

DURABILITÉ DU SECTEUR AGROALIMENTAIRE CANADIEN

Des talents qualifiés sont indispensables
pour répondre à la demande
alimentaire et réduire
les incidences sur
l'environnement

ICTC  CTIC



Recherche réalisée par



Canada 

Ce projet est financé en partie par le Programme de stages pratiques pour étudiants du gouvernement du Canada.

Préface :

Le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC) est un centre d'expertise national à but non lucratif qui vise à renforcer l'avantage numérique du Canada sur la scène économique mondiale. Grâce à des recherches fiables, des conseils pratiques en matière de politiques et des programmes créatifs de renforcement des capacités, le CTIC favorise l'émergence d'industries canadiennes compétitives à l'échelle mondiale grâce à des talents numériques novateurs et diversifiés. En partenariat avec un réseau élargi de chefs d'entreprise, de partenaires universitaires et de responsables des politiques issus de tout le Canada, le CTIC favorise une économie numérique performante et inclusive depuis plus de 30 ans.

Pour citer ce rapport :

Clark, A. et Matthews, M., avril 2023. *Durabilité du secteur agroalimentaire canadien : La nécessité d'avoir recours à de talents qualifiés pour répondre à la demande alimentaire et réduire les incidences sur l'environnement*. Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC). Ottawa, Canada.

Les recherches et la rédaction ont été effectuées par Mairead Matthews (responsable de la politique numérique) et Allison Clark (analyste de la recherche et des politiques), avec le généreux soutien d'Alexandra Cutean (conseillère en chef de recherche), de Rosina Hamoni (analyste de recherche) et de l'équipe du CTIC chargée de la recherche et des politiques.

Mots-clés :

Agriculture

Canada

Agriculture cellulaire

Agriculture en environnement contrôlé

Transformation numérique

Préservation de l'identité

Emploi

Information sur le marché du travail

Agriculture de précision

Contrôle de la qualité

Compétences

Durabilité

Désistement :

Les opinions et interprétations contenues dans la présente publication sont celles des auteures/auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du gouvernement du Canada.



Remerciements :

Nous apprécions grandement les contributions apportées au présent rapport par nos informateurs et informatrices clés, notre comité consultatif et nos autres experts et experts en la matière. Nous tenons à remercier tous ceux et celles qui ont participé à l'élaboration de ce rapport, ainsi que les personnes suivantes :

Dr Abimfoluwa Gideon Olaleye, expert en pratiques agricoles durables

Annett Rozek, conseillère scientifique en chef, *Terramera*

Blake Weiseth, titulaire de la Chaire de recherche - Agriculture, *Saskatchewan Polytechnic*

Chris Bunio, directeur général, *TheoryMesh*

Dipesh Mistry, directeur de l'exploitation, *Vayda*

Jeff McKinnon, vice-président principal, *TruLeaf Sustainable Agriculture*

Jeff Ivan, cofondateur, président et directeur général, *Soilgenic technologies, LLC*

Jennifer Osborn, propriétaire/agriculteur, *All Sorts Acres Farm*

Jonathon McIntyre, directeur des techniques informatiques, *i-Open Group (Agrilyze)*

Dre Lenore Newman, directrice, *Food and Agriculture Institute, University of the Fraser Valley*

M. A (Amy) Lemay, PhD, analyste et conseillère scientifique, *VISTA Science & Technology Inc.*

Margaret May, Chef de programme régional, *Ontario Soil and Crop Improvement Association*

Maxime Dumont, directeur de l'exploitation, *Picketa Systems Inc.*

Rachel LeClair, gestionnaire des compétences et des talents, *Enterprise Machine Intelligence & Learning Initiative*

Sheldon Hains, directeur régional - Ouest Canadien, *Farmers Business Network*

Todd Ormann, vice-président adjoint, Solutions et partenariats industriels, *Olds College*



TABLE DES MATIÈRES

Résumé	7
Introduction	10
<i>Définir la durabilité dans un contexte agricole</i>	12
Section 1 : La durabilité dans le secteur agroalimentaire canadien	14
<i>Dans quelle mesure la durabilité a-t-elle évolué au fil du temps ?</i>	14
<i>Le rôle de la technologie dans l'agriculture durable</i>	19
Agriculture de précision	23
Agriculture en environnement contrôlé	24
Agriculture cellulaire	26
Contrôle de la qualité et préservation de l'identité	29
<i>Qui est le moteur de l'agriculture durable ?</i>	33
Principales productrices et principaux producteurs de produits agroalimentaires	33
Consommatrices et consommateurs	33
Entreprises agroalimentaires en aval	34
Investisseurs	34
Gouvernements	35
<i>Obstacles à l'agriculture durable au Canada</i>	36
Infrastructures à large bande	36
Coûts associés à l'adoption	37
Obstacles liés à l'adoption des technologies	37
Consommation énergétique et disponibilité des sources d'énergie propres	39
Section 2 : L'agriculture durable et le marché du travail agroalimentaire	43
<i>Pénurie de main-d'œuvre grave dans le secteur agroalimentaire</i>	43
<i>L'évolution du marché du travail agroalimentaire au Canada</i>	45
<i>Durabilité et rôles agricoles traditionnels</i>	47
<i>La durabilité et l'avenir du marché du travail agroalimentaire canadien</i>	49
<i>Découvrir ce qui se fait à l'étranger : Comment les États-Unis se comparent-ils à nous ?</i>	56
<i>La sous-traitance des fonctions liées à la durabilité : Services de vulgarisation</i>	54



Compétences recherchées	59
<i>Compétences de base pour le secteur agroalimentaire durable</i>	59
Compétences non techniques	59
Compétences pluridisciplinaires	60
Connaissances acquises dans le domaine de l'agroalimentaire	61
Connaissances environnementales	61
Compétences en matière de recherche scientifique	63
Compétences numériques	63
Compétences en affaires et en gestion	65
Compétences recherchées spécifiques à la profession	65
<i>Faire face aux défis du marché du travail et accroître l'attrait du secteur</i>	77
<i>Politiques, programmes et changements de paradigme requis pour remédier à la pénurie de main-d'œuvre dans le secteur agroalimentaire</i>	83
Conclusion	87
Annexe : Méthodologie de recherche et limites de l'étude	90
<i>Méthodologie de recherche</i>	90
Sources secondaires	90
Méthodologie de la recherche originale	90
<i>Les limites de la recherche</i>	92



RÉSUMÉ

La croissance démographique exerce une pression croissante sur la production alimentaire ; les catastrophes climatiques de plus en plus fréquentes accentuent les difficultés, obligeant les agricultrices et les agriculteurs à produire davantage avec moins de moyens. Bien que ces dernières années aient mis en avant la durabilité et le rôle de la technologie appliquée au secteur agricole, des techniques telles que la conservation des sols et des eaux et la production sans labours ont permis aux agricultrices et agriculteurs de prendre une longueur d'avance.

De nombreuses pratiques de durabilité dans le secteur agricole sont déjà basées sur la technologie. L'agriculture de précision, le contrôle de la qualité et la préservation de l'identité, l'agriculture cellulaire et l'agriculture en environnement contrôlé en sont des exemples clés. Bien que ces avancées ainsi que les autres progrès mettent en évidence des possibilités notables pour le secteur en termes de production et de conservation, les employeuses et employeurs agricoles interrogé(e)s dans le cadre de cette étude citent les pénuries de main-d'œuvre comme leur plus grand défi en matière de croissance et de productivité.

La pénurie de talents agricoles est en partie attribuée à ce qui peut être décrit comme un changement fondamental du marché du travail agroalimentaire. Des évolutions telles que la consolidation des exploitations, l'adoption et la mise en œuvre de technologies et les gains de productivité réduisent le volume total de talents requis pour soutenir la production agricole primaire. Toutefois, ces mêmes forces génèrent une demande nouvelle et supplémentaire de talents dans des domaines tels que les technologies agroalimentaires, les sciences agricoles, le conseil agricole et l'agro-industrie, ainsi que de nouveaux rôles et ensembles de compétences. De plus, contrairement à l'agriculture traditionnelle, les données, la science agroalimentaire et le conseil en environnement contribuent directement à l'adoption de pratiques agricoles durables. Il n'est donc pas surprenant qu'un tiers des employeuses et employeurs du secteur agricole interrogé(e)s dans le cadre de cette étude prévoient d'embaucher des métiers; un autre cinquième prévoit d'embaucher des rôles liés aux sciences et à la recherche agricoles, des rôles liés aux affaires et au marketing, des rôles liés au conseil en environnement et à d'autres services liés à l'environnement, des rôles liés à la technologie numérique, des rôles liés aux services publics et à l'exploitation, et des rôles liés à la recherche et au développement, à la conception, et à l'ingénierie. Les employeuses et les employeurs ont indiqué que ces postes sont en demande à tous les niveaux de responsabilité.



En ce qui concerne les compétences essentielles, 25 % des employeuses et employeurs interrogé(e)s ont souligné la nécessité de posséder des connaissances en géographie et en technologies d'arpentage (GPS, ArcGIS, télédétection). Parmi les autres compétences recherchées, citons la capacité à réparer des équipements (ce qui nécessite des talents ayant une certaine connaissance de la robotique et/ou de l'automatisation) et à comprendre, analyser et interpréter des données. Sur ce dernier point, les employeuses et les employeurs ont expliqué que l'afflux de technologies agroalimentaires et de capteurs a engendré une demande de talents qualifiés capables de transformer les données en informations utiles à la prise de décision.

Quel que soit le rôle, les connaissances et les compétences en matière de durabilité sont essentielles. En fait, 65 % des offres d'emploi examinées dans le cadre de cette étude exigent une compréhension générale de la durabilité, 50 % exigent une compréhension de l'agriculture durable ou de la production alimentaire et 30 % une compréhension des sciences de l'environnement. Les employeuses et employeurs interrogé(e)s se font l'écho de cette réalité, ajoutant que la capacité à mener des « évaluations sur les risques climatiques » est cruciale, de même que la connaissance de la « gestion environnementale » et de la « pensée systémique » holistique. Par ailleurs, il n'est pas surprenant que les employeuses et employeurs considèrent également que la connaissance du domaine (p. ex. même une compréhension de base de domaines tels que la phytologie et la lutte contre les organismes nuisibles) ainsi que les compétences réglementaires et juridiques sont précieuses. En ce qui concerne les compétences juridiques, il est indispensable de comprendre les mécanismes réglementaires, la législation et la politique applicables au secteur agroalimentaire.

De plus, à mesure que les travailleuses et travailleurs passent du premier échelon aux échelons intermédiaires et supérieurs, les compétences liées à la durabilité deviennent de plus en plus pertinentes et nécessaires. Elles sont souvent appliquées à des domaines tels que la prise de décision opérationnelle, l'approvisionnement, la formation et l'accueil/l'intégration. Les connaissances en matière de durabilité sont également requises en vue d'aider les dirigeantes et dirigeants à prendre des décisions éclairées ; en d'autres termes, à mesure que de nouvelles pratiques et technologies sont mises au point, les dirigeantes et dirigeants agricoles recherchent des compétences en matière de durabilité pour décider des pratiques ou des outils à appliquer, de la manière de former le personnel, des modalités de respect des réglementations et des rapports y afférents, ainsi que de la manière de surveiller et d'évaluer le succès de ces nouvelles pratiques.

Pourtant, malgré l'abondance et la diversité des possibilités d'emploi, le bassin de jeunes talents présente des lacunes. Alors que près de la moitié des élèves interrogé(e)s dans le cadre de cette étude ont exprimé leur intérêt pour une carrière dans l'économie verte du Canada (p. ex. production d'énergie renouvelable, services environnementaux ou agriculture durable), un grand nombre d'entre



elles/eux n'étaient pas certain(e)s de vouloir s'engager dans cette voie. Près d'un cinquième des élèves qui n'étaient pas intéressé(e)s par un emploi dans l'économie verte croyaient qu'elles/ils ne seraient pas en mesure de trouver un emploi de premier échelon dans ce domaine. Cela met en évidence un décalage évident entre les besoins réels du marché du travail et les perceptions des élèves. En fait, de nombreuses employeuses et de nombreux employeurs interrogé(e)s dans le cadre de cette étude ont fait part de leurs difficultés à pourvoir les postes de premier échelon. De plus, une étude récente de l'Université de Guelph révèle un rapport de 4:1 entre le nombre d'emplois dans l'agriculture et le nombre de diplômé(e)s en Ontario ; tout indique que la demande continuera d'augmenter dans les années à venir.

Les lacunes en matière de compétences persistent également dans une certaine mesure. Notamment, la capacité à utiliser les technologies liées à la géographie et à l'arpentage est l'une des compétences les plus importantes pour les postes de premier échelon : alors qu'un quart des employeuses et employeurs interrogé(e)s considèrent qu'il s'agit d'une compétence recherchée, 70 % des élèves interrogé(e)s font état d'un manque de confiance dans leurs aptitudes à utiliser ces outils. Une autre lacune concerne la réglementation : bien que les employeuses et employeurs considèrent que les talents possédant des connaissances et des compétences en matière de réglementation sont très prisé(e)s, de nombreux élèves ont fait part de leur manque de connaissances dans ce domaine.

D'une manière générale, la durabilité et le secteur agricole sont intrinsèquement liés, et ce lien ne fera que se renforcer à mesure que de plus en plus d'employeuses et d'employeurs adopteront et mettront en œuvre les différentes technologies. L'agriculture de précision, le contrôle de la qualité et la préservation de l'identité, l'agriculture cellulaire et l'agriculture en environnement contrôlé n'en sont que quelques exemples. Même si la technologie contribuera sans aucun doute à accroître la production, la productivité et la durabilité des ressources, le secteur agricole canadien a besoin d'un accès continu aux talents qualifiés à tous les niveaux pour prospérer. La demande d'emploi dépassant largement l'offre disponible, il est plus important que jamais de renforcer le bassin de jeunes talents. Des domaines tels que l'ingénierie, la recherche et le développement, l'analyse de données, le conseil en environnement, la conception, le commerce et le marketing jouent un rôle clé dans l'avenir d'un secteur qui regorge d'opportunités.



INTRODUCTION

La demande mondiale en denrées alimentaires augmente, ce qui exerce une pression accrue sur l'environnement et renforce la nécessité d'une production alimentaire durable. D'ici 2050, la population mondiale devrait atteindre 9,7 milliards d'habitants. Pour répondre à la demande alimentaire de 2050, l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture estime que la production alimentaire mondiale devra augmenter d'au moins 60 %.¹ Les chercheuses et chercheurs spécialisé(e)s dans le système alimentaire ont averti qu'en l'absence de changements techniques et de mesures d'atténuation spécifiques, les incidences environnementales du système alimentaire pourraient augmenter de 50 à 90 %, poussant la Terre au-delà des limites planétaires qui constituent un espace de fonctionnement sûr pour l'humanité.² La demande alimentaire augmentant à un rythme effréné, il est impératif que la main-d'œuvre de notre système alimentaire et agricole dispose des connaissances et des compétences nécessaires pour produire des denrées alimentaires de manière durable.

Dans le même temps, le secteur agricole offre diverses possibilités de décarbonisation et de croissance de la biodiversité. Depuis l'introduction du programme de compensation des émissions de carbone de l'Alberta au début des années 2000, les cultures de conservation, la gestion des systèmes de travail du sol et la gestion durable du bétail ont permis de réduire les émissions agricoles de l'Alberta de plus de 20 millions de tonnes métriques.³ Le gouvernement du Canada a introduit son propre programme de compensation des émissions de carbone en juin 2022⁴ et élabore actuellement plusieurs protocoles de compensation pertinents pour l'agriculture (p. ex. carbone organique du sol, gestion de l'alimentation du bétail et amélioration de la gestion des forêts sur les terres privées).⁵ Au fur et à mesure que de nouveaux renseignements deviennent disponibles et que de nouvelles technologies et des systèmes novateurs sont mis au point, diverses

¹ « The World's Food Supply is Made Insecure by Climate Change », 2023, *Nations Unies*, <https://www.un.org/en/academic-impact/worlds-food-supply-made-insecure-climate-change>

² Springmann, Marco et coll., « Options for keeping the food system within environmental limits », octobre 2018, <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0594-0>

³ « Favoriser la réduction des émissions issues de l'agriculture et la durabilité dans les chaînes d'approvisionnement », janvier 2022, *Service des délégués commerciaux*, https://www.deleguescommerciaux.gc.ca/sectors-secteurs/climate_finance-financement_international/agriculture-emissions-reduction.aspx?lang=fra&_ga=2.104124869.451365013.1682774429-2128147238.1682774429 ; Van Wyngaarden, Sarah, « Carbon Credit Systems in Alberta », 2022, *The Simpson Centre for Agricultural and Food Innovation and Public Education*, https://www.policyschool.ca/wp-content/uploads/2022/06/JSC16_CarbonCreditSystemsABAgric.Wyngaarden.Juin9_.pdf

⁴ « Le Canada lance le système de crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre afin de favoriser une économie propre et verte », juin 2022, *Gouvernement du Canada*, <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/nouvelles/2022/06/le-canada-lance-le-systeme-de-credits-compensatoires-pour-les-gaz-a-effet-de-serre-afin-de-favoriser-une-economie-propre-et-verte.html>

⁵ « Régime de crédits compensatoires pour les GES du Canada », février 2023, *Gouvernement du Canada*, <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/fonctionnement-tarifification-pollution/systeme-tarification-fonde-rendement/systeme-federal-credits-compensatoires-gaz-effet-serre.html>



compétences techniques et liées à la durabilité seront nécessaires pour en faciliter l'adoption à grande échelle.

Reconnaissant l'importance de la durabilité dans le secteur agricole, ce rapport traite de l'évolution de la durabilité dans le secteur agroalimentaire canadien, des tendances qui favorisent la durabilité dans le secteur agricole et de l'impact des initiatives en matière de durabilité sur les besoins du marché du travail. L'étude utilise une approche de recherche à méthodes mixtes, notamment :

- une revue de littérature secondaire et une analyse des données secondaires obtenues par moissonnage du Web
- une recherche qualitative primaire consistant en 26 entrevues d'informatrices et d'informateurs clés expert(e)s dans le domaine de l'agroalimentaire et de la durabilité
- une enquête réalisée auprès des employeuses et employeurs de 67 entreprises agroalimentaires
- une enquête réalisée auprès de 312 élèves

De plus, au cours du projet, un comité consultatif s'est réuni pour contribuer aux résultats de la recherche ainsi que pour les valider.

La section I du rapport se penche sur la durabilité environnementale dans le secteur agroalimentaire canadien, notamment sur l'évolution dans le temps de paramètres clés tels que l'intensité des émissions de GES et les émissions de GES, sur les technologies adoptées dans le but de rendre l'agriculture plus durable, sur les actrices et les acteurs qui favorisent la durabilité dans le secteur agricole et sur les obstacles à l'accroissement de la durabilité dans le secteur agricole. Ensuite, la section II aborde l'impact des initiatives de durabilité sur les besoins du marché du travail dans le secteur agroalimentaire. Elle explique dans quelle mesure la durabilité modifie les types de compétences exigées pour les rôles agricoles traditionnels et comment les progrès de la science, de la technologie et des données agroalimentaires convergent avec les initiatives de durabilité pour stimuler la demande de nouveaux types de main-d'œuvre dans le secteur agroalimentaire du Canada. La section II identifie également les compétences recherchées dans le secteur agroalimentaire durable, y compris sept ensembles de compétences de base qui sont nécessaires dans l'ensemble du secteur agroalimentaire et des ensembles de compétences spécifiques à une profession pour les 20 rôles les plus en demande. Pour finir, la section II aborde les mesures à mettre en œuvre pour remédier à la pénurie de main-d'œuvre dans le secteur agroalimentaire et accroître l'attrait de ce secteur.



