en s'appuyant sur les processus existants pour faciliter l'évaluation et l'approbation des produits de l'agriculture cellulaire en temps opportun, conformément à la rigueur du processus réglementaire actuel et à des normes en matière de salubrité des aliments.
3. ***Procurer des mécanismes de soutien pour la recherche et le développement commercial.*** Des mesures d'incitation prises par le biais d'investissements et de partenariats publics et privés, et de réseaux axés sur les résultats, sont indispensables au secteur national de l'agriculture cellulaire en plein essor, moyennant l'appui d'infrastructures de recherche et de développement, la formation, la création d'entreprises, le perfectionnement et la croissance, ce qui aboutira à la commercialisation de produits fabriqués au Canada.

**LIRE LE RAPPORT
AU COMPLET ICI**



Les possibilités pragmatiques qui s'offrent au Canada de se doter d'un écosystème d'agriculture cellulaire florissant

D'après les consultations tenues avec nos intervenants, et selon un examen de la littérature et d'autres renseignements accessibles au public, nous présentons les possibilités pragmatiques interconnectées qui sous-tendent le cadre stratégique et le plan de mise en œuvre d'un secteur canadien florissant de l'agriculture cellulaire valant jusqu'à 12,5 milliards de dollars par an moyennant la création de 142 000 emplois.

1. Élaborer une vision et une stratégie nationales pour un secteur canadien de l'agriculture cellulaire à moyen terme, afin de permettre à l'écosystème national de tirer entièrement parti des avantages que présente ce secteur. Fondée sur une proposition de valeur et une justification claire, cette stratégie doit être d'envergure nationale et être établie de manière concertée et cohérente par les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, le secteur industriel (y compris les grandes entreprises, les entreprises naissantes et l'agriculture conventionnelle), les établissements universitaires et de recherche, les entreprises sans but lucratif, les organismes de réglementation et les décideurs.

Cette stratégie doit comporter un cadre doté de mesures concrètes visant la mise en œuvre d'un plan d'action à court, moyen et long terme et être assortie d'indicateurs de succès parfaitement clairs. Au nombre des paramètres de la proposition de valeur et de la justification, mentionnons les possibilités économiques et d'exportation, les préoccupations d'ordre environnemental et éthique, les besoins protéiques nationaux et mondiaux actuels et futurs, les paramètres d'ordre commercial, l'évolution du paysage de l'emploi dans le secteur agro-alimentaire, les possibilités offertes par le secteur, la sécurité alimentaire, la résilience face aux dérèglements climatiques et à d'autres chocs, et l'harmonisation avec les atouts et les priorités du Canada. De plus, il est indispensable de promouvoir l'intégration des nouveaux systèmes de production dans les systèmes classiques actuels, en assurant leur surveillance ininterrompue pour empêcher les perturbations indues de l'un ou l'autre secteur. Ce cadre doit comporter une stratégie d'incitatifs gouvernementaux à l'échelle fédérale et régionale. Pour élaborer un cadre propre au Canada, les modèles provenant des pays chefs de file actuels de l'agriculture cellulaire doivent éclairer les moyens de créer des incitatifs et des mécanismes de financement qui ont un effet de levier sur l'aide gouvernementale et les investissements du secteur privé.

Pour tenir compte de la proposition de valeur, le plan d'action doit comporter expressément des mesures visant à :

- engager des investissements appréciables et soutenus dans l'agriculture cellulaire pour des activités exclusives de recherche et développement;
- appuyer la création d'entreprises naissantes et leur croissance grâce à l'enrichissement expérimental de la production au niveau commercial;
- bâtir un pipeline de perfectionnement des compétences.

Le plan d'action doit favoriser la coordination des infrastructures essentielles et existantes et en faciliter l'accès. Des investissements préalables sont indispensables pour aider le Canada à rattraper d'autres pays qui sont actuellement en avance dans

**LIRE LE RAPPORT
AU COMPLET ICI**



ce secteur.