DÉFINIR LA DURABILITÉ DANS UN CONTEXTE AGRICOLE

Issu de l'industrie forestière, le terme « durabilité » a d'abord été utilisé par les écologistes et les biologistes pour décrire l'idée de ne jamais abattre plus d'arbres que ce que la forêt peut régénérer.⁶ Cette idée a également été discutée par des économistes préoccupé(e)s par la croissance démographique et la pénurie de ressources. En 1798, Thomas Malthus a publié sa théorie sur le « Principe de population », qui traite de la « famine de masse imminente » due à « l'incapacité des terres agricoles disponibles à nourrir une population en expansion ».^{7,8} Il faut attendre les années 1980 pour que le terme gagne en popularité à la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, dont la présidente, Gro Harlem Brundtland, l'a défini comme suit : « répondre aux besoins de la génération actuelle sans compromettre les besoins des générations futures ».⁹

Aujourd'hui, la durabilité est utilisée comme un terme englobant les pratiques qui contribuent à répondre aux besoins de notre société, de notre économie et de notre environnement actuels sans compromettre les besoins des sociétés, des économies et des environnements futurs.¹⁰ En l'occurrence, la durabilité sociale vise à garantir « la satisfaction continue des besoins fondamentaux (nourriture, eau, logement) ainsi que des besoins sociaux et culturels de plus haut niveau tels que la liberté, l'éducation, l'emploi et les loisirs ».¹¹ La durabilité économique vise à garantir « que les générations futures disposent au moins des mêmes opportunités économiques potentielles que la génération actuelle pour atteindre un certain niveau de bien-être ».¹² La durabilité environnementale donne la priorité au « maintien des fonctions environnementales importantes, et donc au maintien de la capacité [de la nature] à assurer ces fonctions ».¹³

Les pratiques agricoles durables englobent donc les pratiques agricoles qui nous permettent de nourrir les générations actuelles et futures tout en respectant les neuf limites planétaires.¹⁴ Outre l'utilisation des marges bénéficiaires pour quantifier le succès, les systèmes agricoles durables

⁶ Kulman, Tom et Farrington, John, « What is Sustainability », 2010, *MDPI*, <https://www.mdpi.com/2071-1050/2/11/3436>

⁷ Kulman, Tom et Farrington, John, « What is Sustainability », 2010, *MDPI*, <https://www.mdpi.com/2071-1050/2/11/3436>

⁸ « Malthusian Theory of Population », mars 2023, *Vedantu*, <https://www.vedantu.com/physics/malthusian-theory-of-population>

⁹ « Notre avenir à tous », 1987, *Nations Unies*, <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/media-et-publications/publications/developpement-durable/brundtland-report.html>

¹⁰ « Notre avenir à tous », 1987, *Nations Unies*, <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/media-et-publications/publications/developpement-durable/brundtland-report.html>

¹¹ Brown, Becky et coll., « Global Sustainability: Toward Definition », *Environmental Management*, https://www.researchgate.net/publication/226879595_Global_Sustainability_Toward_Definition

¹² Williams, Evan, « Blue print for a sustainable economy », 2001, *Wiley Online Library*, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bse.299>

¹³ Ekins, Paul, « Environmental Sustainability », 2011, *Progress in Physical Geography*, https://www.researchgate.net/publication/273922812_Environmental_sustainability

¹⁴ Springmann, Marco et coll., « Options for keeping the food system within environmental limits », octobre 2018, <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0594-0>; « Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food, Olivier De Schutter », décembre 2010, *Assemblée générale des Nations unies*, <https://www2.ohchr.org/english/issues/food/docs/a-hrc-16-49.pdf>; « The nine planetary boundaries », 2023, *Stockholm Resilience Centre*, <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/the-nine-planetary-boundaries.html>



donnent la priorité à la gestion environnementale et à la responsabilité sociale.¹⁵

Voici quelques aspects clés des systèmes agricoles durables :

- 1 Utilisation durable des ressources
- 2 Réduction de l'empreinte écologique
- 3 Efficacité équilibrée à long et à court terme
- 4 Utilisation productive et éthique du capital humain
- 5 Technologies liées à l'efficacité ¹⁶

Il est important de noter que les pratiques agricoles durables se présentent sous différentes formes. Si l'agriculture régénérative et l'agriculture biologique sont deux termes couramment utilisés lorsqu'il est question de systèmes de production alimentaire durables, un large éventail de pratiques et d'outils peut permettre d'atteindre certains ou l'ensemble des objectifs susmentionnés. Par exemple, l'agriculture de précision, l'agriculture en environnement contrôlé, la sélection des végétaux et le système de culture sans labours sont autant d'outils et de pratiques qui contribuent de manière précieuse à la production alimentaire durable. Par conséquent, il est important de souligner que la production alimentaire n'a pas nécessairement besoin d'être « régénérative » ou « biologique » pour être durable.

¹⁵ « Green Agriculture: foundations for biodiverse, resilient and productive agricultural systems », 2011, *Taylor and Francis Online*, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14735903.2011.610206>

¹⁶ « Green Agriculture: foundations for biodiverse, resilient and productive agricultural systems », 2011, *Taylor and Francis Online*, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14735903.2011.610206>



LA DURABILITÉ DANS LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE CANADIEN

DANS QUELLE MESURE LA DURABILITÉ A-T-ELLE ÉVOLUÉ AU FIL DU TEMPS ?

Au niveau mondial, l'alimentation et l'agriculture ont une incidence considérable sur l'environnement. On estime que le système alimentaire et agricole est à l'origine de 21 % à 37 % des GES mondiaux,¹⁷ les activités liées aux cultures et à l'élevage représentant de 9 à 14 % de ces émissions, l'utilisation des terres et le changement d'affectation des terres de 5 à 14 %, et les activités de la chaîne d'approvisionnement de 5 à 10 %. En plus des GES, l'alimentation et l'agriculture sont également responsables de 70 % de l'utilisation de l'eau douce¹⁸ et utilisent plus de 50 % des terres habitables de la planète.¹⁹ Le système alimentaire est donc un « moteur majeur du changement climatique, des changements dans l'utilisation des terres, de l'épuisement des ressources en eau douce et de la pollution des écosystèmes aquatiques et terrestres en raison d'apports excessifs d'azote et de phosphore ». ²⁰ De plus, il est « le principal facteur de perte de biodiversité », « l'agriculture étant à elle seule la menace identifiée pour 86 %, soit 24 000 des 28 000 espèces menacées d'extinction ». ²¹

Au Canada, la plupart des répercussions négatives de l'agriculture sur l'environnement ont été associées au ruissellement provenant des exploitations agricoles ou à une gestion inadéquate des déchets. Les recherches montrent que les bassins versants situés à proximité des terres agricoles primaires présentent

¹⁷ « About 21–37% of total greenhouse gas (GHG) emissions are attributable to the food system. » Voir : « Special Report: Special Report on Climate Change and Land: Chapter 5 Food Security », 8 août, 2019, IPCC, <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/> ; « Food systems account for over one-third of global greenhouse gas emissions », mars 9, 2021, ONU Info, <https://news.un.org/en/story/2021/03/1086822> ; Ritchie, H., « Food production is responsible for one-quarter of the world's greenhouse gas emissions », 6 novembre, 2019, Our World in Data, <https://ourworldindata.org/food-ghg-emissions>

¹⁸ « Annual Freshwater Withdrawals, Agriculture (% of Total), 2021 », Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ; données AQUASTAT ; The World Bank Data, <https://data.worldbank.org/indicator/er.h2o.fwag.zs>

¹⁹ Ritchie, H. and Roser, M., « Land Use », septembre 2019, Our World in Data, <https://ourworldindata.org/land-use>

²⁰ Springmann, Marco et coll., « Options for keeping the food system within environmental limits », 2018, *Nature*, <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0594-0>

²¹ « Our global food system is the primary driver of biodiversity loss », février 2021, PNUF, <https://www.UNEP.org/news-and-stories/press-release/our-global-food-system-primary-driver-biodiversity-loss>

des niveaux plus élevés de toxines synthétiques (p. ex. organophosphorés et organochlorés) et de nutriments (p. ex. ammoniac, phosphore et azote) que les bassins versants situés en amont ou en aval des sites de production agricole.²² Ce constat est particulièrement vrai pour les régions humides à fortes précipitations, comme les Maritimes, l'Ontario, le Québec, la région de la rivière Rouge au Manitoba, la région de Parkland en Alberta et la région de la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique,²³ où les toxines et les nutriments provenant de l'agriculture ont entraîné une perte de biodiversité ainsi que des conséquences écologiques en cascade sur de nombreux cours d'eau, rivières et lacs.²⁴ Par exemple, dans le cas du lac Érié, l'apport excessif de nutriments a été à l'origine de plusieurs cas de prolifération d'algues nuisibles, où les cyanobactéries (algues) se propagent de manière incontrôlée, libérant des toxines et réduisant la teneur en oxygène, ce qui finit par contaminer et tuer les poissons, les crustacés, les amphibiens, les oiseaux et les mammifères.²⁵ Des proliférations d'algues nuisibles se sont également produites dans d'autres provinces, comme en Nouvelle-Écosse, où des élevages de visons ont déversé leurs déchets dans les cours d'eau avoisinants.²⁶ Le ruissellement de substances nocives provenant des terres agricoles a également menacé la qualité de l'eau potable et des sources d'alimentation (p. ex. les poissons), le tourisme et les loisirs.²⁷

Malgré les risques pour la santé et la sécurité associés aux intrants agricoles toxiques tels que les pesticides, les herbicides et les fongicides, l'utilisation globale de ces intrants au Canada ne cesse d'augmenter.²⁸ Entre 2008 et 2010, les ventes de pesticides au Canada ont augmenté de 13,9 %. Ce n'est pas nécessairement parce que les agricultrices et les agriculteurs appliquent des quantités excessives de pesticides et d'herbicides. C'est plutôt le résultat de l'expansion agricole (plus de terres cultivées) et des changements dans les pratiques agricoles. Par exemple, au cours des 40 dernières années, on a assisté à une « transition du secteur de l'élevage (des bovins en particulier) vers les cultures vivrières, qui nécessitent davantage d'intrants ». ²⁹ À cela s'ajoute l'adoption de pratiques de culture sans labours et de travail minimal du sol dans l'ensemble de la région des Prairies, qui,

²² Jones, A et coll., « Zooplankton assemblage and body size responses to severe lake eutrophication from agricultural activities near mink farms in Nova Scotia, Canada Get access Arrow », mai 2022, *Oxford Academic*, <https://academic.oup.com/plankt/article-abstract/44/3/464/6584520?redirectedFrom=fulltext>

²³ « Indicateur des pesticides », avril 2022, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/production-agricole/leau/indicateur-pesticides>

²⁴ Rouse, JD et coll., « Nitrogen pollution: an assessment of its threat to amphibian survival. », octobre 1999, *Environmental Health Perspectives*, <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/abs/10.1289/ehp.99107799>; Parris, Kevin, « Impact of Agriculture on Water Pollution in OCDE Countries: Recent Trends and Future Prospects », février 2011, *Taylor and Francis Online*, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07900627.2010.531898>; Jones, A et coll., « Zooplankton assemblage and body size responses to severe lake eutrophication from agricultural activities near mink farms in Nova Scotia, Canada Get access Arrow », mai 2022, *Oxford Academic*, <https://academic.oup.com/plankt/article-abstract/44/3/464/6584520?redirectedFrom=fulltext>

²⁵ Mohammed, Mohammed, N et coll., « Understanding and managing the re-eutrophication of Lake Erie: Knowledge gaps and research priorities », décembre 2019, *Freshwater Perspectives and Chicago Journals*, <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/705915>; Allan, David J et coll., « Assessing and addressing the re-eutrophication of Lake Erie: Central basin hypoxia », juin 2014, *Science Direct*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0380133014000252>; <https://www.jswnonline.org/content/70/2/27A.short>

²⁶ Jones, A et coll., « Zooplankton assemblage and body size responses to severe lake eutrophication from agricultural activities near mink farms in Nova Scotia, Canada Get access Arrow », mai 2022, *Oxford Academic*, <https://academic.oup.com/plankt/article-abstract/44/3/464/6584520?redirectedFrom=fulltext>

²⁷ Watson, Susan B et coll., « The re-eutrophication of Lake Erie: Harmful algal blooms and hypoxia », juin 2016, *Science Direct*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1568988315301141>

²⁸ « Indicateur des pesticides », avril 2022, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/production-agricole/leau/indicateur-pesticides#b>

²⁹ « Indicateur des pesticides », avril 2022, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/production-agricole/leau/indicateur-pesticides#b>



bien que positives pour le piégeage du carbone et la santé des sols,³⁰ augmentent la dépendance aux pesticides.³¹ De même, les apports d'azote et les risques de contamination qui y sont associés ont augmenté au fil du temps au Canada.³² Heureusement, l'utilisation du phosphore et les risques environnementaux qui y sont associés ont diminué dans le sud de l'Ontario, ce qui a permis d'améliorer la qualité de l'eau dans des endroits comme le lac Érié. Cela dit, l'utilisation du phosphore et la contamination dans d'autres régions comme le Québec et le Canada atlantique ont augmenté.³³ Les membres du Comité consultatif du CTIC estiment que le passage aux pesticides biologiques, dérivés de sources naturelles telles que les bactéries et les champignons, permettrait de réduire les incidences de l'agriculture sur l'environnement tout en augmentant la production alimentaire durable. Malheureusement, les actrices et acteurs du secteur agroalimentaire ayant participé à la présente étude ont expliqué que les biopesticides n'étaient pas facilement accessibles au Canada.

Au fil des ans, de telles statistiques ont conduit de nombreuses consommatrices/nombreux consommateurs à considérer l'agriculture comme intrinsèquement non durable. Bien que de nombreuses perceptions négatives de l'agriculture persistent, des preuves suggèrent que certains aspects de l'agriculture canadienne sont devenus plus durables au fil du temps. En 2022, Statistique Canada a indiqué que les pratiques durables "deviennent une caractéristique de l'industrie agricole".³⁴ Dans le cadre du recensement de l'agriculture canadienne de 2020, 64,5 % des exploitations agricoles canadiennes ont déclaré utiliser des méthodes de gestion des terres (par rapport à seulement 53,7 % en 2016), notamment le pâturage ou l'alimentation hivernale des animaux dans les champs, le pâturage en rotation, le labourage des cultures vertes, la plantation de plantes couvre-sol d'hiver et la mise en place de brise-vent.³⁵ Le nombre d'exploitations agricoles déclarant produire des produits biologiques a également augmenté, tout comme le nombre d'exploitations agricoles déclarant avoir recours à la production d'énergie renouvelable. En 2016, 2,2 % des exploitations agricoles canadiennes ont déclaré cultiver des produits biologiques, par rapport à 3 % en 2020. De plus, 5,2 % des exploitations agricoles ont déclaré produire de l'énergie renouvelable en 2016, un chiffre qui aura plus que doublé en 2020 pour atteindre 11,9 %.

Il est également prouvé que certaines facettes de l'agriculture canadienne sont plus durables que celles d'autres régions du monde. Par exemple, comme le montre la figure 1, la production canadienne de viande bovine, de lait et d'œufs est plus

³⁰ May, William et coll., « No-Till Farming Systems in the Canadian Prairies », septembre 2020, *Springer*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-46409-7_33

³¹ « Indicateur des pesticides », avril 2022, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/production-agricole/leau/indicateur-pesticides#b>

³² « Indicateur de l'azote », avril 2022, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/production-agricole/leau/indicateur-lazote>

³³ « Indicateur du phosphore », avril 2022, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/production-agricole/leau/indicateur-du-phosphore>

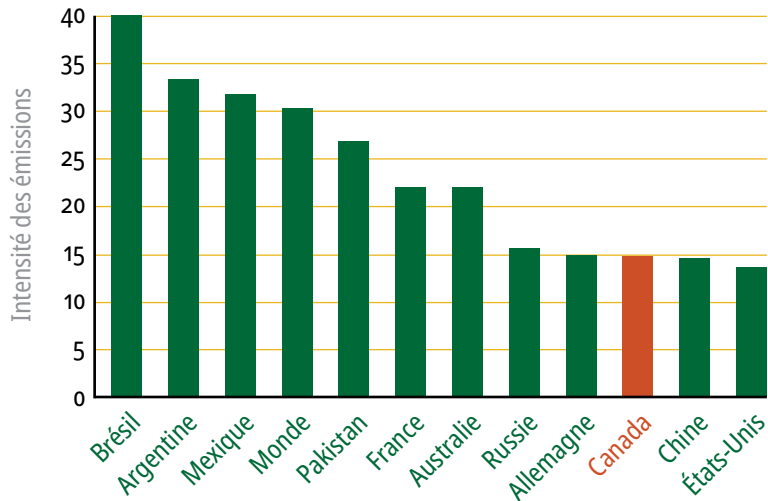
³⁴ « Recensement de l'agriculture de 2021 du Canada : Une histoire sur la transformation de l'industrie agricole et l'adaptabilité des exploitants agricoles canadiens », mai 2022, *Statistique Canada*, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220511/dq220511a-fra.htm>

³⁵ « Recensement de l'agriculture de 2021 du Canada : Une histoire sur la transformation de l'industrie agricole et l'adaptabilité des exploitants agricoles canadiens », mai 2022, *Statistique Canada*, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220511/dq220511a-fra.htm>

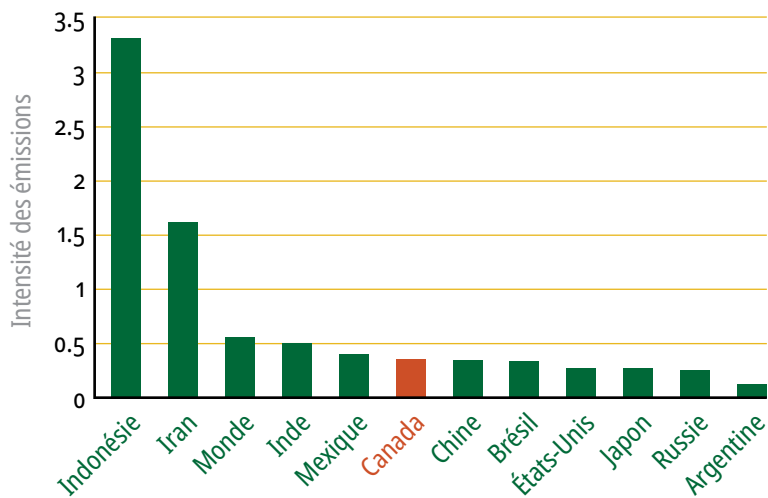


économique en carbone, émettant moins de carbone par kilogramme de produit que celle d'autres grands producteurs de viande bovine, de lait et d'œufs. Comme nous le verrons plus loin dans cette section, les données chronologiques montrent également que l'intensité énergétique, l'intensité d'utilisation des sols et l'intensité des émissions de la production agricole ont diminué au fil du temps.

Viandes bovines avec os, fraîches ou réfrigérées



Oeufs de poule en coquille, fraîches



Lait cru de vache

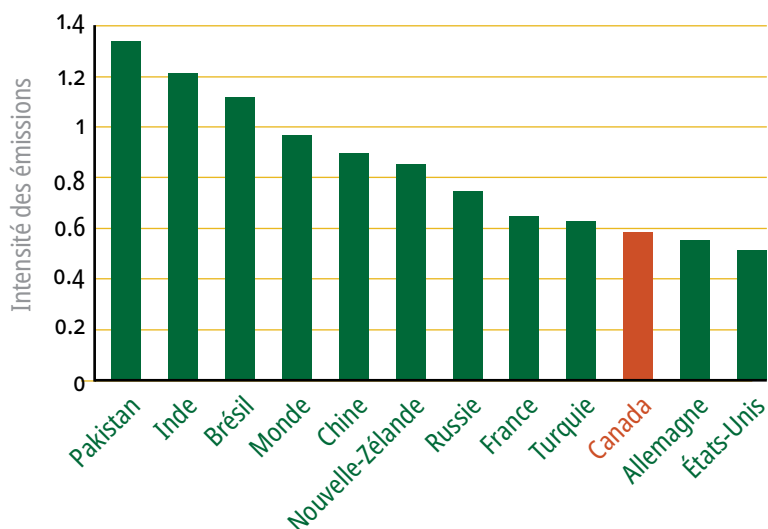


Figure 1. L'intensité des émissions (kg CO₂eq/kg de produit) des produits agricoles canadiens pour l'année 2020 par rapport aux principaux producteurs (mesurés en kilotonnes de production) de ce produit à l'échelle mondiale. Source des données : « Intensité des émissions », 2023, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/EI>

Bien qu'ils/elles soient contraint(e)s par des forces extérieures, comme la pression exercée pour appliquer des intrants synthétiques afin de répondre à la demande alimentaire, la réalité reste que les productrices et producteurs agroalimentaires pratiquent la durabilité depuis un certain temps déjà. Ce sentiment est reflété par les personnes interrogées dans le cadre de la présente étude, qui ont déclaré que la durabilité a toujours été un élément fondamental de l'agriculture et que les productrices et producteurs agricoles ne sont pas suffisamment reconnu(e)s pour leur contribution à la durabilité ou pour leur travail en tant que protectrices et protecteurs de la terre. Comme l'a fait remarquer l'une des personnes interrogées, bien que ces dernières années la priorité ait été accordée aux pratiques de durabilité et aux technologies de précision, les agricultrices et agriculteurs ont généralement pris de l'avance dans le domaine de la durabilité, notamment en ce qui concerne la conservation des sols, la conservation des eaux et la culture sans labours. Cette personne note également que même si le public s'intéresse davantage à ce que font les agricultrices et agriculteurs aujourd'hui, la durabilité a toujours constitué l'un des piliers de l'agriculture.

L'une des raisons pour lesquelles la durabilité a toujours fait partie intégrante des activités agricoles est que, souvent, ce qui est bénéfique pour l'environnement est bon pour les productrices et producteurs agricoles, soit parce que cela permet de préserver des actifs tels que la terre, soit parce que cela a du sens d'un point de vue économique. Comme l'a indiqué l'une des personnes interrogées, « les gens ne comprennent pas vraiment que si la terre est votre gagne-pain et que vous n'en prenez pas soin, vous n'aurez plus de gagne-pain et vous risquez de tout perdre pour toujours ». De même, plusieurs personnes interrogées ont donné des exemples de pratiques durables qui, en plus d'être bénéfiques pour l'environnement, ont un intérêt économique :



« Chaque fois qu'une agricultrice ou un agriculteur produit la même quantité de viande de bœuf avec une livre de moins [d'aliments pour animaux], elle ou il gagne plus d'argent... Chaque fois qu'une céréalière ou un céréalier peut se contenter d'une pulvérisation partielle au lieu de pulvériser tout son champ, elle ou il économise de l'argent. Ce qui nous motive à faire [ces choses], c'est, dans une certaine mesure, de faire ce qui est juste, mais cela est aussi très intelligent d'un point de vue financier. » — **EXPERT(E) DANS LE DOMAINE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA DURABILITÉ**

« En plus de l'augmentation des prix du carburant et du diesel cette année, le coût global de nombreux intrants (en particulier des engrais) destinés à la production agricole a également augmenté cette année, ce qui complique la tâche des productrices et des producteurs lorsqu'il s'agit de décider de ce qu'ils/elles doivent épandre. Réduire l'excès d'application d'engrais lorsque c'est possible ne constitue pas seulement une économie de coûts, mais présente également de nombreux avantages environnementaux. »

— **EXPERT(E) DANS LE DOMAINE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA DURABILITÉ**

« La durabilité sera toujours un élément déterminant dans le secteur agricole... Les agricultrices et agriculteurs bénéficient d'une incitation économique considérable. Ils/elles ne veulent pas consommer beaucoup de carburant et d'engrais. Ce sont des intrants coûteux et ils/elles veulent faire tout ce qui est en leur pouvoir pour minimiser leur consommation. Ils/elles n'en utilisent pas en excès, car ce sont eux/elles qui doivent en assumer le coût. Ces frais sont imputés à leur résultat net. » — **EXPERT(E) DANS LE DOMAINE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA DURABILITÉ**

« D'un point de vue zootechnique, une vache en mauvaise santé émettra plus de méthane, et une vache en bonne santé prendra plus de poids. Là encore, il y a une raison économique [à cela]. » — **EXPERT(E) DANS LE DOMAINE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA DURABILITÉ**

Bien que la durabilité ait toujours été une priorité pour l'agriculture canadienne, notre compréhension de la durabilité évolue constamment, ce qui entraîne un besoin d'informations, de pratiques et de solutions technologiques novatrices qui peuvent être mises à profit pour favoriser la durabilité dans le secteur agricole.

LE RÔLE DE LA TECHNOLOGIE DANS L'AGRICULTURE DURABLE

Bien qu'il soit prouvé que les agricultrices et agriculteurs pratiquent les principes de la durabilité depuis bien longtemps, il n'a pas toujours été facile pour elles/eux de mesurer leur empreinte sur l'environnement sans disposer des informations et des outils nécessaires à cet effet. Chaque année, de nouvelles percées et innovations scientifiques contribuent à notre compréhension de l'agriculture et de ses liens avec la durabilité. Comme l'a déclaré un universitaire interrogé, « l'agriculture a toujours été axée sur la durabilité. Toutefois, il faut savoir que



notre compréhension de la durabilité est en constante évolution. La complexité des systèmes socioécologiques, dans lesquels opère l'agriculture, est en constante évolution. Et notre compréhension du système est incomplète ».

Bien que notre compréhension des systèmes agricoles soit encore incomplète, elle s'est certainement améliorée au fil du temps. De nouvelles recherches ont permis aux agricultrices et agriculteurs de mieux comprendre et gérer leur impact sur l'environnement. Par exemple, au début et au milieu du siècle dernier, l'application massive de pesticides toxiques était considérée comme une pratique positive, car elle contribuait à accroître la production agricole et à résoudre les problèmes d'insécurité alimentaire.³⁶ Ce n'est que dans les années 1960, lorsque des scientifiques comme Rachel Carson ont révélé les effets néfastes des intrants toxiques sur l'environnement et la santé humaine, que la communauté agricole a commencé à réduire sa dépendance à l'égard de ces toxines.³⁷ Cette évolution de l'information a également contribué au développement de la lutte contre les organismes nuisibles, les scientifiques s'efforçant de comprendre de nouveaux systèmes de gestion pour la lutte contre les organismes nuisibles tout en réduisant la dépendance à l'égard des pesticides toxiques.

Comme l'a décrit l'une des personnes interrogées par le CTIC, un scénario similaire s'est produit en ce qui concerne le travail du sol et la mise au point de pratiques de culture sans labours.

« Ainsi, à une époque, nous pensions qu'il était vraiment important de labourer le sol pour créer une bonne texture friable afin que les plantes puissent se développer. Au cours des deux dernières décennies, nous nous sommes rendu compte que le labourage était vraiment nuisible à la santé du sol. C'est pourquoi nous préconisons aujourd'hui le travail minimal du sol, le travail réduit du sol et le système de culture sans labours. Il s'agit là d'un résultat de [l'évolution de] notre compréhension écologique ou scientifique de la durabilité. »

— EXPERT UNIVERSITAIRE

De nouveaux éléments d'information ont révélé les avantages considérables du système de culture sans labours. Parmi les avantages environnementaux les plus évidents, citons l'augmentation du piégeage du carbone, un taux d'humidité du sol optimal, une plus grande biodiversité du sol et une réduction de l'érosion du sol.³⁸ Comme ce fut le cas dans les Prairies canadiennes, l'adoption du système de culture sans labours, qui a débuté dans les années 1980, s'est avérée bénéfique pour la durabilité économique également. Comme l'a expliqué un membre du Comité consultatif du CTIC basé en Saskatchewan pour ce projet, l'adoption du système de culture sans labours dans les Prairies a été principalement motivée par deux facteurs : (1) les économies de coûts et (2) les économies d'eau. Les économies de coûts sont dues au fait que les machines doivent effectuer moins de passages sur un

³⁶ Oerke, E. C. et Dehne, H. W., « Safeguarding production – losses in major crops and the role of crop protection », 2005, *Crop Protection and Science Direct*, <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261219403002540>

³⁷ Carson, Rachel, « Silent Spring », 1962, *Penguin Modern Classics*, London, England

³⁸ Baker, CJ et coll., « No-tillage Seeding in Conservation Agriculture: 2nd edition », *L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Nations Unies*, <https://naldc.nal.usda.gov/download/47736/PDF>



champ, ce qui permet de réduire la consommation de carburant.³⁹ Les économies d'eau découlent de la préservation des résidus de cultures des années précédentes, qui contribuent à retenir la neige et l'humidité dans le sol.⁴⁰ Cela est particulièrement bénéfique dans les prairies relativement sèches, qui ont subi une perte importante d'humidité du sol en raison des pratiques intensives de travail du sol au fil du temps. Un membre du Comité consultatif a expliqué qu'en associant le système de culture sans labours à des cultures tolérantes aux herbicides et à des technologies de fertilisation à taux variable, les productrices et producteurs de canola de l'Ouest canadien ont dépassé le stade de la carboneutralité pour stocker plus de carbone qu'ils n'en émettent. Un chercheur œuvrant chez Agriculture Canada, Brian McConkey, a expliqué que l'augmentation du stockage de carbone organique du sol dans la région des prairies canadiennes représente 11 millions de tonnes de CO₂, ce qui réduit les émissions de GES de la nation de 1,5 % par an.⁴¹

L'idée que la technologie peut avoir une incidence positive sur la durabilité économique, sociale et environnementale a été évoquée par plusieurs personnes interrogées. De nombreux commentaires ont expressément abordé la manière dont la technologie pouvait réduire les intrants nécessaires aux opérations agricoles, ce qui se traduisait par des avantages environnementaux et économiques. Un employeur du secteur des technologies agroalimentaires a décrit cela comme un aspect clé de sa proposition de valeur :

« Je pense donc que les outils qui apportent plus de précision seront [de plus en plus] précieux [pour la durabilité]. Même des outils comme l'autoguidage [font] une énorme différence parce que si vous conduisez dans une ferme située dans la région des Prairies, vous aurez des champs de plusieurs kilomètres de long. Avant [l'autoguidage], lorsque vous deviez manœuvrer manuellement, il y avait des chevauchements [dans l'allocation des ressources]... et vous pouviez pratiquement gaspiller 10 %. Cependant, aujourd'hui, avec les nouvelles technologies, on a une précision de deux pouces [au niveau de l'application], ce qui fait que ces chevauchements sont éliminés. Ainsi, des outils comme le GPS ont contribué à améliorer la précision dans le secteur agricole, en montrant qu'il est possible de réduire la consommation d'engrais de 10 % simplement en évitant les chevauchements. » — **EMPLOYEUR EN TECHNOLOGIE AGROALIMENTAIRE**

« La technologie à taux variable [qui permet de varier le taux d'application des intrants tels que les engrais, les pesticides ou les semences, en fonction des conditions spécifiques du terrain, plutôt que d'appliquer le même taux uniformément dans un champ] intégrée dans les tracteurs et les moissonneuses-batteuses [est bénéfique pour la durabilité]. Et [je pense] que plus de 90 % des tracteurs sont dotés d'une fonction de conduite assistée maintenant.... Vous [pouvez] récupérer le coût initial [de la technologie] parce que la rentabilité de cette technologie est considérable. » — **AGRICULTEUR**

³⁹ May, William et coll., « No-Till Farming Systems in the Canadian Prairies », septembre 2020, *Springer*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-46409-7_33

⁴⁰ May, William et coll., « No-Till Farming Systems in the Canadian Prairies », septembre 2020, *Springer*, https://doi.org/10.1007/978-3-030-46409-7_33

⁴¹ Booker, Robin, « Canadian canola has carbon advantage », décembre 2015, *The Western Producer*, <https://www.producer.com/news/canadian-canola-has-carbon-advantage/>



La chronologie suivante montre que d'autres innovations et développements technologiques clés, tels que la sélection des végétaux, les cultures vivrières et les OGM, ont contribué à l'évolution de la durabilité dans le secteur agroalimentaire canadien (figure 2) :



Figure 2. Évolution de la durabilité dans le secteur agroalimentaire au fur et à mesure de la mise au point de nouvelles informations et technologies.⁴²

La chronologie ci-dessus montre qu'au fil des ans, la science alimentaire ainsi que les technologies de l'information et de la communication se sont alliées à l'innovation agricole, donnant naissance à de nouvelles pratiques de durabilité fondées sur la technologie. Quatre de ces pratiques, c'est-à-dire l'agriculture de précision, le contrôle de la qualité et la préservation de l'identité, l'agriculture cellulaire et l'agriculture en environnement contrôlé, ont fait l'objet de discussions approfondies de la part des personnes interrogées. À partir des remarques formulées par les personnes interrogées et de la littérature académique, ces pratiques sont détaillées ci-dessous.

⁴² Hamre & Asselstine, « Industrie du matériel Agricole », 2006, L'Encyclopédie canadienne, <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/materiel-agricole-industrie-du> ; Kuchta, D., « What is Monocropping and Why is it Bad for the Environment? », 2021, <https://www.treehugger.com/how-monocropping-harms-the-environment-5193191> ; Miner, J., « 150 years later, agriculture in Canada has changed radically », 2017, Farmers Forum, <https://farmersforum.com/150-years-later-agriculture-in-canada-has-changed-radically/> ; May, W. et coll., « No-Till Farming Systems in the Canadian Prairies », In : Dang et coll., « No-till Farming systems for Sustainable Agriculture », https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-46409-7_33 ; « Saving Space and Time: The Tractor That Einstein Built », 2006, NASA Technology Transfer Program, https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2006/er_5.html ; Kumar et coll., « Introduction of GPS/GNSS technology », 2021, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/B9780128186176000019> ; Zambon et coll., « Revolution 4.0: Industry vs. Agriculture in a Future Development for SMEs », 2018, <https://www.mdpi.com/2227-9717/11/36/htm> ; « Aliments génétiquement modifiés », 2015, Forsberg, Cecil, L'Encyclopédie canadienne, <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/aliments-genetiquement-modifies>

AGRICULTURE DE PRÉCISION

L'agriculture de précision désigne une stratégie de gestion agricole qui vise à « éliminer l'intuition et la conjecture de l'agriculture en exploitant le pouvoir des mégadonnées ».43 Elle implique un ensemble de technologies qui permettent de recueillir et de partager des informations relatives au sol, au climat, aux plantes et au bétail, puis d'utiliser ces données pour éclairer les processus agricoles et la prise de décision. Cet ensemble de technologies comprend le GPS, les capteurs, les mégadonnées et l'intelligence artificielle, les interfaces de programmation d'applications (API), l'infrastructure à large bande et le matériel agricole de haute technologie.

Incidences sur la durabilité

Essentiellement, l'agriculture de précision est une stratégie axée sur l'efficacité. Son objectif est de rendre la production agricole plus efficace en permettant aux agricultrices et agriculteurs de produire davantage en réduisant les quantités d'eau, d'énergie, d'engrais, de pesticides et d'autres intrants agricoles. Étant donné que la consommation d'intrants agricoles pèse sur l'environnement naturel, les pratiques qui visent à en réduire l'utilisation renforcent intrinsèquement la durabilité. Les champs de culture ne sont pas uniformes et les différentes sections d'un champ peuvent nécessiter plus ou moins d'engrais ou de fumier en fonction de leur dénivelé, de la texture du sol, du drainage, de la salinité, de la pierrosité et de la teneur en matière organique du sol.44 La technologie à taux variable, par exemple, utilise des données géographiques et agricoles dans le but de définir la quantité d'engrais ou de fumier nécessaire à des endroits spécifiques d'un champ.45 En réduisant l'utilisation d'engrais et/ou de fumier, la technologie à taux variable permet de limiter les coûts financiers des agricultrices et agriculteurs tout en réduisant l'impact de la production agricole sur l'environnement.

Incidences sur l'emploi

Les technologies de l'agriculture de précision renforcent le besoin de compétences technologiques dans le secteur agricole. Cela s'applique à la fois au développement de solutions destinées à l'agriculture de précision par les entreprises de technologie agroalimentaire et à l'adoption et au maintien de ces solutions au sein de l'exploitation agricole. En ce qui concerne le développement de produits, les entreprises spécialisées dans l'agriculture de précision ont besoin de travailleuses et de travailleurs possédant une combinaison unique de compétences en matière d'agriculture et de technologie, notamment en agronomie, en science des sols,

⁴³ « Progrès de la technologie et de la recherche dans le secteur agricole et agroalimentaire pouvant favoriser les exportations canadiennes », janvier 2019, Chambre des communes, <https://www.noscommunes.ca/DocumentViewer/fr/42-1/AGRI/rapport-15/page-69>

⁴⁴ « L'application à taux variable d'éléments nutritifs : Est-ce que je peux l'envisager pour ma ferme ? », janvier 2020, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/production-agricole/sols-terres/elements-nutritifs-du-sol/lapplication-taux-variable-delements-nutritifs-est-ce-que-je-peux-lenvisager-ma-ferme>

⁴⁵ « L'application à taux variable d'éléments nutritifs : Est-ce que je peux l'envisager pour ma ferme ? », janvier 2020, *Agriculture et Agroalimentaire Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/production-agricole/sols-terres/elements-nutritifs-du-sol/lapplication-taux-variable-delements-nutritifs-est-ce-que-je-peux-lenvisager-ma-ferme>



en cultures agricoles, en développement de logiciels, en SIG, en mathématiques et en science des données. Les postes les plus courants sont ceux d'agronome, d'agronome de précision, de développeuse/développeur de logiciels, de scientifique des données, d'analyste de données, de technicienne/technicien des données, de cheffe/chef de produit, de directrice/directeur des ventes et de conseillère/conseiller en solutions intégrées.⁴⁶ Les productrices et producteurs agroalimentaires, quant à elles/eux, recherchent des travailleuses et travailleurs qui savent comment utiliser les technologies de l'agriculture de précision, notamment en assurant l'interface avec les logiciels ou le matériel, en saisissant, en interprétant et en analysant les données, et en résolvant les problèmes techniques. Les postes les plus courants sont ceux de directrice/directeur de succursale, cheffe/chef d'exploitation, conseillère/conseiller en production, technicienne/technicien, mécanicienne/mécanicien, ouvrière/ouvrier agricole et conseillère/conseiller.⁴⁷

AGRICULTURE EN ENVIRONNEMENT CONTRÔLÉ

L'agriculture en environnement contrôlé (AEC) est une approche de production agricole en intérieur, basée sur la technologie, où les cultures sont cultivées dans un environnement modifié et hautement conditionné.⁴⁸ L'AEC peut prendre de nombreuses formes, mais les plus courantes sont les serres, les fermes verticales, les chambres de culture, l'hydroponie, l'aéroponie et l'aquaponie. Grâce aux technologies AEC, les productrices et producteurs agricoles sont en mesure de contrôler des éléments tels que l'humidité, l'eau, le CO₂, la ventilation, la température et la lumière, ce qui leur permet non seulement de surmonter les conditions climatiques défavorables, mais aussi de cultiver des produits dans des conditions idéales, avec une efficacité optimale et une productivité maximale. L'AEC permet donc aux agricultrices et agriculteurs de cultiver des aliments tout au long de l'année, avec des récoltes plus régulières, et de cultiver dans des endroits où cela était auparavant impossible, comme dans les villes, les zones urbaines et les endroits dépourvus d'un terrain, d'un climat ou d'un sol adéquat.

Incidences sur la durabilité

L'AEC se déroule dans un système de culture en circuit fermé où la perte d'eau par évaporation est moindre et où l'eau (et les nutriments) peut être facilement recyclée. Pour cette raison, on estime que l'AEC utilise jusqu'à 90 % d'eau en moins que les serres conventionnelles et jusqu'à 99 % d'eau en moins que la culture en plein champ.⁴⁹

⁴⁶ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the Seeds for Tomorrow », 2021, CTIC, <https://www.digitalthinktankICTC.com/ICTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>

⁴⁷ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the Seeds for Tomorrow », 2021, CTIC, <https://www.digitalthinktankICTC.com/ICTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>

⁴⁸ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the Seeds for Tomorrow », 2021, CTIC, <https://www.digitalthinktankICTC.com/ICTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>

⁴⁹ Gan, Caixia et coll., « Sustainability Framing of Controlled Environment Agriculture and Consumer Perceptions: A Review », 2023, MDPI, <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/1/304>



On estime également que l'AEC utilise moins de terres que l'agriculture conventionnelle et pourrait potentiellement réduire les incidences de l'agriculture sur le changement d'affectation des terres et, par conséquent, sur la perte de biodiversité. La société Verticrop, basée à Vancouver, estime par exemple qu'elle peut produire l'équivalent d'une ferme de 16 acres en utilisant un seul terrain résidentiel standard (50 x 75 pieds) en utilisant 5 % de la surface non couverte par l'AEC.⁵⁰ En effet, l'AEC incite les agricultrices et agriculteurs à bâtir en hauteur plutôt qu'à l'extérieur, en empilant plusieurs unités de culture les unes sur les autres.

En dernier lieu, comme l'AEC est pratiquée au sein de systèmes fermés et compacts, et souvent sans utiliser de sol, les plantes cultivées à l'aide de l'AEC sont protégées des intempéries, des parasites et des mauvaises herbes, ce qui réduit ou élimine le besoin de pesticides, d'herbicides, d'engrais et de machinerie lourde.⁵¹

Malgré les avantages supposés de l'AEC, les systèmes à environnement contrôlé requièrent une grande quantité d'énergie par rapport à l'agriculture conventionnelle. La question de savoir si l'AEC est plus durable que l'agriculture conventionnelle doit être tranchée au cas par cas, en fonction de l'utilisation d'énergies renouvelables ou non renouvelables, de la proximité du marché cible, de l'échelle de production et de la mesure dans laquelle les infrastructures et les immeubles existants sont réaffectés.⁵² Dans le cadre de la présente étude, deux personnes interrogées ont mis en évidence les stratégies qu'elles utilisent pour rendre l'AEC plus durable, notamment :

- Le recyclage de l'eau, des nutriments et du CO₂
- L'utilisation de technologies d'efficacité énergétique, telles que les lampes à DEL et les technologies qui permettent de suivre, d'analyser et d'optimiser l'utilisation de l'énergie
- La construction d'exploitations agricoles là où il existe une source d'énergie propre
- La construction de fermes à proximité des centres de distribution et des épiceries afin de réduire les émissions liées au transport
- Création de partenariats avec les entreprises locales pour l'approvisionnement en intrants et en denrées alimentaires à l'échelon local
- Cultivation de produits qui sont normalement importés de fournisseurs éloignés

⁵⁰ Benke, Kurt, « Future food-production systems: vertical farming and controlled-environment agriculture », mai 2014, *Taylor et Francis*, en ligne, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15487733.2017.1394054>

⁵¹ Gan, Caixia et coll., « Sustainability Framing of Controlled Environment Agriculture and Consumer Perceptions: A Review », 2023, *MDPI*, <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/1/304>

⁵² Gan, Caixia et coll., « Sustainability Framing of Controlled Environment Agriculture and Consumer Perceptions: A Review », 2023, *MDPI*, <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/1/304> ; Vastisas, Christos, « A Systematic Literature Review on Controlled-Environment Agriculture: How Vertical Farms and Greenhouses Can Influence the Sustainability and Footprint of Urban Microclimate with Local Food Production », 2022, *MDPI*, <https://www.mdpi.com/2073-4433/13/8/1258>



Incidences sur l'emploi

L'AEC pourrait avoir une incidence considérable sur l'industrie horticole et le marché du travail dans ce secteur. Parce que l'AEC permet aux agricultrices et agriculteurs de se consacrer à la culture tout au long de l'année, avec des récoltes hebdomadaires plutôt qu'annuelles ou semestrielles, elle réduit le caractère saisonnier de nombreux rôles agricoles.⁵³ Elle permet également à l'agriculture d'être à proximité des grandes zones urbaines, offrant ainsi aux populations urbaines un meilleur accès aux fonctions agricoles. Par ailleurs, l'AEC modifie les types de rôles requis pour la production horticole. Les systèmes à environnement contrôlé ont notamment besoin de travailleuses et de travailleurs pour planifier et concevoir des environnements de culture ainsi que pour installer et entretenir des systèmes d'approvisionnement en eau, de ventilation, de chauffage et de refroidissement.⁵⁴ Enfin, de nombreux aspects de l'AEC relèvent de la haute technologie et/ou peuvent être automatisés, ce qui transfère les besoins en matière de compétences de tâches agricoles traditionnelles vers l'automatisation, la robotique, l'informatique, l'IA et l'ingénierie logicielle.