De nombreuses activités de communication et de rayonnement font partie intégrante de l'aboutissement d'une stratégie nationale. Cela doit se faire parallèlement à la mise au point de nouvelles technologies pour assurer l'adoption généralisée des produits de l'agriculture cellulaire et optimiser le rendement de l'investissement. Il faut se livrer à une réflexion critique pour comprendre les points de vue des consommateurs et utiliser les messages appropriés pour joindre divers segments démographiques différents – depuis les enfants jusqu'aux personnes âgées, sans oublier ceux qui sont victimes d'insécurité alimentaire – afin d'articuler les avantages, d'apaiser les préoccupations et de surmonter les éventuels obstacles dès le début.

2. Établir un cadre réglementaire clair et transparent pour les produits de l'agriculture cellulaire au Canada. Le Canada est invité à élaborer un cadre réglementaire souple, itératif et novateur en s'inspirant des processus existants. D'emblée, ce cadre doit être informatif grâce à la mobilisation des intervenants du secteur et d'autres experts qui travaillent pour des ministères et organismes réglementaires utiles (p. ex., AAC, ACIA, Santé Canada et Environnement et Changement climatique Canada), sans oublier les experts en agriculture cellulaire au sein des organismes de réglementation. Cela permettra de s'assurer que les nouveaux règlements et politiques bénéficient de la contribution d'experts et tiennent compte à la fois des points de vue des organismes de réglementation et des utilisateurs, et qu'ils contribuent à simplifier et à renforcer le processus canadien. Un processus de réglementation ponctuel, d'un prix raisonnable et prévisible, ainsi qu'un processus d'évaluation transparent et harmonieux bénéficiant d'un taux d'approbation et de confiance élevé, est possible grâce à une approche itérative. La mobilisation rapide des organismes de réglementation et des entreprises nous permettra également de déceler les problèmes et d'y remédier rapidement. Cela est crucial pour attirer et conserver des entreprises d'agriculture cellulaire au Canada tout en veillant à ce que le secteur national reste concurrentiel à l'échelle mondiale grâce à la rigueur des processus réglementaires et des normes de salubrité des aliments du Canada. Ce processus peut en outre bénéficier de communications ininterrompues, claires et détaillées entre l'industrie et les organismes de réglementation, ainsi que de la large diffusion des engagements positifs et des exemples de réussite. Un cheminement réglementaire délimité qui concorde avec les besoins de l'industrie s'est révélé très prometteur à Singapour, pays le plus évolué pour ce qui est de l'homologation des produits de l'agriculture cellulaire offerts sur le marché.

Pour aider les entreprises à bien comprendre le processus de réglementation, il faut établir un programme gouvernemental qui désignera des agents de liaison de l'industrie ou « concierges ». Cela profitera tout particulièrement aux entreprises naissantes et aux sociétés émergentes qui découvrent le processus pour la première fois. On prévoit qu'avant de solliciter les approbations réglementaires, des essais de sécurité normalisés des produits alimentaires de l'agriculture cellulaire devront confirmer leur composition, leur profil nutritionnel et (l'absence) d'un profil de toxicité. Il faut songer à un examen accéléré des produits qui ont déjà subi avec succès un essai normalisé et agréé à l'extérieur. À mesure que le secteur mondial de l'agriculture cellulaire évolue et gagne en maturité, le Canada devra s'assurer que ses normes en matière d'agriculture cellulaire concordent avec les normes internationales naissantes afin de maintenir sa réputation de producteur d'aliments salubres et de qualité supérieure et de ne pas gêner les exportations. Actuellement, il s'agit d'un secteur sous-développé et le caractère précurseur des essais de sécurité normalisés permettra

**LIRE LE RAPPORT
AU COMPLET ICI**



au Canada d'apporter une contribution appréciable aux normes internationales en cours de développement. L'évaluation croisée des processus de réglementation avec d'autres pays (comme Singapour, l'Australie et la Nouvelle-Zélande) doit se poursuivre et même être élargie, le cas échéant.