AGRICULTURE CELLULAIRE

Au cours des dernières décennies, une variété de nouveaux produits à base de "protéines alternatives" ont été introduits sur le marché, tels que la viande d'origine végétale,⁵⁵ les protéines issues de la fermentation⁵⁶ et les produits issus de l'agriculture cellulaire. Cette dernière, l'agriculture cellulaire, est la plus récente, puisqu'elle n'a été autorisée à la vente pour la première fois au niveau international qu'en décembre 2020 à Singapour.⁵⁷

Comme le décrit les auteurs Newman et Fraser dans leur livre *Dinner on Mars*, il existe deux approches de l'agriculture cellulaire.⁵⁸ La première, connue sous le nom d'agriculture tissulaire, utilise des cultures de cellules animales ou « tissus » pour produire de la viande et des produits laitiers identiques à la viande et aux produits laitiers conventionnels au niveau cellulaire.⁵⁹ La seconde approche est connue sous le nom d'agriculture acellulaire et implique l'utilisation de levures, de champignons ou de bactéries et d'ADN animal modifié de manière à convertir les sucres en protéines animales, créant ainsi des produits acellulaires sans animaux tels que la caséine.⁶⁰ Ces deux procédés permettent de produire des

⁵³ « AMA With Aaron Fields: What are the Benefits of Controlled Environment Agriculture? », février 2023, *Eden Green Technology*, <https://www.edengreen.com/blog-collection/ama-with-aaron-fields-what-are-the-benefits-of-controlled-environment-agriculture>

⁵⁴ Benke, Kurt, « Future food-production systems: vertical farming and controlled-environment agriculture », mai 2014, *Taylor and Francis Online*, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15487733.2017.1394054>

⁵⁵ La viande d'origine végétale est composée de protéines, de graisses, de vitamines, de minéraux et d'eau. Elle est produite à partir de plantes et de matières végétales à l'aide de techniques de transformation alimentaire de pointe. Voir : « Plant-based Meat », 2021, Good Food Institute, <https://gfi.org/plant-based/>

⁵⁶ Les protéines issues de la fermentation sont générées par la fermentation traditionnelle, la fermentation de la biomasse et/ou la fermentation de précision, qui utilisent des micro-organismes pour modifier la saveur des aliments, produire des ingrédients spécifiques, etc. Voir : « Fermented Meat », 2021, Good Food Institute <https://gfi.org/fermentation/>

⁵⁷ « Eat Just Granted World's First Regulatory Approval for Cultured Meat », décembre 2020, *Business Wire*, <https://www.businesswire.com/news/home/20201201006251/en/Eat-Just-Granted-World%E2%80%99s-First-Regulatory-Approval-for-Cultured-Meat>

⁵⁸ Newman, Leonore et Fraser, Evan, « *Dinner on Mars: The technologies that will feed the red planet and transform agriculture on Earth* », EWC Press, Toronto, Canada.

⁵⁹ « Cultivated Meat », 2021, Good Food Institute <https://gfi.org/cultivated/>

⁶⁰ « Cellular Agriculture Insight Report Background », 2021, *Le Centre canadien pour l'intégrité des aliments*, <https://www.foodintegrity.ca/wp-content/uploads/2021/05/Cellular-Agriculture-Insight-Report.pdf>



produits animaux comme les croquettes de poulet ou la caséine (une famille de phosphoprotéines apparentées que l'on trouve généralement dans le lait des mammifères) sans élever d'animaux.

Au Canada, l'agriculture cellulaire représente une opportunité de produire et d'exporter de nouveaux produits agroalimentaires, de créer de nouvelles entreprises et de nouveaux brevets, et de relever les défis liés à la salubrité alimentaire.⁶¹ Selon l'organisation à but non lucratif Ontario Genomics, d'ici 2030, le secteur de l'agriculture cellulaire au Canada pourrait générer entre 1,5 et 7,5 milliards de dollars par an et créer entre 3 600 et 86 000 emplois.⁶² La croissance de l'industrie de l'agriculture cellulaire canadienne dépendra de l'évolution des politiques agroalimentaires qui détermineront quand et dans quelle mesure les produits de l'agriculture cellulaire accéderont aux marchés alimentaires canadiens.

En réponse à une enquête menée en 2021, 44 % des Canadiennes et des Canadiens ont indiqué qu'elles/ils avaient essayé de consommer moins de viande au cours de l'année écoulée, et 77 % ont indiqué qu'elles/ils avaient acheté davantage de produits à base de viande de substitution.⁶³ Une enquête menée en 2022 a également révélé que 28 % des Canadiennes et des Canadiens avaient cherché à s'informer sur les aliments d'origine végétale et les substituts de viande à un moment ou à un autre au cours des six mois précédents. Notamment, les jeunes Canadiennes et Canadiens âgé(e)s de 18 à 23 ans sont à l'origine de la tendance en faveur des protéines alternatives. Une étude menée par le Centre canadien pour l'intégrité alimentaire (CCIP) révèle que les jeunes Canadiennes et Canadiens sont « nettement plus enclin(e)s » à rechercher des épiceries, des restaurants et des recettes qui proposent des options à base de plantes ou des substituts de viande.⁶⁴

Tandis que la viande conventionnelle restera probablement la forme de protéine dominante au sein des marchés développés dans un avenir prévisible,⁶⁵ la demande pour les protéines alternatives est susceptible d'augmenter, ce qui représente une opportunité de marché pour les productrices et producteurs du secteur de l'agroalimentaire. Selon les estimations de Boston Consulting Group, le marché des protéines alternatives atteindra au moins 290 milliards de dollars américains d'ici 2035.⁶⁶

⁶¹ « Cellular Agriculture: Canada's \$12.5 billion opportunity in food innovation », novembre 2021, *Ontario Genomics*, https://www.ontariogenomics.ca/wp-content/uploads/2021/11/CELL_AG_REPORT_FULL-FINAL.pdf

⁶² « Cellular Agriculture: Canada's \$12.5 billion opportunity in food innovation », novembre 2021, *Ontario Genomics*, https://www.ontariogenomics.ca/wp-content/uploads/2021/11/CELL_AG_REPORT_FULL-FINAL.pdf

⁶³ « The future of food: a Canadian perspective; The conflicted consumer 2021 food consumer survey », 2021, Deloitte, https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ca/Documents/consumer-business/ca_futureoffood_pov_en_AODA.pdf

⁶⁴ « 2020 Public Trust Research: trends in Trust and the Path Forward », 2020, Le Centre canadien pour l'intégrité des aliments, <https://www.foodintegrity.ca/wp-content/uploads/2020/11/ENG2020Summit-Research-HR-new.pdf>

⁶⁵ Ritchie, H. et Roser, M., « Meat and Dairy Production », novembre 2019, Our World in Data, <https://ourworldindata.org/meat-production>;
« Alternative proteins: The race for market share is on », août 16, 2019, McKinsey & Company, <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/alternative-proteins-the-race-for-market-share-is-on>

⁶⁶ Morach, Benjamin et coll., « Food for Thought: The Protein Transformation », mars 2021, *Boston Consulting Group*, <https://www.bcg.com/en-ca/publications/2021/the-benefits-of-plant-based-meats>



Incidences sur la durabilité

Bien qu'il soit encore nécessaire de valider les modèles commerciaux et d'évaluer la consommation d'énergie à grande échelle, les défenderesses et défenseurs de l'agriculture cellulaire soutiennent que celle-ci consomme moins d'énergie, d'eau et d'émissions que la production conventionnelle de viande et de produits laitiers⁶⁷ et qu'elle est donc essentielle à la réduction des incidences environnementales associées à l'industrie de l'élevage.⁶⁸ La consommation mondiale de viande et de produits laitiers a explosé au cours des 50 dernières années, entraînant une augmentation des émissions de GES, de la consommation d'eau douce et de l'utilisation des terres.⁶⁹ Bien que la viande et les produits laitiers constituent une source précieuse de protéines pour de nombreux Canadienne et Canadiens, les recherches démontrent que la viande et les produits laitiers utilisent une plus grande superficie de terre et émettent plus de GES par unité de protéine que les protéines d'origine végétale.⁷⁰ À l'exception des noix, les produits à base de viande et les produits laitiers consomment également une plus grande quantité d'eau.⁷¹

Selon les spécialistes du système alimentaire, le remplacement des produits animaux conventionnels par des types d'aliments moins intensifs peut contribuer à réduire les incidences environnementales du système alimentaire. Les régimes alimentaires comportant moins de viande et plus de fruits, de légumes, de noix et de légumineuses pourraient réduire les émissions de GES de 56 % tout en réduisant les autres impacts environnementaux (p. ex. l'utilisation des terres cultivées, la consommation d'eau, l'application d'azote et l'application de phosphore) de 6 à 22 %.⁷² Le groupe de travail intergouvernemental sur l'évolution du climat note également que les régimes alimentaires sains et durables qui sont « riches en céréales secondaires, légumineuses, fruits et légumes, noix et graines et pauvres en aliments d'origine animale à forte intensité énergétique et en aliments facultatifs » représentent une excellente occasion de réduire les émissions de GES provenant du système alimentaire mondial.⁷³

⁶⁷ « Cellular Agriculture: Canada's \$12.5 billion opportunity in food innovation », novembre 2021, *Ontario Genomics*, https://www.ontariogenomics.ca/wp-content/uploads/2021/11/CELL_AG_REPORT_FULL-FINAL.pdf

⁶⁸ « Cellular Agriculture », 2023, Cellag, <https://www.cellag.ca/cellagabout> ; « Cellular Agriculture: Canada's \$12.5 billion opportunity in food innovation », novembre 2021, *Ontario Genomics*,

https://www.ontariogenomics.ca/wp-content/uploads/2021/11/CELL_AG_REPORT_FULL-FINAL.pdf

⁶⁹ Ritchie, H. et Roser, M., « Environmental impacts of food production », juin 2021, Our World in Data, <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food?country=>

⁷⁰ Cependant, les GES associés à la production de viande et de produits laitiers varient d'un pays à l'autre : « La recherche d'AAC a estimé que le Canada était l'un des producteurs les plus efficaces, se situant dans le 90e centile inférieur de l'intensité des émissions de GES pour la production de viande bovine par rapport aux chiffres mondiaux. » Voir : Bilyea, Ted, et coll., « Efficient Agriculture as a Greenhouse Gas Solutions Provider », septembre 2019, L'Institut canadien des politiques agroalimentaires, https://capi-icpa.ca/wp-content/uploads/2019/09/2019-09-20-CAPI-paper-EfficientAg-GHG-Solutions-Provider_WEB.pdf

⁷¹ Ritchie, H. et Roser, M., « Environmental impacts of food production », juin 2021, Our World in Data, <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>

⁷² Springmann, Marco et coll., « Options for keeping the food system within environmental limits », octobre 2018, <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0594-0>

⁷³ « Special Report: Special Report on Climate Change and Land: Chapter 5 Food Security », août 8, 2019, IPCC, <https://www.ipcc.ch/srcl1/chapter/chapter-5/>



Incidences sur l'emploi

Les compétences et les connaissances requises dans le domaine de l'agriculture cellulaire sont exceptionnellement différentes de celles requises dans le domaine de l'agriculture conventionnelle. L'agriculture cellulaire est un domaine hautement scientifique « largement fondé sur les connaissances, les outils et les méthodologies du génie biologique ».⁷⁴ Le génie biologique est « une plateforme technologique intersectorielle fondée sur la convergence de la génomique, de la protéomique, de la métabolomique, des biosciences moléculaires, des disciplines d'ingénierie, de l'informatique, de l'intelligence artificielle, de la miniaturisation, de la robotique et de l'automatisation ».⁷⁵ Une brève visite sur un site d'offres d'emploi dans le domaine de l'agriculture cellulaire révèle la nature hautement scientifique de ce domaine, avec des titres d'emploi tels qu'associée/associé de recherche, chercheuse/chercheur, ingénieure/ingénieur en développement de lignées cellulaires, technicienne/technicien en opérations de laboratoire, responsable des opérations scientifiques, ingénieure/ingénieur en mécatronique, responsable de la recherche et des ressources, bioingénieure/bioingénieur avec formation postdoctorale et responsable de la technologie alimentaire.⁷⁶

CONTRÔLE DE LA QUALITÉ ET PRÉSERVATION DE L'IDENTITÉ

Le contrôle de la qualité et la préservation de l'identité sont inhérents à une agriculture plus durable. Le contrôle de la qualité permet d'assurer que les pratiques agricoles durables sont suivies et qu'elles ont les effets souhaités sur l'environnement. La préservation de l'identité, quant à elle, permet aux productrices/producteurs agroalimentaires et aux fabricants d'effectuer le suivi de leurs productions tout au long de la chaîne d'approvisionnement (et, à leur tour, de différencier les produits qui ont été ou non produits de manière durable). Ainsi, la préservation de l'identité permet aux productrices et producteurs agroalimentaires de se conformer aux obligations réglementaires, d'accéder à des marchés axés sur la durabilité et, dans certains cas, de répercuter les coûts sur les consommatrices et consommateurs.

Les entreprises agroalimentaires utilisent de nombreuses technologies pour retracer les mouvements de leurs produits, notamment les codes-barres, la RFID, les codes QR, les balises de géolocalisation ainsi que les outils de gestion des enregistrements basés sur la chaîne de blocs (blockchain).⁷⁷ Une entreprise canadienne, Index Biosystems, a même recours à la biotechnologie afin « d'imprimer des identifiants sur les produits » : les « balises biologiques » de l'entreprise, fabriquées à partir de levures, peuvent être mélangées ou pulvérisées sur les produits afin de « réaliser une identification rapide de la source d'origine sans... emballage » et de « vérifier... la production durable des produits de base mondiaux ».⁷⁸

⁷⁴ « Cellular Agriculture: Canada's \$12.5 billion opportunity in food innovation », novembre 2021, *Ontario Genomics*, https://www.ontariogenomics.ca/wp-content/uploads/2021/11/CELL_AG_REPORT_FULL-FINAL.pdf

⁷⁵ « Cellular Agriculture: Canada's \$12.5 billion opportunity in food innovation », novembre 2021, *Ontario Genomics*, https://www.ontariogenomics.ca/wp-content/uploads/2021/11/CELL_AG_REPORT_FULL-FINAL.pdf

⁷⁶ « Latest Cellular Agriculture Jobs », 2023, *JobsCellAg*, <https://jobs.cell.ag/>; « Jobs Board », 2023, *Cellular Agriculture Australia*, <https://cellularagricultureaustralia.org/jobs/>

⁷⁷ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the Seeds for Tomorrow », 2021, *CTIC*, <https://www.digitalthinktankICTC.com/ICTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>

⁷⁸ « BioTags are microscopic barcodes made from baker's yeast that preserve the identity of products », 2023, *Index Biosystems*, <https://www.indexbiosystems.com/use-cases/food>



Incidences sur la durabilité

S'il existe de nombreuses façons de préserver l'identité des produits alimentaires durables, l'un des points de discorde au sein de l'industrie concerne les paramètres à utiliser pour définir un produit comme étant durable et, par conséquent, les éléments à intégrer à un programme de contrôle de la qualité efficace.

Plusieurs personnes interrogées ont fait état de tensions entre la nécessité de suivre des paramètres significatifs et scientifiquement pertinents et la tentation d'utiliser des paramètres moins pertinents d'un point de vue scientifique, mais peut-être plus faciles à calculer ou plus susceptibles de trouver écho auprès des consommatrices et des consommateurs. Par exemple, l'une des personnes interrogées a évoqué le concept du « kilomètres-assiette », en faisant remarquer que, même si les kilomètres-assiettes trouvent un écho favorable auprès des consommatrices et consommateurs, elles/ils ne tiennent généralement compte que de la distance entre l'étape finale de la production et le magasin, négligeant d'autres facteurs, tels que le lieu d'approvisionnement en intrants agricoles ou en intrants de transformation. Si certains indicateurs sont plus susceptibles d'être pris en compte que d'autres, il est important que les entreprises reconnaissent que les consommatrices et consommateurs souhaitent avoir accès à des données significatives : une enquête réalisée en 2022 par le CCIP a révélé qu'un peu moins de la moitié (42 %) des Canadiennes et des Canadiens sont personnellement préoccupé(e)s par « l'écoblanchiment » ou les informations trompeuses relatives au respect de l'environnement des produits d'une entreprise.⁷⁹

Dans l'ensemble, les personnes interrogées estiment que les approches existantes en matière de contrôle de la qualité sont trop générales et pas assez transparentes ou détaillées. L'une des personnes interrogées a déclaré « qu'il y a beaucoup plus d'éléments à considérer que ce que beaucoup d'entreprises examinent aujourd'hui » et que « nous ne pouvons pas faire de progrès en matière de durabilité tant que nous ne sommes pas totalement transparents sur ces éléments ». Cette même personne interrogée a donné l'exemple des émissions de carbone, notant que « dans la plupart des cas aujourd'hui, si un produit porte une étiquette de durabilité, cela ne concerne probablement que les [émissions] de durabilité de portée 1 ou 2 » par opposition aux « émissions de portée 3, qui représentent un pourcentage beaucoup plus important de tout ce qui se trouve derrière les produits alimentaires ». De même, une autre personne interrogée a précisé que les évaluations du cycle de vie total nécessitent « des données et des mesures appropriées » et a fait remarquer que « nous n'en disposons pas vraiment au Canada ».

⁷⁹ « 2022 Public Trust Research », 2022, *Le Centre canadien pour l'intégrité des aliments*, <https://www.foodintegrity.ca/wp-content/uploads/2022/10/2022-ENG-Public-Trust-Research-Report.pdf>



Selon l'une des personnes interrogées, « [la durabilité] ne disparaîtra pas » et « sera de plus en plus complexe ». Elle a noté que « nous vivons dans un monde numérisé : les gens veulent savoir ce qui se passe ». Cette dernière personne interrogée a donné l'exemple d'un projet sur lequel elle a travaillé, où, à l'aide de codes QR, les consommatrices et les consommateurs ont eu accès à des informations détaillées au sujet des produits alimentaires, y compris la ferme d'où provenaient les ingrédients, la date à laquelle les ingrédients ont été plantés et récoltés, les types d'engrais utilisés, et la manière et l'endroit où le produit a été transporté et transformé. Bien qu'il soit difficile d'appliquer ce type d'approche à tous les produits de la chaîne d'approvisionnement agroalimentaire, le projet fournit un exemple pratique de la précision de certaines approches en matière de durabilité.

Incidences sur l'emploi

Bien souvent, les données relatives au contrôle de la qualité et à la préservation de l'identité sont exigées par la réglementation ou utilisées pour valider les normes de gouvernance environnementale et sociale, qui sont de plus en plus réclamées par les investisseurs, les prêteurs, les compagnies d'assurance et les bailleurs de fonds. Les personnes interrogées dans le cadre de cette étude ont fait remarquer que la nature hautement réglementée du secteur agroalimentaire fait des connaissances réglementaires et juridiques, en particulier en matière de sécurité environnementale et de salubrité alimentaire, une compétence importante. De plus, le contrôle de la qualité étant souvent axé sur les incidences environnementales, il génère une demande pour toute une série de postes axés sur la science et la recherche, notamment les phytotechniciennes/phytotechniciens, les scientifiques en science des sols et les zootechniciennes/zootechniciens, les spécialistes de l'environnement, les techniciennes/techniciens de laboratoire, et bien d'autres encore. En outre, le suivi du contrôle de la qualité et la préservation de l'identité génèrent une demande de travailleuses et travailleurs capables d'interpréter et d'analyser les différentes données. Comme l'explique un employeur du secteur des technologies agroalimentaires, « la durabilité a toujours existé, mais il faut maintenant prouver qu'on la pratique, et tout cela est lié au suivi des données et à la technologie ». L'utilisation des données nécessitera une variété de travailleuses et de travailleurs qualifié(e)s, notamment des analystes et des scientifiques des données qui peuvent intégrer les données aux solutions technologiques agroalimentaires et des décideuses et décideurs qui sont en mesure d'incorporer les données aux décisions agroalimentaires.



Conclusions relatives à la technologie et à la durabilité :

Au fil du temps, la recherche et le développement au niveau international ont débouché sur des technologies novatrices pouvant être mises à profit pour améliorer la durabilité des initiatives agricoles. Bien que les technologies apportent des solutions individuelles aux problèmes agricoles et environnementaux, il convient de noter que les technologies constituent rarement une solution en soi. Comme le soulignent Newman et Fraser, « quels que soient les avantages théoriques ou potentiels d'une technologie, celle-ci doit fonctionner dans le monde réel et solutionner des problèmes concrets ». ⁸⁰

Les technologies agroalimentaires étant un domaine relativement jeune, il reste quelques obstacles à surmonter avant qu'elles n'atteignent leur plein potentiel. Par exemple, dans une étude précédente du CTIC, ⁸¹ les personnes interrogées ont exprimé des inquiétudes quant à la qualité des données utilisées dans le cadre des technologies de l'agriculture de précision. Les personnes interrogées ont notamment souligné que les solutions d'agriculture de précision sont encore relativement nouvelles et que la qualité et la cohérence des données qui les alimentent doivent encore être améliorées. Plus précisément, elles ont noté que, bien qu'il existe de nombreuses entreprises qui recueillent des données agricoles, il n'y a « pratiquement aucune entente » entre les entreprises quant à ce que les agricultrices et les agriculteurs devraient faire pour obtenir certains résultats agricoles. Un deuxième défi évoqué par les personnes interrogées réside dans le fait que de nombreuses solutions d'agriculture de précision exigent encore des agricultrices et agriculteurs qu'elles/ils collectent et/ou saisissent les données manuellement. D'autres études se sont également fait l'écho de ces difficultés, en insistant davantage sur les problèmes liés à l'interopérabilité des données et à la faible connectivité à large bande dans les régions rurales du Canada. ^{82 83 84} Face à ces défis, certaines entreprises technologiques agroalimentaires s'efforcent de mieux intégrer leurs solutions aux équipements existants et d'automatiser davantage la collecte de données.

⁸⁰ Newman, L., Fraser, E. (2022). « Dinner on Mars: The technologies that will feed the red planet and transform agriculture on Earth ». *EWC Press*. Toronto, Canada.

⁸¹ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the Seeds for Tomorrow », 2021, *CTIC*, <https://www.digitalthinktankICTC.com/ICTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>

⁸² Lemay, Amy et coll., « GROWING AGRI-INNOVATION: Investigating the barriers and drivers to the adoption of automation and robotics in Ontario's agriculture sector », 2021, *Brock University*, <https://brocku.ca/niagara-community-observatory/wp-content/uploads/sites/117/Brock-NCO-53-Growing-Agri-Innovation-Nov-2021.pdf>

⁸³ Lemay, Amy et coll., « Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Cluster », 2022, *Brock University et Partenariat canadien pour l'agriculture*, <https://brocku.ca/niagara-community-observatory/wp-content/uploads/sites/117/NCO-Policy-Brief-55-October-2022-Growing-Agri-Innovation-Lessons-from-Global-Innovation-Clusters-FINAL-WEB.pdf>

⁸⁴ Lemay, Amy et coll., « Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Cluster », 2022, *Brock University et Partenariat canadien pour l'agriculture*, <https://brocku.ca/niagara-community-observatory/wp-content/uploads/sites/117/NCO-Agri-Innovation-Final-Report-01.2023-FINAL.pdf>



QUI EST LE MOTEUR DE L'AGRICULTURE DURABLE ?

PRINCIPALES PRODUCTRICES ET PRINCIPAUX PRODUCTEURS DE PRODUITS AGROALIMENTAIRES

Le changement climatique a une incidence considérable sur la santé du système alimentaire mondial, qui repose notamment sur des climats prévisibles, des conditions météorologiques stables, l'approvisionnement en eau potable, des sols fertiles et des terres arables. Parmi les effets environnementaux en cascade du changement climatique, on peut citer les inondations et les sécheresses, ainsi que d'autres phénomènes météorologiques extrêmes comme les vagues de chaleur. Les risques climatiques et les phénomènes météorologiques extrêmes mettent en péril la viabilité des cultures. Comme l'a expliqué l'une des personnes interrogées, « nous avons toutes et tous planté du soja deux fois ce printemps, mais dès que le soja a été semé, il a plu pendant deux semaines. Le soja n'est donc pas sorti de terre et tout le monde a dû replanter. Nous envisageons donc une récolte tardive du soja, ce qui a des répercussions sur le blé que nous allions semer au début de l'automne... et sur notre système de rotation. Il y a tout un tas de conséquences [qui se sont produites], et tout cela parce qu'il a plu ». Les agricultrices et agriculteurs ont été contraint(e)s de diversifier leurs activités en réponse à ces phénomènes météorologiques extrêmes, notamment en plantant une variété de cultures ou en ayant une exploitation mixte avec du bétail et des cultures afin de « ne pas mettre tous leurs œufs dans le même panier ». Cela permet d'atténuer le risque de perdre une année entière de revenus à cause d'un événement météorologique extrême. La diversification des cultures contribue non seulement à protéger les agricultrices et les agriculteurs sur le plan économique, mais aussi à accroître la diversité des sols et à favoriser la lutte naturelle contre les organismes nuisibles, qui posent souvent problème dans le cas de la monoculture. De même, l'augmentation des coûts des engrais, des herbicides et du carburant incite les agricultrices et les agriculteurs à préserver les ressources, ce qui a pour effet d'améliorer la viabilité économique et environnementale de leurs activités agricoles.

CONSOMMATRICES ET CONSOMMATEURS

Les études montrent que les consommatrices et consommateurs se soucient de la durabilité de leurs aliments. En réponse à un sondage réalisé en 2022 par le CCIP, près des deux tiers (60 %) des Canadiennes et Canadiens ont indiqué qu'elles/ils recherchaient « toujours » ou « parfois » des articles d'épicerie qui nécessitaient moins d'emballage. Par ailleurs, près de la moitié des répondantes/répondants (46 %) ont indiqué qu'elles/ils recherchaient « toujours » ou « parfois » des articles ayant une incidence environnementale minimale, même s'ils coûtent plus cher (bien que le prix soit toujours le principal facteur pris en compte dans les décisions des consommatrices/consommateurs).⁸⁵

⁸⁵ « 2020 Public Trust Research: trends in Trust and the Path Forward », 2020, Le Centre canadien pour l'intégrité des aliments, <https://www.foodintegrity.ca/wp-content/uploads/2022/10/2022-ENG-Public-Trust-Research-Report.pdf>



Les jeunes Canadiennes et Canadiens sont « à l'origine de changements d'attitude en matière de durabilité ». ⁸⁶ Par rapport aux Canadiennes/Canadiens de plus de 24 ans, les Canadiennes/Canadiens de la génération Z sont nettement plus enclin(e)s à rechercher des produits alimentaires moins emballés et/ou dont l'incidence environnementale est minimale. ⁸⁷ Cependant, il reste à voir si les jeunes Canadiennes et Canadiens seront prêt(e)s à payer pour des aliments produits de manière durable, en particulier dans un contexte de hausse de l'inflation et du coût des denrées alimentaires. Néanmoins, la demande des consommatrices et consommateurs en matière d'alimentation durable est importante et stimule l'intérêt pour les pratiques agricoles durables et les nouvelles industries telles que les protéines alternatives et l'agriculture cellulaire.

ENTREPRISES AGROALIMENTAIRES EN AVAL

Les entreprises en aval peuvent soit inciter les productrices et producteurs primaires à adopter des pratiques durables, soit limiter leur capacité à le faire. Dans le cadre de cette étude, plusieurs personnes interrogées ont cité des exemples de cas où les entreprises en aval exigeaient ou étaient prêtes à payer une prime pour les produits issus de la production durable. Une personne interrogée a déclaré que « les acheteuses et acheteurs recherchent [une sorte de désignation de durabilité] parce que si je veux vendre ma courge à Costco ou à Sobeys, je dois respecter une certaine norme avant même qu'elles/ils ne prennent mon produit en considération ». Cela profite aux entreprises agroalimentaires qui sont en mesure de prouver qu'elles sont durables en recueillant et en conservant des données relatives au stockage de carbone ou à d'autres paramètres de durabilité. En revanche, les processus de vérification peuvent désavantager les petites exploitations agricoles qui, malgré la mise en œuvre de pratiques de durabilité, n'ont pas les moyens de prouver leur durabilité et risquent donc de ne pas pouvoir demander une prime pour leurs produits. Une autre personne interrogée a souligné que toutes les entreprises (grossistes, détaillants, restaurants, etc.) n'étaient pas disposées à payer un supplément pour des produits issus de l'agriculture durable et qu'elles privilégiaient plutôt les produits moins coûteux.

INVESTISSEURS

Tout comme les consommatrices/consommateurs et les entreprises en aval, les investisseurs ont une influence en matière de pratiques durables dans le secteur agricole par le biais de leurs décisions d'investissement. Les investisseurs veulent de plus en plus des portefeuilles à l'épreuve du climat (c.-à-d. résistants aux effets néfastes du changement climatique, aux réponses des gouvernements au changement climatique et aux évolutions du marché) et prennent davantage en compte les considérations environnementales, sociales et de gouvernance

⁸⁶ « 2020 Public Trust Research: trends in Trust and the Path Forward », 2020, Le Centre canadien pour l'intégrité des aliments, <https://www.foodintegrity.ca/wp-content/uploads/2022/10/2022-ENG-Public-Trust-Research-Report.pdf>

⁸⁷ « 2020 Public Trust Research: trends in Trust and the Path Forward », 2020, Le Centre canadien pour l'intégrité des aliments, <https://www.foodintegrity.ca/wp-content/uploads/2022/10/2022-ENG-Public-Trust-Research-Report.pdf>



dans leurs décisions d'investissement. Ces préférences exercent une pression supplémentaire sur les entreprises agroalimentaires pour qu'elles adoptent des pratiques durables et s'alignent sur des marchés qui résistent au changement climatique et aux évolutions du marché qui en découlent.

GOVERNEMENTS

Les gouvernements du monde entier adoptent de nouvelles réglementations et présentent une série de programmes visant à réduire l'impact de l'agriculture sur l'environnement et à tirer parti des possibilités offertes par l'agriculture, telles que le stockage de carbone. Le tableau 1 ne présente que les initiatives existantes et prévues par le gouvernement du Canada, mais des programmes et réglementations similaires existent dans d'autres juridictions à travers le monde.

Initiative	Montant du financement	Objectif
Partenariat agricole canadien	3 milliards de dollars	Soutien aux programmes de gestion environnementale au sein des exploitations agricoles
Programme des technologies propres en agriculture	495,7 millions de dollars	Soutien au développement et à l'adoption d'une agriculture numérique propre
Fonds de solutions agricoles pour le climat	855 millions de dollars	Soutien à l'adoption de pratiques agricoles permettant de lutter contre le changement climatique
Programme de compensation des émissions de carbone	S.O.	Élaboration et incitation à la mise en œuvre de protocoles relatifs au carbone dans le secteur agricole, y compris ceux liés au carbone organique du sol, à la gestion des aliments pour animaux et à l'amélioration de la gestion des forêts
Réduction des émissions attribuables aux engrais	S.O.	Réduction des émissions d'engrais de 30 % par rapport aux niveaux de 2020 d'ici à 2030
Resilient Agricultural Landscapes Program (Programme pour la résilience des paysages agricoles)	150 millions de dollars	Soutien au stockage de carbone, à l'adaptation, et prise en compte d'autres cobénéfices environnementaux



Prochain cadre stratégique pour l'agriculture	S.O.	Intégration des considérations environnementales et de la préparation au changement climatique au cœur du cadre agricole canadien.
Plan d'agriculture durable pour le Canada	S.O.	Adoption d'une vision et d'une approche à long terme en ce qui concerne les questions agroenvironnementales.
Crédits d'impôt pour les investissements dans les technologies propres et crédit d'impôt à l'investissement pour le CUSC	S.O.	Sensibilisation de l'industrie à l'investissement dans les technologies à zéro émissions nettes, les systèmes de production d'électricité, les solutions de stockage par batterie et les solutions de captage, d'utilisation et de stockage du carbone.

Tableau 1. Source des données : données consolidées à partir de différents sites web du gouvernement du Canada.⁸⁸

OBSTACLES À L'AGRICULTURE DURABLE AU CANADA

Malgré les nombreux moteurs de la durabilité dans le secteur agricole, les productrices et producteurs agroalimentaires du Canada se heurtent à des obstacles lorsqu'elles/ils adoptent des pratiques agricoles durables. Comme l'ont indiqué les personnes interrogées dans le cadre de la présente étude, la connectivité à large bande, l'approvisionnement énergétique du Canada et les mesures incitatives financières sont autant de facteurs confondants qui influent sur la durabilité de l'agriculture.

INFRASTRUCTURES À LARGE BANDE

Les productrices et producteurs agroalimentaires ont depuis longtemps signalé que l'absence de couverture cellulaire et d'internet à haut débit les empêchait d'adopter les technologies de l'information et de la communication. Comme l'a déclaré l'une des personnes interrogées, « les agricultrices et agriculteurs ont besoin d'un accès Internet à haut débit. Point final. Vous ne pouvez pas gérer une exploitation à la pointe de la technologie si vous avez un accès commuté... L'internet rapide et à haut débit est essentiel ». D'un point de vue économique, une infrastructure de télécommunications inadéquate empêche les productrices

⁸⁸ Voir : « Le Canada lance le système de crédits compensatoires pour les gaz à effet de serre afin de favoriser une économie propre et verte », 2022, *Gouvernement du Canada*, <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/nouvelles/2022/06/le-canada-lance-le-systeme-de-credits-compensatoires-pour-les-gaz-a-effet-de-serre-afin-de-favoriser-une-economie-propre-et-verte.html> ; « Régime de crédits compensatoires pour les GES du Canada », 2023, *Gouvernement du Canada*, <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/fonctionnement-tarification-pollution/systeme-tarification-fonde-rendement/systeme-federal-credits-compensatoires-gaz-effet-serre.html> ; « Énoncé économique de l'automne de 2022 », 2022, *Gouvernement du Canada*, <https://www.budget.canada.ca/fes-eea/2022/report-rapport/FES-EEA-2022-fr.pdf> ; « Plan de réduction des émissions pour 2030 – Aperçu secteur par secteur », 2022, *Gouvernement du Canada*, <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/survol-plan-climatique/reduction-emissions-2030/aperçu-secteur.html>



et producteurs agroalimentaires du Canada d'adopter les meilleures pratiques et de rester compétitives/compétitifs sur le marché mondial. Du point de vue de la durabilité, une mauvaise connexion à large bande empêche les productrices et producteurs agroalimentaires de réaliser des gains d'efficacité dans le processus de production, ce qui rend souvent la production alimentaire moins durable.

COÛTS ASSOCIÉS À L'ADOPTION

Les personnes interrogées ont indiqué que le coût initial de l'adoption de certaines pratiques de durabilité, y compris de solutions technologiques, peut constituer un obstacle à leur adoption. Elles ont souligné l'importance de disposer d'une analyse de rentabilité précise visant à encourager l'adoption de pratiques de durabilité environnementale dans le secteur agricole. Si de nombreuses pratiques de durabilité présentent des avantages économiques, comme par exemple la réduction de la consommation d'eau, d'engrais ou d'énergie, ce n'est pas le cas pour d'autres. Comme l'a fait remarquer l'une des personnes interrogées, « nous pouvons parler de pratiques durables, mais si celles-ci ne sont pas économiquement viables, les agricultrices et agriculteurs ne les adopteront pas ». Au cours des entretiens, trois analyses de rentabilisation de l'agriculture durable ont été réalisées :

- 1 Les pratiques qui permettent d'augmenter les marges bénéficiaires des flux de revenus existants en limitant le nombre d'intrants nécessaires pour obtenir le même rendement.
- 2 Les pratiques qui créent de nouvelles sources de revenus pour les agricultrices et agriculteurs, telles que la réutilisation des déchets agricoles en tant que bioénergie ou la génération de crédits de carbone.
- 3 Les pratiques telles que la production agricole biologique pour laquelle les consommatrices et consommateurs sont prêt(e)s à payer un supplément.

Dans le cas des pratiques de durabilité environnementale pour lesquelles l'une de ces analyses de rentabilité n'est pas disponible, l'adoption généralisée nécessitera probablement des mesures incitatives supplémentaires, telles que des subventions publiques ou d'autres types de programmes de financement.

OBSTACLES LIÉS À L'ADOPTION DES TECHNOLOGIES

Les membres du Comité consultatif ont expliqué qu'étant donné que la durabilité est fortement liée à la technologie, bon nombre des obstacles qui empêchent les productrices et producteurs agroalimentaires d'adopter des technologies agroalimentaires les empêchent également de rendre leurs pratiques plus durables. Une étude réalisée en 2017 par la Division des politiques d'innovation et de croissance d'Agriculture et Agroalimentaire Canada a identifié les coûts initiaux



élevés, les vitesses Internet et la couverture des données cellulaires, ainsi que le manque de formation ou la pénurie de main-d'œuvre qualifiée comme étant les trois principaux obstacles qui empêchent les productrices et producteurs agroalimentaires d'adopter les technologies de l'agriculture de précision.⁸⁹ De même, une étude réalisée en 2021 par le CTIC a identifié les principaux obstacles à l'adoption des technologies agroalimentaires :

- Coûts liés à l'équipement et/ou à l'installation
- Coûts de maintenance et/ou d'exploitation
- Disponibilité de l'équipement
- Absence d'internet à haut débit
- Pénurie de main-d'œuvre qualifiée
- RCI imprécis et manque de sensibilisation⁹⁰

Les participantes et participants à cette étude ont également mentionné les obstacles susmentionnés, mais ont également insisté sur la disponibilité de la technologie et les défis réglementaires en tant qu'obstacles principaux qui entravent l'adoption de la technologie. En ce qui concerne la disponibilité, les participantes et participants ont noté que de nombreuses grandes entreprises de technologie agroalimentaire basées aux États-Unis conçoivent leurs solutions technologiques en fonction du haricot, du maïs et d'autres produits de base locaux américains. Souvent, les solutions technologiques ne sont pas adaptées aux produits de base canadiens et ne peuvent donc pas être adoptées ici. Même lorsqu'une technologie spécifique est applicable au marché canadien, il est toujours possible que l'entreprise de technologie agroalimentaire ne veuille pas investir le temps et l'argent nécessaires pour obtenir l'approbation réglementaire au Canada ou pour commercialiser et distribuer ses produits. Les personnes interrogées ont par ailleurs souligné les répercussions de processus réglementaires interminables ou dépassés quant à l'adoption des technologies hautement innovantes, telles que les alternatives biologiques aux pesticides synthétiques, la biotechnologie, l'édition de gènes, et même les drones, notant que dans de nombreux cas, le système réglementaire canadien n'est pas assez moderne pour évoluer au même rythme que la technologie.

⁸⁹ « Hitting the Target: Benefits and Barriers to Precision Agriculture in Canada », juillet 2017, Gouvernement du Canada, http://www.r2b2project.ca/wp-content/uploads/2018/05/AAFC-Summary-of-PA-Survey-Results-July_2017.pdf

⁹⁰ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the seeds of tomorrow », 2021, CTIC, <https://www.digitalthinktankICTC.com/LCTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>



CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET DISPONIBILITÉ DES SOURCES D'ÉNERGIE PROPRES

Consommation énergétique du secteur agricole

L'énergie est utilisée tout au long de la chaîne d'approvisionnement agroalimentaire en vue de faire fonctionner les machines, d'alimenter les systèmes d'irrigation, de chauffer et de refroidir les bâtiments, de transformer les produits agroalimentaires et de transporter les intrants et les extrants vers de nouvelles destinations. Bien que la consommation énergétique du secteur agricole canadien soit en hausse, les faits montrent que ce secteur devient également moins énergivore au fil du temps. En 2019, l'agriculture canadienne a consommé moins d'énergie par dollar de PIB généré qu'en 2000.⁹¹ De nombreuses stratégies ont permis au secteur agricole de réduire son intensité énergétique au fil du temps :

- remplacer les anciens équipements électriques par des équipements plus efficaces
- entretenir l'équipement de manière appropriée afin qu'il fonctionne avec une efficacité optimale
- modifier ou éliminer les pratiques agricoles à forte consommation d'énergie
- opter pour des pratiques agricoles permettant de réduire la consommation globale d'énergie
- apporter des modifications aux systèmes d'éclairage, d'isolation, de chauffage, de réfrigération, de ventilation, d'irrigation, d'entraînement à fréquence variable, de contrôle, de séchage des grains ou de production combinée de chaleur et d'électricité.⁹²

Malgré ces efforts, la consommation énergétique totale du secteur agricole a augmenté, dépassant les progrès réalisés en matière d'efficacité énergétique dans le secteur (voir figure 3). Il est donc important de reconnaître que l'efficacité énergétique a ses limites et que les améliorations futures apportées à la durabilité de l'agriculture permettront également de réduire l'intensité des émissions de GES liées à la consommation d'énergie dans le secteur agricole.