Il est par ailleurs indispensable d'élaborer très vite des directives réglementaires visant l'étiquetage de ces produits afin d'en assurer la transparence et d'aider les consommateurs à faire des choix avisés. L'étiquetage des produits de l'agriculture cellulaire doit être descriptif, révéler la nature du produit en langage clair et compréhensible tout en préservant l'attrait d'un produit alimentaire. L'étiquetage doit établir la différence entre les produits de l'agriculture cellulaire et ceux du marché traditionnel des protéines tout en créant une bonne impression et en assurant que les deux types de produits se livrent une concurrence loyale sur les marchés de consommation.

3. Créer des mécanismes de support pour la recherche et au développement commercial. Les incitatifs, qui sont à la fois des investissements et des partenariats publics et privés, ainsi que les réseaux axés sur les résultats sont indispensables à un secteur national florissant de l'agriculture cellulaire, moyennant le soutien d'infrastructures pour la R et D, la formation, la création d'entreprises, l'enrichissement et la croissance qui aboutiront à la commercialisation de produits fabriqués au Canada.

Recherche et formation de la prochaine génération de travailleurs qualifiés

Des investissements publics rapides catalyseront la découverte, pourront atténuer les risques et attireront les investissements du secteur privé tout en favorisant les incitatifs et la création d'entreprises, de même que l'entrepreneuriat au Canada. Les investissements contribueront à:

- Appuyer les recherches fondamentales et pragmatiques pour s'assurer que les technologies et les instruments fondamentaux sont en place et que les recherches répondent aux besoins de l'industrie.
- Favoriser les sciences ouvertes afin de réduire les redondances et d'accélérer la conception des produits.
- Faciliter l'harmonisation avec les grands secteurs gouvernementaux d'intérêt stratégique ou les grands défis, comme les mesures en faveur du climat, afin de favoriser l'essor de l'industrie grâce à des pratiques et des innovations durables.
- Appuyer certains secteurs clés des recherches pluri, inter et transdisciplinaires (p. ex., 'omique, ingénierie biologique, IA, sciences de l'alimentation et autres) pour permettre l'évolution des technologies de l'agriculture cellulaire qui peuvent également s'appliquer à d'autres secteurs verticaux clés des affaires (comme la santé, l'économie à faible intensité de carbone).
- Faire des analyses telles que des ACV, AET et à d'autres qui sont à la fois objectives et indépendantes.
- Des recherches en sciences sociales qui jouent un rôle critique dans la mobilisation des consommateurs, la façon de percevoir les risques et la confiance du public, et l'élaboration de stratégies de communication judicieuses.

Il est essentiel de se doter de nouveaux programmes de formation qui offrent des possibilités ciblées et transdisciplinaires et des stages dans l'industrie en ce qui concerne l'agriculture cellulaire et l'ingénierie de la biologie. Il est également possible d'assurer la formation et le perfectionnement de ceux qui possèdent une expertise connexe dans d'autres secteurs. Cela garantira un réservoir national d'employés hautement qualifiés (EHQ) qui pourront pourvoir les emplois de haute qualité qui seront créés par le secteur de l'agriculture cellulaire.