⁹¹ « Données d'analyse relatives à la consommation énergétique du secteur agricole », 2023, *Ressources naturelles Canada*, <https://oe.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/showTable.cfm?>

⁹² « Energy management in agriculture About on-farm energy use, energy efficiency and renewable energy, and related research projects and resources », 2023, *Government of Alberta*, <https://www.alberta.ca/energy-management-in-agriculture.aspx>



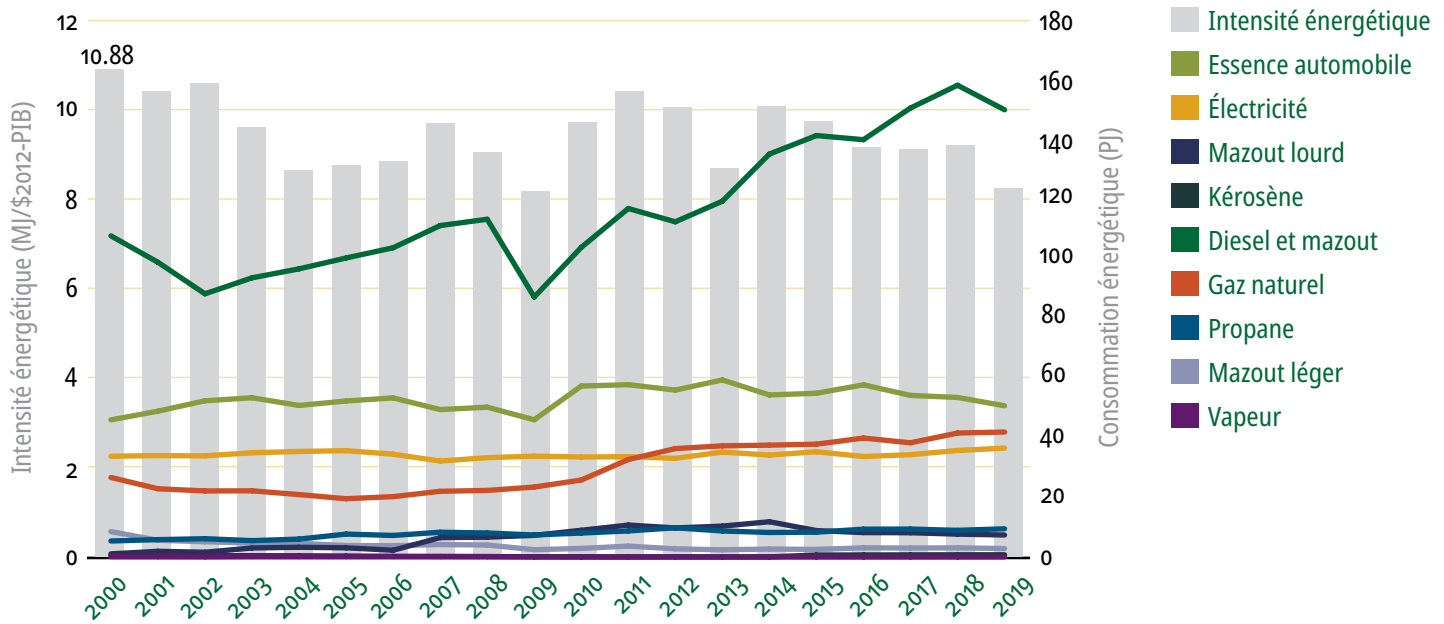


Figure 3. Consommation totale d'énergie et intensité énergétique dans le secteur agricole canadien de 2000 à 2019. De 2000 à 2019, la demande énergétique du secteur agricole canadien a augmenté d'environ 31 %. Parallèlement, son intensité énergétique (c.-à-d. la quantité d'énergie consommée par dollar de production agricole) a diminué d'environ 24 %. Source des données: « Données d'analyse relatives à la consommation énergétique du secteur agricole », 2023, Ressources naturelles Canada, <https://oee.nrcan.gc.ca/corporate/statistics/neud/dpa/showTable.cfm>

Intensité en GES de la consommation énergétique du secteur agricole

L'intensité des émissions de GES (p. ex. Mt de CO₂e émises par unité d'énergie consommée) de la consommation énergétique agricole a également diminué au fil du temps. Comme le montrent les barres grises de la figure 4, l'intensité des émissions de GES de la consommation énergétique agricole a diminué de près de 6 % entre 2000 et 2019, presque entièrement (92 %) en raison d'une réduction de l'intensité des émissions de GES dues à l'approvisionnement en électricité du Canada (les 8 % restants résultent de réductions mineures de l'intensité des émissions de GES de l'essence et du gaz naturel, qui ont été compensées par une augmentation de l'intensité des émissions de GES du carburant diesel). Pourtant, malgré ces progrès, les émissions totales de GES dues à la consommation énergétique du secteur agricole ont augmenté de près d'un quart (24 %) depuis 2000.⁹³

Bien que des améliorations mineures au niveau de l'intensité des émissions de GES provenant de l'essence et du gaz naturel aient rendu l'agriculture plus durable, les efforts futurs devront se concentrer sur (1) la transition de la consommation énergétique agricole des combustibles fossiles vers l'électricité propre et (2) la poursuite de la réduction de l'intensité des émissions de GES provenant de l'utilisation agricole de l'électricité.

⁹³ « Émissions de GES du secteur agricole, année de référence 2000 », 2023, Gouvernement du Canada, <https://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/showTable.cfm?>



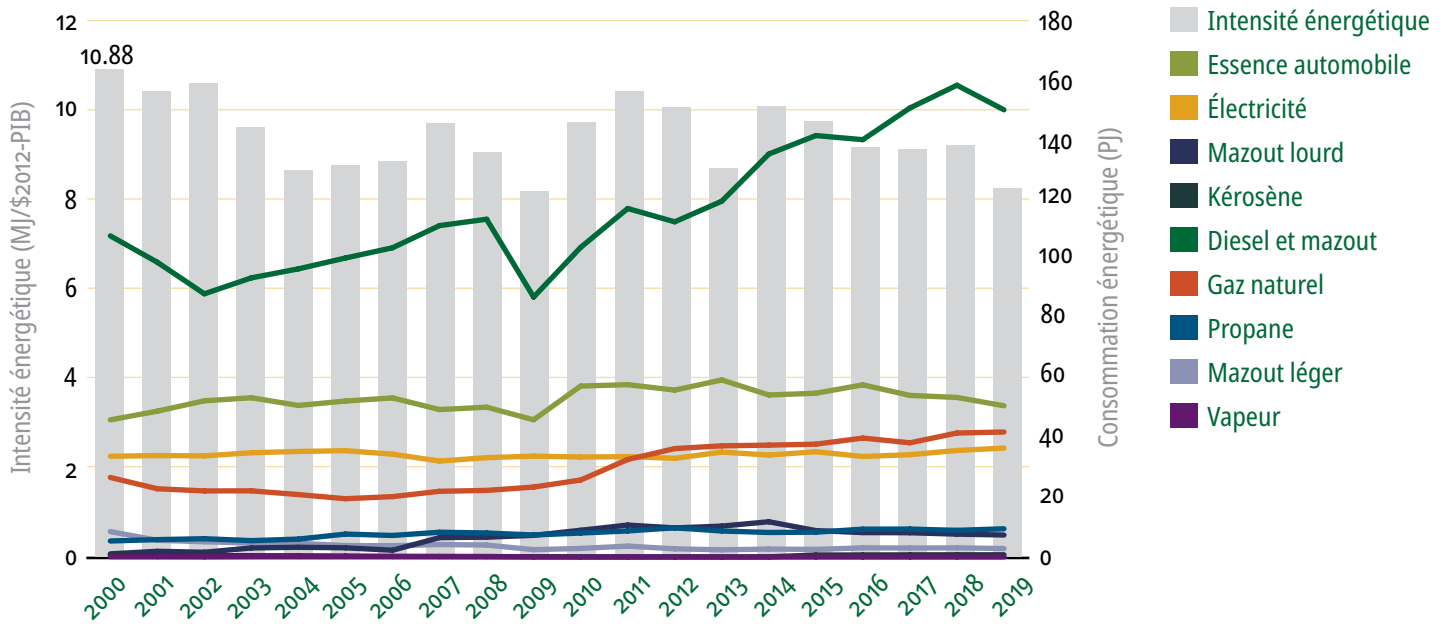


Figure 4. L'intensité des émissions de GES des sources d'énergie du secteur agricole au fil du temps. Source des données : « Émissions de GES du secteur agricole, année de référence 2000 », 2023, Gouvernement du Canada, <https://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/showTable.cfm?type=AN§or=aaa&juris=00&rn=6&page=1>

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE LIÉE À LA MOTORISATION

La consommation d'énergie motrice⁹⁴ est à l'origine d'un grand pourcentage de la consommation énergétique et des émissions du secteur agricole,⁹⁵ alors que ces activités sont difficiles à réduire (comme le transport et l'utilisation de véhicules lourds sur l'exploitation). La consommation d'énergie motrice représente 66 % de la consommation énergétique agricole et 75 % des émissions de GES liées à l'utilisation de l'énergie agricole. Si l'on tient compte des émissions hors de l'exploitation, l'impact des émissions liées aux activités motrices est encore plus marqué. Le secteur agroalimentaire dispose d'une longue chaîne d'approvisionnement mondiale, avec des infrastructures régionalisées et des besoins considérables en matière de transport. Les entreprises agroalimentaires ont également souvent recours à des formes de transport à forte intensité d'émissions, telles que le camionnage, le transport ferroviaire, le transport maritime et le transport aérien. Bien que les entreprises agroalimentaires puissent

⁹⁴ Les émissions motrices proviennent de l'utilisation d'essence et de carburant diesel dans le but de générer un mouvement ou de fournir de l'énergie à un moteur. Les sources courantes d'émissions motrices agricoles proviennent du secteur des transports et de l'utilisation de véhicules lourds et d'équipements motorisés au sein des exploitations agricoles.

⁹⁵ Selon la Régie de l'énergie nationale, en 2019, la consommation d'énergie motrice représentait 66 % de la consommation d'énergie agricole et 75 % des émissions de GES dues à l'utilisation de l'énergie dans le secteur agricole.



optimiser leur chaîne d'approvisionnement en transportant les marchandises de manière efficace et en implantant leurs installations aussi près que possible des transformateurs et des centres de distribution, les personnes interrogées ont souligné que les productrices et producteurs agroalimentaires ne peuvent pas faire grand-chose pour rendre leurs activités plus durables sans d'abord réduire l'incidence environnementale des activités de transport et de la chaîne d'approvisionnement de manière plus générale.

Perspectives d'avenir

Au cours des 20 dernières années, les productrices et producteurs agroalimentaires du Canada ont considérablement réduit leur intensité énergétique. Pourtant, la réalité est que la consommation énergétique du secteur agricole continue d'augmenter et que l'efficacité énergétique reste d'une valeur limitée. La question de savoir si l'agriculture peut devenir plus durable à l'avenir dépendra sans aucun doute de la capacité du Canada à (1) électrifier son approvisionnement en énergie de manière à utiliser davantage d'électricité propre et renouvelable au lieu de carburants à forte teneur en carbone, (2) accroître la viabilité et la disponibilité des véhicules et machines électriques lourds et faciliter leur adoption dans le secteur agricole, et (3) accroître la viabilité et la disponibilité des carburants propres et renouvelables, tels que le biodiesel, et faciliter leur utilisation dans le secteur agricole.

Bien que bon nombre de ces objectifs ne relèvent pas du secteur agricole, les productrices et producteurs agroalimentaires disposent d'une option, à savoir la production d'énergie renouvelable à petite échelle. En réponse au Recensement de l'agriculture de 2021, près d'une exploitation agricole canadienne sur huit (11,9 %) a déclaré une forme ou une autre de production d'énergie renouvelable.⁹⁶ Ce taux a plus que doublé par rapport au recensement précédent de 2016, où 5,3 % des exploitations agricoles avaient déclaré une forme ou une autre de production d'énergie renouvelable. En 2016 comme en 2021, la production d'énergie solaire était la forme de production d'énergie renouvelable la plus fréquemment déclarée. À mesure que les coûts de la production d'énergie renouvelable à petite échelle diminuent et qu'un plus grand nombre d'initiatives réglementaires et politiques sont introduites pour encourager leur adoption, l'utilisation de la production d'énergie renouvelable dans les exploitations agricoles est susceptible d'augmenter. Les innovations technologiques permanentes, la baisse des coûts technologiques et l'amélioration des infrastructures ne font que faciliter la production d'énergie propre au sein des exploitations agricoles. Les personnes interrogées dans le cadre de cette étude se sont montrées enthousiastes quant aux possibilités actuelles et futures de production d'énergie propre dans l'agriculture, y compris l'utilisation de biodigesteurs et de biomasse pour produire du biogaz et des biocarburants avancés.

⁹⁶ « Recensement de l'agriculture de 2021 du Canada : Une histoire sur la transformation de l'industrie agricole et l'adaptabilité des exploitants agricoles canadiens », 2022, *Statistique Canada*, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220511/dq220511a-fra.htm>



L'AGRICULTURE DURABLE ET LE MARCHÉ DU TRAVAIL AGROALIMENTAIRE

Le Canada est bien placé pour devenir un chef de file mondial en matière de production alimentaire durable. Le secteur agroalimentaire canadien dispose « de terres et de ressources abondantes, d'un accès aux marchés internationaux, d'une forte capacité de recherche et de développement, d'une solide réputation mondiale en tant que fournisseur de confiance d'aliments sûrs de qualité supérieure, et d'une bonne gestion des terres ».⁹⁷ Cependant, la capacité du Canada à adopter des pratiques agroalimentaires durables dépendra en grande partie de la capacité des entreprises agroalimentaires à accéder à des talents qualifiés.

PÉNURIE DE MAIN-D'ŒUVRE GRAVE DANS LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE

Il est bien connu que le secteur agroalimentaire canadien est confronté à une grave pénurie de main-d'œuvre. En 2022, une enquête de la Fédération canadienne de l'entreprise indépendante a révélé que 62 % des entreprises agroalimentaires « ont eu du mal à recruter du personnel », 63 % des entreprises agroalimentaires « n'ont pas pu recruter tout le personnel dont elles avaient besoin », 80 % des entreprises agroalimentaires « ne conseilleraient pas à quiconque de démarrer une entreprise en raison de la pénurie de main-d'œuvre » et 95 % des propriétaires d'entreprises agroalimentaires « ont dû travailler plus d'heures » en raison de la pénurie de main-d'œuvre à laquelle ils sont confrontés.⁹⁸

⁹⁷ « Aperçu du secteur agricole et agroalimentaire canadien », 2022, *Gouvernement du Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/secteur/aperçu>

⁹⁸ « Aperçu du secteur agricole et agroalimentaire canadien », 2022, *Gouvernement du Canada*, <https://agriculture.canada.ca/fr/secteur/aperçu>



Dans le même ordre d'idées, en 2017, le Conseil canadien pour les ressources humaines en agriculture (CCRHA) a mené une enquête nationale auprès des agricultrices/agriculteurs et a constaté qu'un peu moins de la moitié (47 %) des agricultrices et agriculteurs du Canada ne sont pas en mesure d'embaucher les travailleuses et travailleurs dont elles/ils ont besoin pour remplir les activités minimales de l'exploitation agricole.⁹⁹ Le CCRHA estime que la pénurie de main-d'œuvre qualifiée a coûté 2,9 milliards de dollars de revenus aux agricultrices et agriculteurs du Canada, ce qui équivaut à « 4,7 % de la valeur totale des actions de l'industrie ». ¹⁰⁰ Bien que les recherches du CCRHA concernent la production primaire, elles soulignent que « sans un secteur de production primaire prospère, c'est toute la chaîne de valeur agroalimentaire qui est menacée », y compris les transformateurs d'aliments et de boissons, les fournisseurs d'intrants, les distributeurs de produits alimentaires, les détaillants, les grossistes et les industries de la restauration.

En 2021, le CTIC a publié un rapport sur le marché du travail dans le secteur des technologies agroalimentaires au Canada et a constaté une fois de plus une grave pénurie de main-d'œuvre. En réponse à une enquête menée dans le cadre de cette étude, 24 % des entreprises spécialisées dans l'agriculture numérique, 17 % des productrices/producteurs de céréales et de semences, 28 % des horticultrices/horticulteurs, 21 % des éleveuses/éleveurs d'animaux de ferme et 53 % des productrices/producteurs d'aliments et de boissons ont indiqué que la pénurie de main-d'œuvre qualifiée constituait un obstacle à l'adoption des technologies agroalimentaires.¹⁰¹ Les personnes interrogées dans le cadre de cette étude ont exprimé à plusieurs reprises la difficulté qu'elles avaient à trouver des travailleuses et travailleurs dans le domaine de la technologie, notamment des développeuses et développeurs de logiciels, des scientifiques des données, des techniciennes et techniciens impliqués dans l'installation et la maintenance, etc. Ces constatations sont corroborées par d'autres publications, qui font toutes état d'une grave pénurie en matière de compétences et de main-d'œuvre dans le secteur de l'alimentation et de l'agriculture.¹⁰²

Dans le cadre de la présente étude, le CTIC a demandé aux personnes interrogées de discuter des rôles les plus en demande dans le secteur agroalimentaire. En réponse, la plupart des personnes interrogées ont souligné que tous les rôles du secteur agroalimentaire sont en demande. L'une des personnes interrogées a déclaré que « tous les secteurs agricoles ont besoin d'aide », tandis qu'une autre a

⁹⁹ « Agriculture Forecast to 2029 How Labour Challenges Will Shape the Future of Agriculture in Canada », 2021, CCRHA, https://cahrc-ccrha.ca/sites/default/files/2021-11/factsheet_NAT_E_web.pdf

¹⁰⁰ « Agriculture Forecast to 2029 How Labour Challenges Will Shape the Future of Agriculture in Canada », 2021, CCRHA, https://cahrc-ccrha.ca/sites/default/files/2021-11/factsheet_NAT_E_web.pdf

¹⁰¹ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the Seeds for Tomorrow », 2021, CTIC, <https://www.digitalthinktankICTC.com/LCTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>

¹⁰² « Advancements of technology and research in the agriculture and agri-food sector that can support Canadian exports », janvier 2019, Chambre des communes, <https://www.ourcommons.ca/DocumentViewer/en/42-1/AGRI/report-15/page-69> ; « Farmer 4.0: How the coming skills revolution can transform agriculture », août 2019, Leadership avisé RBC, http://www.rbc.com/economics/economic-reports/pdf/other-reports/Farmer4_aug2019.pdf ; « How Labour Challenges Will Shape the Future of Agriculture: Agriculture Forecast to 2029 », 2019, CAHRC-CCRHA, https://cahrc-ccrha.ca/sites/default/files/National%20Report_Final%20-%20EN%202019%20reduced%20size.pdf ; « Restart, recover, and reimagine prosperity for all Canadians », Un rapport du Conseil stratégique de l'industrie canadienne, novembre 2020, [https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/vwapj/00118a_en.pdf/\\$file/00118a_en.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/062.nsf/vwapj/00118a_en.pdf/$file/00118a_en.pdf)



indiqué que « pour être franc, il n'y a pas vraiment de poste dans l'agroalimentaire qui ne soit pas en demande en ce moment ». Une autre encore a noté que les employeuses et employeurs du secteur agricole sont « désespéré(e)s », nombre d'entre elles/eux étant incapables de mettre en œuvre des plans d'agrandissement pour la simple raison qu'elles/ils ne disposent pas de la main-d'œuvre requise pour le faire. De manière générale, les personnes interrogées ont indiqué qu'il existait « une grave pénurie de main-d'œuvre dans le secteur agricole en général... et qu'il n'y a pas une seule profession ou un seul emploi dans l'industrie qui ne soit pas confronté à une pénurie importante ». Avec la demande croissante en denrées alimentaires, la demande de travailleuses et travailleurs de l'agroalimentaire est également susceptible d'augmenter. Parallèlement, l'urbanisation, le vieillissement de la population canadienne et d'autres tendances démographiques menacent de faire chuter le nombre de travailleuses et travailleurs disponibles, accentuant ainsi le déficit de main-d'œuvre.¹⁰³ En dépit des nombreux défis auxquels sont confrontés les employeuses et employeurs agricoles, tels que l'inflation qui fait grimper le coût des intrants, les employeuses et employeurs interrogé(e)s par le CTIC ont cité la pénurie de main-d'œuvre comme le plus grand défi à relever.

L'ÉVOLUTION DU MARCHÉ DU TRAVAIL AGROALIMENTAIRE AU CANADA

Les participantes et participants à cette étude ont constaté un changement fondamental sur le marché du travail dans le secteur agroalimentaire. La consolidation des exploitations, l'adoption de technologies et les gains de productivité réduisent la quantité de main-d'œuvre nécessaire à la production agricole primaire. De 2007 à 2017, la demande globale de main-d'œuvre agricole primaire au Canada a en fait diminué.¹⁰⁴ Comme l'ont observé les participantes et participants à cette étude, les mêmes forces qui sont à l'origine des gains de productivité dans la production agricole sont également à l'origine de la demande de main-d'œuvre dans les industries adjacentes à l'agroalimentaire. En effet, la demande de main-d'œuvre dans le secteur agroalimentaire est de plus en plus générée par les industries adjacentes telles que les technologies agroalimentaires, les sciences agricoles, les services de conseil en agriculture et les agroentreprises. Ces industries se sont développées en vue d'aider les productrices et les producteurs à produire des aliments de manière plus efficace, grâce à la mise au point et à l'adoption de technologies, à la prise de décision fondée sur des données, aux progrès de la science des sols et des plantes, etc.

Les données relatives au marché du travail recueillies aux fins de la présente étude démontrent à quel point les rôles dans le secteur agroalimentaire sont de plus en plus diversifiés. Dans le cadre de cette étude, le CCTIC a interrogé 67 employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire en Amérique du Nord, dont 55 au Canada et 12 aux États-Unis. Lorsqu'on leur a demandé quels étaient leurs plans

¹⁰³ « Agriculture Forecast to 2029 How Labour Challenges Will Shape the Future of Agriculture in Canada », 2021, CCRHA, https://cahrc-ccrha.ca/sites/default/files/2021-11/factsheet_NAT_E_web.pdf; https://cahrc-ccrha.ca/sites/default/files/2021-11/factsheet_NAT_E_web.pdf

¹⁰⁴ « Agriculture Forecast to 2029 How Labour Challenges Will Shape the Future of Agriculture in Canada », 2021, CCRHA, https://cahrc-ccrha.ca/sites/default/files/2021-11/factsheet_NAT_E_web.pdf



d'embauche pour les postes de premier échelon au cours des prochaines années, les personnes interrogées ont choisi un ensemble diversifié de rôles. Si les rôles liés à l'alimentation et à l'agriculture ont été choisis par la majorité des personnes interrogées, un tiers d'entre elles ont également indiqué qu'elles prévoyaient de recruter pour des des métiers, tandis qu'un cinquième d'entre elles ont indiqué qu'elles prévoyaient d'embaucher pour des rôles liés aux sciences et à la recherche agricoles, des rôles liés aux affaires et au marketing, des rôles liés au conseil en environnement et à d'autres services liés à l'environnement, des rôles liés à la technologie numérique, des rôles liés aux services publics et à l'exploitation, et des rôles liés à la recherche et au développement, à la conception, et à l'ingénierie. Dans l'ensemble, les réponses à l'enquête suggèrent que l'avenir du marché du travail agroalimentaire se caractérise par une diversité de rôles, avec un besoin marqué pour des talents dans les domaines de la science, de la recherche et du développement, de l'ingénierie et des services environnementaux.

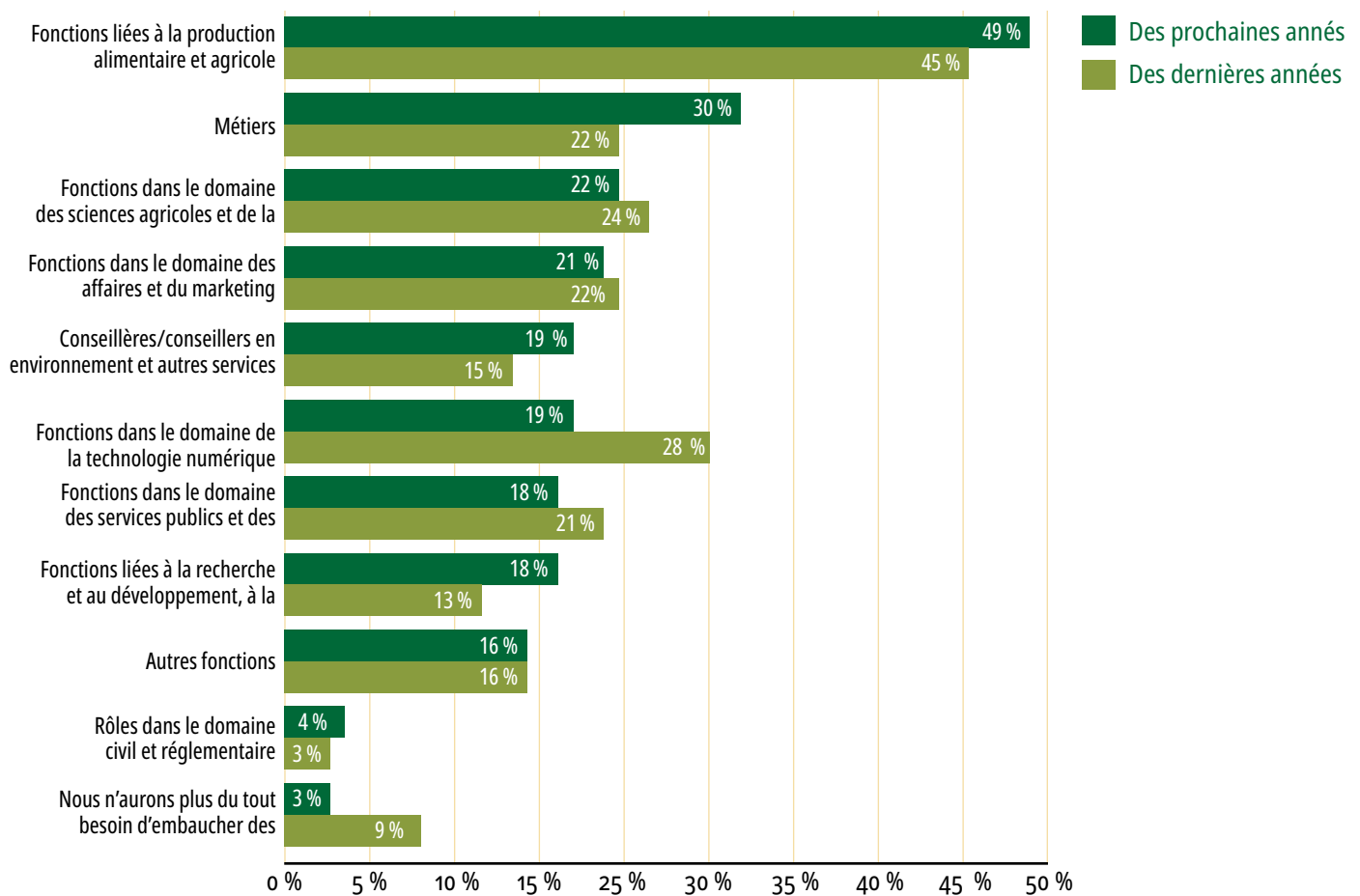


Figure 5. Résultats de l'enquête du CTIC auprès des employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire (N=67).

DURABILITÉ ET RÔLES AGRICOLES TRADITIONNELS

Les personnes interrogées et les membres du Comité consultatif ont précisé que les changements démographiques tels que l'urbanisation et le vieillissement de la population canadienne feraient en sorte que les postes à pourvoir dans les exploitations agricoles demeureraient en demande pour les années à venir. Bien que cela soit vrai, la demande pour ces rôles n'est pas nécessairement motivée par des initiatives de durabilité. Le tableau 2 fait état des rôles qui ont été identifiés comme étant en demande, mais pour lesquels la durabilité n'a pas été identifiée comme une force motrice.

Correspondance aux catégories de l'enquête	Rôles	Niveau de responsabilité	Source(s) de données
Rôles dans le secteur de la production alimentaire et agricole	Travailleuses/travailleurs et ouvrières/ouvriers agricoles, cultures, pépinières et serres	Premier échelon	Entrevues, Comité consultatif, O*NET
	Manipulatrices/manipulateurs, pulvérisatrices/ pulvérisateurs et applicatrices/applicateurs de pesticides	Premier échelon	O*NET
	Cultivatrices/cultivateurs	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web, entrevues
	Horticultrices/horticulteurs	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web, ECO Canada
	Gestionnaires de fermes d'élevage	Niveau intermédiaire à supérieur	Entrevues
Rôles dans le secteur des affaires et du marketing	Commercialisatrices/commercialisateurs de grains	Premier échelon à niveau supérieur	Entrevues
	Acheteuses/acheteurs de grains	Premier échelon à niveau supérieur	Entrevues
	Représentantes/représentants des ventes	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web, entrevues
	Représentantes/représentants du service à la clientèle	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web
	Économistes agricoles	Niveau intermédiaire à supérieur	Entrevues
Autres rôles	Agentes/agents de liaison avec les agricultrices et agriculteurs	Niveau intermédiaire à supérieur	Entrevues
	Travailleuses et travailleurs d'entrepôt	Premier échelon	Moissonnage du Web
	Rôles dans le secteur de la fabrication	Premier échelon	Entrevues

Tableau 2. Rôles pour lesquels la durabilité n'a pas été identifiée comme une force motrice de la demande. Diverses sources de données.



Les initiatives en faveur du développement durable sont susceptibles d'avoir une incidence sur les compétences requises pour ces fonctions. En effet, nombre de ces fonctions intègrent déjà des compétences liées à l'agriculture durable. Comme l'ont indiqué les personnes interrogées dans le cadre de cette étude, « les agricultrices et les agriculteurs pratiquent la durabilité depuis des lustres », et de nombreuses fonctions agricoles comportent donc déjà des pratiques de gestion optimales axées sur la durabilité. Pour les agricultrices et agriculteurs, ces pratiques peuvent inclure la conservation des eaux, la culture sans labours ou la minimisation et l'optimisation de l'utilisation d'engrais, de pesticides et d'herbicides. Pour les éleveuses et éleveurs, il peut s'agir de pratiques d'élevage spécifiques ou de l'utilisation de certains types d'aliments pour animaux.

Au fur et à mesure que les travailleuses et travailleurs gagnent en ancienneté, les compétences liées au développement durable sont davantage associées à la prise de décision opérationnelle, à l'approvisionnement, à la formation et à l'accueil et l'intégration, ainsi qu'à d'autres tâches de niveau intermédiaire à supérieur. Il ne fait aucun doute que ces travailleuses et travailleurs de niveau intermédiaire à supérieur joueront un rôle crucial dans l'adoption de pratiques agricoles durables. Au fur et à mesure que les connaissances sur la durabilité dans le secteur agricole progressent et que de nouvelles pratiques sont mises au point, les travailleuses et travailleurs de niveau intermédiaire et supérieur devront se tenir informé(e)s, décider des pratiques à appliquer dans leur exploitation, former leur personnel aux nouvelles pratiques, respecter les réglementations et en faire rapport, ainsi que contrôler et évaluer le succès des nouvelles pratiques. Les travailleuses et travailleurs de niveau intermédiaire à supérieur impliqués dans les tâches liées à la prise de décision et à la planification devraient avoir un rapport plus étroit avec la durabilité que les travailleuses et travailleurs de premier échelon ou les ouvrières et ouvriers.

L'intégration des compétences liées à la durabilité dans les rôles agricoles traditionnels deviendra probablement plus prononcée au fur et à mesure que les politiques gouvernementales, les normes industrielles et la demande des consommatrices et consommateurs accorderont une plus grande importance à la durabilité dans le secteur agricole. Pour l'instant, le degré d'intégration de la durabilité dans les rôles agricoles traditionnels dépend principalement des exploitations agricoles : par exemple, les ouvrières et ouvriers agricoles travaillant dans des exploitations biologiques ou régénératives auront des liens plus étroits avec la durabilité que celles/ceux qui travaillent dans des exploitations qui ne sont pas axées sur la durabilité. De même, la nécessité pour les professionnelles et professionnels du commerce et du marketing d'acquérir des compétences liées à la durabilité dépendra de leur employeuse et employeur : les employées et employés du secteur du commerce et du marketing qui travaillent pour des entreprises agricoles axées sur la durabilité, telles que les entreprises d'intrants biologiques ou certaines entreprises d'agriculture de précision, auront des liens plus étroits avec la durabilité. Celles/ceux qui travaillent pour de grandes entreprises d'intrants ou qui vendent des amendements toxiques auront, quant à eux, des liens plus faibles avec la durabilité.



De manière générale, alors que l'on s'attend à ce que les ensembles de compétences spécifiques pour les rôles agricoles traditionnels évoluent en réponse aux initiatives de durabilité, la demande pour ces rôles ne devrait pas être influencée directement par les initiatives de durabilité. L'augmentation de la demande pour ces rôles est plutôt motivée par les changements démographiques, les pénuries chroniques de main-d'œuvre et le développement de la production agricole pour répondre à la demande alimentaire internationale.¹⁰⁵

LA DURABILITÉ ET L'AVENIR DU MARCHÉ DU TRAVAIL AGROALIMENTAIRE CANADIEN

Contrairement aux rôles agricoles traditionnels, la demande pour des rôles liés à l'adoption de la technologie, aux données, à la science agroalimentaire et aux services de conseil en environnement est directement liée à l'adoption de pratiques agricoles durables. Les progrès dans les domaines de la science, de la technologie et des données agroalimentaires convergent avec les initiatives de durabilité pour stimuler la demande de ce type de talents dans le secteur agroalimentaire canadien. Le tableau 3 présente la diversité du marché du travail agroalimentaire actuel, qui comprend un grand nombre de disciplines et d'ensembles de compétences. Le tableau 3 indique que nombre de ces fonctions peuvent être exercées au premier échelon, à l'échelon intermédiaire ou à l'échelon supérieur : par exemple, une personne peut passer, au cours de sa carrière, d'un poste de scientifique en recherche alimentaire de premier échelon à un poste de scientifique principal en recherche alimentaire. Les autres fonctions, telles que celles d'ingénieure/ingénieur, de conseillère/conseiller ou de gestionnaire, ainsi que les métiers spécialisés, nécessitent plusieurs années d'expérience directe dans l'industrie avant que les travailleuses et travailleurs ne soient entièrement formé(e)s et/ou certifié(e)s.

Correspondance aux catégories de l'enquête	Rôles	Niveau de responsabilité	Source(s) de données
Rôles dans le secteur de la production alimentaire et agricole	Opératrices et opérateurs de matériel agricole	Premier échelon à niveau supérieur	Entrevues, AC, O*NET
	Technicienne et techniciens en matériel agricole	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web, entrevues
	Techniciennes et techniciens d'équipement [général]	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web
	Techniciennes et techniciens d'entretien [général]	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web
	Opératrices et opérateurs d'installation	Premier échelon à niveau supérieur	Entrevues

¹⁰⁵ Hodson, Richard, « Food Security », avril 2017, *Nature*, <https://www.nature.com/articles/54455a>



Rôles dans le domaine des sciences et de la recherche agronomiques	Techniciennes et techniciens en sciences alimentaires	Premier échelon à niveau supérieur	ONET
	Techniciennes et techniciens de laboratoire	Premier échelon à niveau supérieur	Entrevues, Comité consultatif
	Phytotechniciennes et phytotechniciens	Premier échelon à niveau supérieur	ONET
	Scientifiques en science du sol	Premier échelon à niveau supérieur	ONET, entrevues, ECO Canada
	Expertes et experts en science animale	Premier échelon à niveau supérieur	ONET
	Microbiologistes	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web, ECO Canada
	Sélectionneuses et sélectionneurs de végétaux	Premier échelon à niveau supérieur	Entrevues
	Biochimistes	Premier échelon à niveau supérieur	Comité consultatif
	Agrologues	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web, ECO Canada
	Agronomes	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web, entrevues, ECO Canada, Comité consultatif
	Spécialistes de l'agriculture	Niveau intermédiaire à supérieur	Moissonnage du Web
Conseillère et conseiller agricole agréé(e)	Niveau intermédiaire à supérieur	Entrevues	
Rôles dans le domaine des technologies numériques	Commis à la saisie des données	Premier échelon	Comité consultatif
	Techniciennes et techniciens en agriculture de précision	Premier échelon	ONET, entrevues
	Techniciennes et techniciens itinérant(e)s/agricole	Premier échelon	IIIC, ONET, ECO Canada
	Techniciennes et techniciens en automatisation	Premier échelon	Entrevues
	Techniciennes et techniciens SIG	Premier échelon	Moissonnage du Web



	Technologues pour technologies à taux variable	Premier échelon	Entrevues
	Technologues en télédétection	Premier échelon	ONET, ECO Canada
	Pilotes/Opératrices et opérateurs de drones	Premier échelon	Comité consultatif
	Roboticiennes et roboticiens	Premier échelon à niveau supérieur	Comité consultatif
	Programmeuses et programmeurs	Premier échelon à niveau supérieur	Comité consultatif
	Développeuses et développeurs de logiciels	Premier échelon à niveau supérieur	Comité consultatif
	Développeuses et développeurs Full Stack (généralistes)	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web
	Scientifiques des données	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web, entrevues, Comité consultatif, ECO Canada
	Analystes de données	Premier échelon à niveau supérieur	Moissonnage du Web, entrevues, Comité consultatif
Métiers spécialisés	Techniciennes et techniciens du bâtiment, tels que CVCA	Premier échelon à niveau supérieur	Entrevues
	Électriciennes et électriciens	Niveau intermédiaire à supérieur	Moissonnage du Web
	Mécaniciennes et mécaniciens de machinerie lourde	Niveau intermédiaire à supérieur	Entrevues
	Mécaniciennes et mécaniciens de chantier	Niveau intermédiaire à supérieur	Entrevues
Rôles liés aux services de conseil en environnement et à d'autres services environnementaux	Techniciennes et techniciens en surveillance environnementale	Premier échelon	ECO Canada
	Spécialistes du développement durable	Niveau intermédiaire à supérieur	ECO Canada
	Conseillères et conseillers en développement durable	Niveau intermédiaire à supérieur	Entrevues, ECO Canada



	Gestionnaires de l'environnement	Niveau intermédiaire à supérieur	ECO Canada
Rôles dans les domaines de la recherche et du développement, de la conception et de l'ingénierie	Ingénieures et ingénieurs de procédés	Niveau intermédiaire à supérieur	Moissonnage du Web, entrevues
	Ingénieures et ingénieurs de projet	Niveau intermédiaire à supérieur	Moissonnage du Web, entrevues
	Ingénieures et ingénieurs en apprentissage automatique	Niveau intermédiaire à supérieur	Comité consultatif
	Ingénieures et ingénieurs en vision artificielle	Niveau intermédiaire à supérieur	Comité consultatif
	Ingénieures et ingénieurs en logiciels	Niveau intermédiaire à supérieur	Comité consultatif
	Ingénieures et ingénieurs en données	Niveau intermédiaire à supérieur	Comité consultatif
	Ingénieures et ingénieurs en mécatronique	Niveau intermédiaire à supérieur	Comité consultatif

Tableau 3. Rôles pour lesquels la demande est directement influencée par les initiatives de durabilité. Diverses sources de données.

Les rôles dans les domaines de la technologie et de l'ingénierie numériques représentent une grande partie des rôles énumérés ci-dessus, notamment les développeuses/développeurs de logiciels, les scientifiques des données, les technologues en télédétection, les technologues en agriculture de précision et les techniciennes/techniciens en automatisation, qui sont tous des rôles relativement nouveaux dans le secteur agroalimentaire. Comme l'ont indiqué les personnes interrogées dans le cadre de la présente étude, de nombreuses pratiques agricoles durables dépendent fortement de l'adoption de technologies et sont donc à l'origine d'une demande à grande échelle de rôles dans les domaines de la technologie et de l'ingénierie. Une fois adoptés dans l'exploitation, les nouveaux dispositifs et équipements doivent être entretenus et maintenus, ce qui génère une demande supplémentaire en opératrices/opérateurs et en techniciennes/techniciens d'équipements agricoles. Comme l'a résumé l'une des personnes interrogées, « en termes d'emplois futurs dans l'agriculture durable, vous remarquerez davantage de robotique, et vous constaterez que l'accent est toujours mis sur les données et l'efficacité... et soyons réalistes, le tracteur et la moissonneuse-batteuse tomberont en panne, qu'ils soient autoguidés ou non. Au fur et à mesure que l'on introduit plus d'électronique et d'appareils plus sophistiqués dans l'exploitation, il ne sera plus aussi facile pour l'agricultrice ou l'agriculteur [de réparer], et il faudra faire appel à une technicienne ou à un technicien ».

Il est bien connu que les technologies agroalimentaires spécifiques ne sont pas applicables à tous les produits et que le rythme d'adoption des technologies varie considérablement d'un secteur à l'autre.¹⁰⁶ Il est évident que ces différences auront une incidence sur les rôles recherchés dans des secteurs spécifiques. Dans le cadre de la présente étude, par exemple, les personnes interrogées ont noté une plus forte demande pour des technologies à taux variable dans les provinces des Prairies, où les technologies à taux variable ont été adoptées à grande échelle pour accroître l'efficacité et la durabilité de l'ensemencement, de l'irrigation et de l'application d'engrais et de pesticides.¹⁰⁷ De même, l'Ontario a vu l'adoption généralisée de l'agriculture en environnement contrôlé, ce qui a stimulé la demande pour des techniciennes et techniciens en bâtiment et des opératrices et opérateurs d'installations.