**LIRE LE RAPPORT
AU COMPLET ICI**



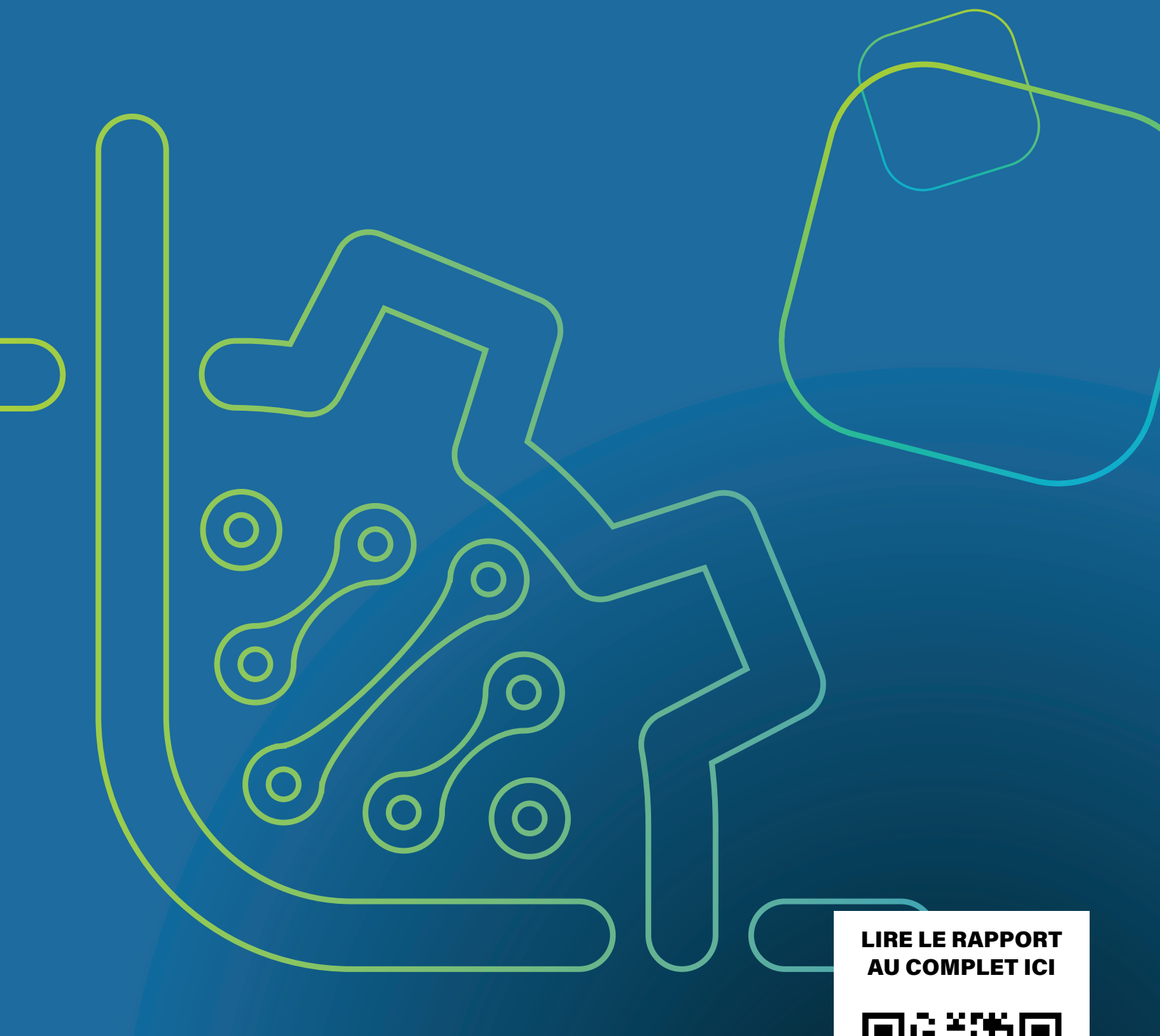
Assurer la croissance de l'économie grâce au soutien des entreprises naissantes, des partenariats publics-privés et des réseaux

Les entreprises naissantes ont besoin d'aide sous forme de laboratoires, d'installations et d'infrastructures, mais également d'un financement initial public et privé pour assurer leur croissance. Les investisseurs canadiens et étrangers doivent être incités à investir dans les entreprises canadiennes grâce à une aide gouvernementale transparente. Comme en témoignent les pays chefs de file de l'agriculture cellulaire, les investissements dans les incubateurs et les accélérateurs, permettent d'apporter une aide efficace aux entreprises à leurs balbutiements. Outre des installations matérielles, ces pépinières d'innovation devront faciliter l'accès à des experts, des mentors et des possibilités d'investissement. Alors que le Canada dispose d'une certaine capacité en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick, la pénurie d'installations pour des projets pilotes et de démonstration d'envergure commerciale est perçue comme l'obstacle le plus significatif, et constitue l'une des principales raisons pour lesquelles les entreprises délaissent le Canada au profit d'autres pays, comme les États-Unis ou l'Europe. L'investissement initial visant à renforcer les capacités nationales dans les écosystèmes localisés sera élevé, mais les modèles de frais de service pourraient offrir au Canada la possibilité d'exercer un leadership mondial avec un potentiel d'attirer des entreprises étrangères. Ces infrastructures peuvent également être adaptées pour desservir différents secteurs, notamment la production de vaccins en cas d'urgence sanitaire ou le contournement des perturbations dans la chaîne d'approvisionnement des substances essentielles à l'appui d'une économie à faible intensité de carbone.

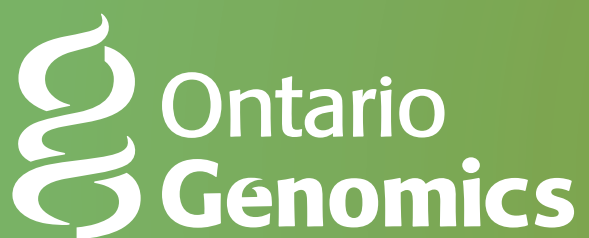
L'aide à la recherche appliquée et au développement commercial par le biais d'une collaboration avec l'industrie et les chercheurs est essentielle si l'on veut assurer le succès du secteur national de l'agriculture cellulaire. Les partenariats établis entre des entreprises solidement assises et des entreprises naissantes/ universitaires (partenariats publics-privés) ont pour effet de réduire l'écart entre la recherche et l'application des connaissances, de permettre d'avoir accès aux infrastructures et de créer des liens et des voies d'accès à la chaîne d'approvisionnement pour les entreprises. Les grandes entreprises bénéficient de l'accès prioritaire aux innovations, de la diversification et de la création de nouvelles catégories de produits là où la demande du marché est forte. Les partenariats fructueux établis avec le secteur privé sont indispensables pour élaborer des politiques et des règlements et préconiser une seule voix pour un cheminement clair vers le marché pour les entreprises canadiennes. À plus grande échelle, les réseaux axés sur les résultats contribuent à rassembler divers intervenants de l'industrie, du milieu universitaire, des pouvoirs publics et des organisations non gouvernementales. Ces réseaux doivent être constitués de disciplines diverses d'experts et de plateformes pluri, inter et transdisciplinaires, et englober des partenariats régionaux, nationaux et internationaux pour l'enrichissement interdisciplinaire des idées afin de briser les silos entre les secteurs et les régions géographiques et de faciliter le dialogue entre les disciplines. Les participants des réseaux peuvent tirer parti d'autres secteurs et leur procurer des avantages (comme le secteur de la santé, l'économie à faible intensité de carbone) grâce à l'échange de connaissances et à l'application parallèle de technologies novatrices. Ces réseaux doivent compter des représentants des secteurs de la production alimentaire et de l'agriculture classique afin de favoriser des rapports mutuellement bénéfiques et la transition ou l'élargissement vers de nouveaux marchés de produits alimentaires.

**LIRE LE RAPPORT
AU COMPLET ICI**





**LIRE LE RAPPORT
AU COMPLET ICI**



661 University Avenue, Suite 490 Toronto, ON M5G 1M1 CANADA
Phone: 416-977-9582 | Fax: 416-977-8342 | E-mail: info@ontariogenomics.ca