Les pratiques agricoles durables, en particulier celles qui s'appuient sur la technologie, sont étroitement liées aux données. Les données sont essentielles pour améliorer et optimiser les processus agroalimentaires en vue d'une durabilité économique, environnementale et sociale, notamment les données relatives aux nutriments du sol, les données géospatiales, les données climatiques et les données génétiques. Les participantes et participants à la présente étude ont souligné que de nombreuses pratiques agroalimentaires durables nécessitent des travailleuses et travailleurs qui sont en mesure de recueillir, d'analyser et d'interpréter des données, de sorte qu'une variété de rôles liés aux données a été créée et ceux-ci continueront à prendre de l'importance. Comme l'a expliqué l'une des personnes interrogées, « l'analyse des données est une tâche colossale. Nous n'avons jamais assez de chiffres. Ils n'arrivent jamais assez vite, et ils ne sont jamais mis à jour ou livrés en temps opportun pour être véritablement utiles. Les données continueront à jouer un rôle important dans l'agriculture... Nous aurons besoin de personnes pour les recueillir, les analyser et en faire quelque chose de productif. Les données seront essentielles à la croissance du secteur et à la capacité d'assurer un avenir durable. »

Si la dépendance accrue à l'égard des données entraînera sûrement une hausse du nombre de postes d'analystes de données et de scientifiques des données, elle entraînera également une hausse du nombre de postes en sciences agricoles et en recherche, y compris des postes de techniciennes/techniciens de laboratoire, dont beaucoup sont liés à la transformation des aliments, à la science alimentaire et à la salubrité alimentaire. L'importance de ces rôles pour assurer l'innocuité et la durabilité des aliments a été soulignée par une personne interrogée qui travaille dans le domaine de l'agriculture en environnement contrôlé :

¹⁰⁶ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the Seeds for Tomorrow », 2021, *CTIC*, <https://www.digitalthinktankICTC.com/ICTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>

¹⁰⁷ Laforge, Julia et coll., « Farming the Future: Agriculture and climate change on the Canadian Prairies », 2021, *Institut international du développement durable (IISD)*, <https://www.iisd.org/system/files/2021-11/farming-future-agriculture-climate-change-canadian-prairies.pdf>; Nicol, Lorraine et Nicol, Christopher J., « Adoption of precision agriculture to reduce inputs, enhance sustainability and increase food production: A study of southern Alberta, Canada », 2018, *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, https://www.researchgate.net/publication/329460208_Adoption_of_precision_agriculture_to_reduce_inputs_enhance_sustainability_and_increase_food_production_A_study_of_southern_Alberta_Canada



« La science des aliments et la salubrité alimentaire sont cruciales à nos yeux. Nous disposons de notre propre laboratoire et de nos propres techniciennes et techniciens. Ainsi, tous nos produits sont testés à l'aide d'un échantillon statistiquement pertinent afin de s'assurer qu'ils ne contiennent aucun agent pathogène avant d'être commercialisés. Les produits sont stockés dans notre entrepôt pendant une journée, le temps de traiter les résultats des tests. Nous testons également tous les intrants tels que l'eau, le substrat, la tourbe et les semences. Chacun de ces éléments est testé à tour de rôle. Je dirais qu'ils sont testés 15 fois par jour. Cette partie de notre activité revêt une importance considérable. Nous avons des techniciennes et techniciens de laboratoire qui gèrent le laboratoire, ainsi que des personnes chargées de la salubrité alimentaire qui sont davantage axées sur les processus. » — **EMPLOYEUR AGROALIMENTAIRE, AGRICULTURE EN ENVIRONNEMENT CONTRÔLÉ.**

DÉCOUVRIR CE QUI SE FAIT À L'ÉTRANGER : COMMENT LES ÉTATS-UNIS SE COMPARENT-ILS À NOUS ?

Les données sur le marché du travail fournies par le Department of Labour (ministère du Travail des États-Unis) suggèrent que des tendances similaires sont observées dans le secteur agroalimentaire américain. Alors que les rôles agricoles traditionnels, tels que les travailleuses/travailleurs agricoles et les ouvrières/ouvriers agricoles, ainsi que les agricultrices/agriculteurs, les éleveuses/éleveurs et autres gestionnaires agricoles, représentent le plus grand nombre d'offres d'emploi prévues dans le secteur agricole entre 2021 et 2031, le nombre de ces rôles augmente moins vite que celui des rôles liés à la technologie agroalimentaire ou à la science agricole.

La figure 6 révèle que la demande en travailleuses et travailleurs agricoles augmente à un rythme plus lent que la moyenne, tandis que la main-d'œuvre pour les agricultrices/agriculteurs, les éleveuses/éleveurs et les autres gestionnaires agricoles est en déclin. En revanche, la demande pour les techniciennes/techniciens en agriculture de précision, les techniciennes/techniciens agricoles, les techniciennes/techniciens en sciences alimentaires, les scientifiques et les technologues en télédétection, les scientifiques en science des sols, les phytotechniciennes/phytotechniciens, et les scientifiques en science animale, est en plein essor. Parmi ces fonctions, la demande pour les opératrices/opérateurs de matériel agricole et les expertes/experts en science animale progresse à un rythme « beaucoup plus rapide que la moyenne », tandis que la demande pour les techniciennes/techniciens agricoles, les techniciennes/techniciens en agriculture de précision et les techniciennes/techniciens en science alimentaire progresse à un rythme « plus rapide que la moyenne ».



Comme c'est le cas au Canada, il est probable que ces tendances soient alimentées par une combinaison entre consolidation de l'industrie et adoption de technologies axées sur l'efficacité, l'automatisation et la robotique. De plus, la hausse de la demande pour des postes techniques et scientifiques est probablement due à l'adoption croissante de technologies agroalimentaires et au besoin accru de compétences liées à la durabilité dans les exploitations agricoles.

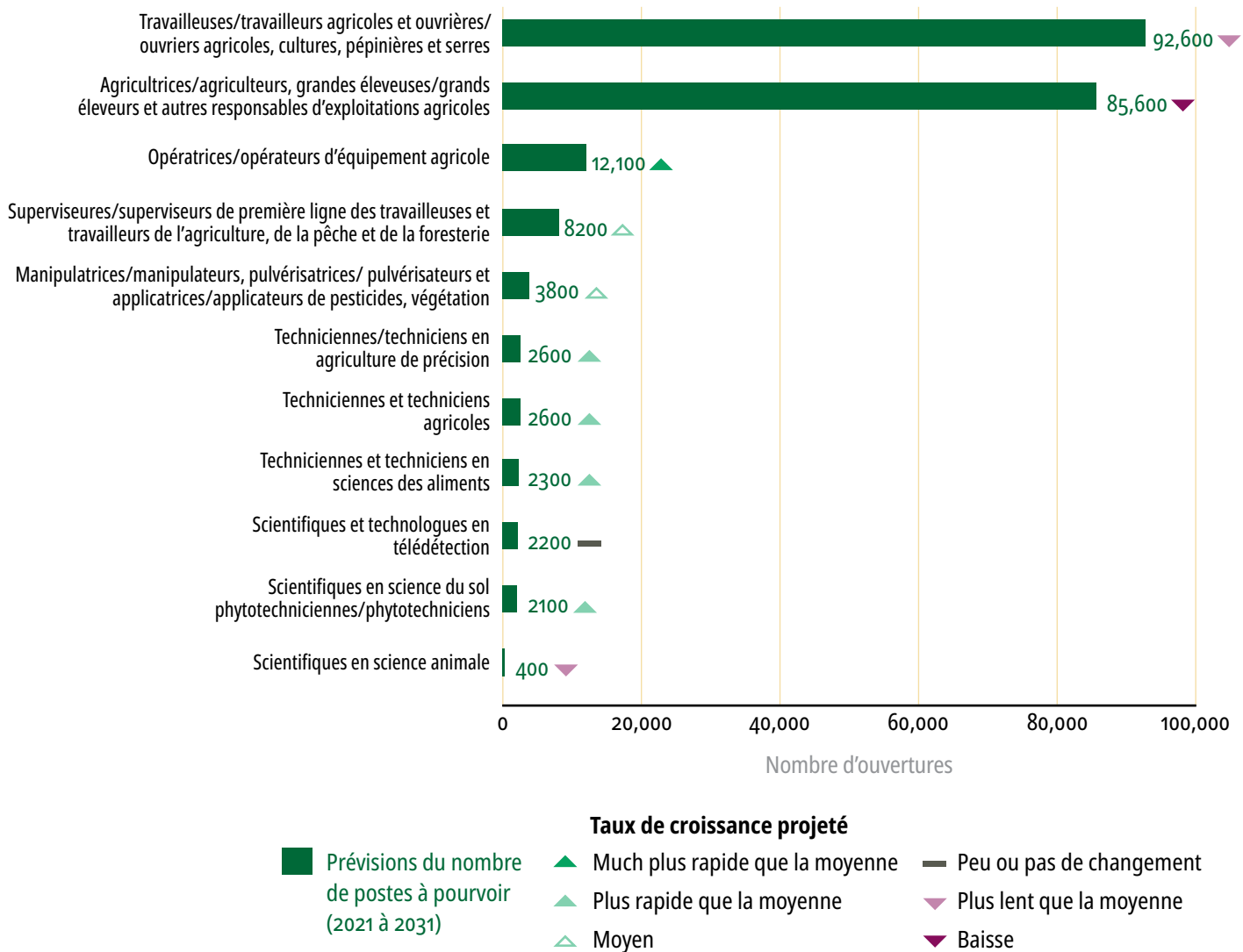


Figure 7. Prévisions du nombre de postes à pourvoir dans le secteur agricole aux États-Unis pour la période allant de 2021 à 2031. Source des données : Données ONET relatives au marché du travail.



LA SOUS-TRAITANCE DES FONCTIONS LIÉES À LA DURABILITÉ : SERVICES DE VULGARISATION

Dans le cas des petites et moyennes entreprises agroalimentaires, la sous-traitance de l'expertise en matière de durabilité peut s'avérer plus abordable que l'embauche en interne pour ces fonctions. Ainsi, certaines entreprises agricoles confient les tâches liées à la durabilité à des sociétés de conseil et à des comités ou conseils consultatifs agricoles. Les entreprises agricoles sous-traitent généralement le travail à des spécialistes qui peuvent offrir des idées et des conseils sur des questions environnementales. Les conseillères/conseillers agricoles agréé(e)s, les agronomes, les agrologues, les biologistes, les conseillères/conseillers en durabilité, les spécialistes de la durabilité, les contrôleuses/contrôleurs environnementaux et les éducatrices/éducateurs environnementaux des conseils consultatifs sont quelques-uns des rôles couramment sous-traités.

À partir de 1913, la Loi d'instruction agricole a contribué à renforcer les capacités des services de vulgarisation agricole, qui diffusaient des connaissances aux agricultrices et agriculteurs partout au Canada.¹⁰⁸ Lorsque le gouvernement fédéral a abrogé cette loi, les services de vulgarisation agricole sont devenus la responsabilité de chaque province. Les provinces canadiennes ont commencé à recruter des agentes et agents de vulgarisation dans chaque comté. Elles/ils travaillaient directement avec les agricultrices et agriculteurs en vue de mobiliser des informations relatives aux nouvelles technologies, à la recherche et aux meilleures pratiques.¹⁰⁹ Ces services ont permis aux agricultrices et agriculteurs de se tenir au courant des informations les plus récentes et de s'adapter aux changements réglementaires et environnementaux. Au milieu des années 1990, la politique agricole s'est recentrée sur l'autosuffisance et la compétitivité internationale et a limité le soutien financier du gouvernement accordé aux services de vulgarisation.¹¹⁰ Bien que les services provinciaux de vulgarisation agricole existent toujours, les programmes sont désormais moins efficaces. Face à cette situation, les services de vulgarisation du secteur privé ont connu une croissance dans l'ensemble du Canada.

Comme l'ont expliqué les personnes interrogées par le CTIC, certains services privés se concentrent sur le soutien économique, tandis que d'autres se concentrent davantage sur le soutien agronomique et la durabilité

¹⁰⁸ Keesing, Paul Brunton, « A study of provincial agricultural extension services in Canada: 1952-1961 », *UBC*, <https://open.library.ubc.ca/soa/cIRcle/collections/ubctheses/831/items/1.0104630>

¹⁰⁹ Keesing, Paul Brunton, « A study of provincial agricultural extension services in Canada: 1952-1961 », *UBC*, <https://open.library.ubc.ca/soa/cIRcle/collections/ubctheses/831/items/1.0104630>

¹¹⁰ Skogstad, Grace, « Politique de l'agriculture et de l'alimentation », 2014, *L'Encyclopédie canadienne*, <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/agriculture-et-de-l'alimentation-politique-de-l>



environnementale. Les soutiens économiques peuvent consister à faire appel à une/un spécialiste de la gestion agricole qui travaille avec les agricultrices et agriculteurs et leur apporte son aide en matière de gestion des risques de l'entreprise, de prêts, de financement et de planification de la succession. Sur le plan agronomique, les agricultrices et agriculteurs peuvent solliciter l'expertise d'agronomes ou d'agrologues qui sont en mesure de les éclairer sur les meilleures pratiques en matière de protection des cultures et de santé des sols.

Lorsqu'elles/ils recherchent des conseils pratiques en matière de protection des cultures, les agricultrices et agriculteurs peuvent s'adresser à des conseillères/conseillers agricoles agréé(e)s. Les conseillères et conseillers agricoles agréé(e)s appartiennent à une association professionnelle connue sous le nom d'*American Society of Agronomy* et doivent avoir suivi une formation formelle en agronomie, acquis une expérience pratique et passé deux examens complets.¹¹¹ Pour conserver leur certification, les conseillères et conseillers agricoles agréé(e)s doivent en outre suivre une formation continue chaque année afin de pouvoir informer correctement les agricultrices et agriculteurs des toutes dernières informations en matière d'agronomie. Comme l'a expliqué l'une des personnes interrogées, ces personnes travaillent pour « s'assurer que, quelles que soient les conditions environnementales ou climatiques d'une saison de croissance, elles/ils [les agricultrices et agriculteurs] sont en mesure d'obtenir un bon rendement ». Faute de pouvoir compter sur les services de vulgarisation du gouvernement, la demande pour des conseillères et conseillers agricoles agréé(e)s a augmenté au fil du temps. Selon une personne interrogée, « il y en a environ 2 000 [conseillères et conseillers agricoles agréé(e)s] dans tout le pays ».

Au-delà des conseils agronomiques, les entreprises agroalimentaires peuvent également faire appel à l'expertise de conseillères/conseillers et de spécialistes en durabilité, ainsi qu'à des monitrices/moniteurs et à des éducatrices/éducateurs en environnement. Ces personnes sont notamment chargées d'effectuer des analyses du cycle de vie, de procéder à la comptabilisation du carbone, d'aider les agricultrices et agriculteurs à aligner leurs activités sur les changements réglementaires et juridiques les plus récents ou de les aider à évaluer les risques environnementaux liés à leurs activités. Les agricultrices et agriculteurs peuvent également demander conseil à des professionnelles et professionnels du développement durable et de l'environnement de manière indirecte, en examinant des outils et des rapports destinés au public. De plus, certains conseils consultatifs proposent des formations et des ressources destinées à aider les agricultrices et agriculteurs à réaliser leurs propres évaluations environnementales. C'est le cas, par exemple, du plan environnemental de la ferme, mis en place par les gouvernements provinciaux dans tout le pays.¹¹²

¹¹¹ « Steps to Verification », 2023, *Certified Crop Advisor*, <https://www.certifiedcropadviser.org/become-certified/steps-to-certification>

¹¹² « Helping farmers identify and assess environmental risks, 2023, *NSFA-FANE*, <https://nsefp.ca/>; « Alberta Environmental Farm Plan ».



Étant donné que les agricultrices et agriculteurs sont très occupé(e)s, il peut s'avérer difficile de se tenir au courant des toutes dernières informations et technologies. Les services de vulgarisation et les conseillères/conseillers sont en mesure d'aider les agricultrices et agriculteurs à prendre des décisions judicieuses sur le plan économique, environnemental et social, et la demande de ces services continuera de progresser fortement dans les années à venir. Malheureusement, la privatisation des services de vulgarisation risque de désavantager les petites entreprises agricoles, qui peuvent être économiquement désavantagées pour accéder à des services privés.¹¹³ Par conséquent, les services de vulgarisation privés doivent être considérés comme un complément aux services de vulgarisation publics, et non comme un remplacement.

¹¹³ Labarthe, Pierre et Laurent, Catherine, « Privatization of agricultural extension services in the EU: Toward a lack of adequate knowledge for small-scale farms? », 2013, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306919212001054>





COMPÉTENCES RECHERCHÉES

Il existe une grande diversité de postes en demande dans le secteur agroalimentaire. Bien que les aptitudes et les compétences souhaitées diffèrent d'un emploi à l'autre, une perspective générale sur les ensembles de compétences donne un aperçu des ensembles de compétences communs recherchés par un grand nombre d'employeuses et d'employeurs du secteur agroalimentaire. Dans cette section, nous allons nous intéresser aux compétences générales jugées importantes par les informatrices et informateurs clés interrogé(e)s, les personnes ayant répondu à l'enquête et les membres du Comité consultatif. Dans la section suivante, nous nous pencherons sur les compétences spécifiques requises pour les 20 postes les plus prisés dans le domaine de l'agriculture durable. Il convient de noter que bon nombre des compétences requises sont directement liées à la durabilité, comme les évaluations de l'impact environnemental ou les analyses de sol, tandis que d'autres sont plus générales et liées à des tâches opérationnelles.

COMPÉTENCES DE BASE POUR LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE DURABLE

Les participantes et participants à cette étude (informatrices et informateurs clés interrogé(e)s, personnes interrogées dans le cadre de l'enquête et membres du Comité consultatif) ont fourni des indications sur les aptitudes et compétences de base qui sont généralement requises pour des pratiques agroalimentaires durables. Bien que les compétences requises pour des professions spécifiques varient (et sont présentées dans la section suivante), sept compétences générales sont décrites ci-dessous.

COMPÉTENCES NON TECHNIQUES

Les compétences non techniques sont essentielles pour toutes les fonctions agroalimentaires. En fait, de nombreuses personnes interrogées dans le cadre de cette étude ont accordé plus d'importance aux compétences non techniques qu'aux compétences techniques. De leur point de vue, il est plus facile pour les employées et employés d'améliorer ou d'apprendre les compétences techniques sur le lieu de travail lorsque les travailleuses et travailleurs possèdent déjà de solides



compétences non techniques telles que l'éthique du travail, l'intérêt et la capacité d'enseigner. Dans l'ensemble, les compétences non techniques évoquées par les personnes interrogées dans le cadre de la présente étude sont assez similaires aux compétences humaines obtenues par moissonnage du Web qui seront énumérées ci-dessous pour les 20 premiers rôles. Les employeuses et les employeurs ont indiqué qu'elles/ils recherchaient des candidates et des candidats ayant de bonnes capacités de communication, de travail d'équipe et de résolution de problèmes, ainsi que des candidates et des candidats ayant un esprit novateur et une solide éthique de travail, et qui sont dignes de confiance, empathiques et patientes/patients. Les compétences non techniques sont particulièrement importantes pour les fonctions commerciales et marketing, qui requièrent la capacité à établir des partenariats stratégiques, à communiquer de manière efficace et à instaurer un climat de confiance.

« Il faut être à même de rédiger un courriel qui aille à l'essentiel. Les agricultrices et les agriculteurs travaillent 14 heures par jour tout au long de l'été. Vous ne pouvez pas leur envoyer un courriel de deux pages. » — **RECRUTEUR AGRICOLE**

« Nous recherchons toujours des personnes capables de travailler en équipe et de communiquer de manière efficace. Je ne pense pas que ces compétences aient vraiment changé [au fil du temps]. Et elles sont probablement plus importantes que les compétences techniques. Vous savez, les compétences techniques sont certes importantes, mais si la personne ne peut pas fonctionner au sein de l'équipe, au sein de votre culture, cela ne fonctionnera pas. »

— **EMPLOYEUR DU SECTEUR DES TECHNOLOGIES AGROALIMENTAIRES**

COMPÉTENCES PLURIDISCIPLINAIRES

Compte tenu de la complexité des systèmes agricoles, il n'est pas surprenant que la candidate ou le candidat idéal(e) dans le secteur agroalimentaire soit quelqu'un qui possède des connaissances pluridisciplinaires en matière d'agriculture, de commerce, de technologie et de durabilité. Les personnes qui ont au minimum une compréhension générale de toutes les facettes du secteur sont en mesure d'établir des liens et d'identifier des solutions qui pourraient être difficiles à comprendre sans connaissances pluridisciplinaires. Par exemple, une développeuse ou un développeur de technologies agricoles sera en mesure de créer une solution plus commercialisable si elle ou il comprend les aspects pratiques et les limites de l'agriculture.¹¹⁴ De même, une/un agronome travaillant sur la protection des cultures devra posséder une connaissance approfondie de l'agroécosystème, y compris des systèmes pédologiques et climatiques sur lesquels reposent les cultures. S'il est important d'avoir des spécialistes dans certains domaines de l'agriculture, ces spécialistes ne devraient pas travailler en vase clos et devraient plutôt s'efforcer de comprendre la complexité des systèmes agricoles.

¹¹⁴ Lemay, Amy et coll., « Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Cluster », 2022, *Brock University and Partenariat canadien pour l'agriculture*, <https://brocku.ca/niagara-community-observatory/wp-content/uploads/sites/117/NCO-Policy-Brief-55-October-2022-Growing-Agri-Innovation-Lessons-from-Global-Innovation-Clusters-FINAL-WEB.pdf>



CONNAISSANCES ACQUISES DANS LE DOMAINE DE L'AGROALIMENTAIRE

Il existe un réel besoin de travailleuses et de travailleurs ayant une bonne connaissance du secteur agroalimentaire. Bien que les exigences spécifiques varient en fonction du rôle, les personnes interrogées ont noté une demande de travailleuses et de travailleurs qui maîtrisent les notions d'élevage, de phytologie, de génétique et de sélection des végétaux, d'agronomie ainsi que les tendances du marché de l'agroalimentaire. Les employeuses et employeurs ont indiqué qu'il est facile de trouver des personnes possédant de solides compétences techniques ou commerciales, mais qu'il est beaucoup plus difficile de trouver quelqu'un qui peut associer ces compétences à une compréhension approfondie du secteur agroalimentaire. En ce qui concerne les domaines de connaissances spécifiques, l'enquête menée par le CTIC auprès des employeuses et des employeurs a révélé que les compétences générales en agronomie, telles que la phytologie et les meilleures pratiques de gestion pour la protection des plantes contre les organismes nuisibles, les maladies et les mauvaises herbes, étaient très recherchées. Les personnes interrogées ont également noté que pour les fonctions commerciales et de marketing, les meilleures candidates et les meilleurs candidats doivent faire preuve d'une compréhension approfondie du secteur agroalimentaire et de l'agriculture au Canada. Comme l'a expliqué l'une des personnes interrogées, « il existe un besoin pour des personnes capables de communiquer et d'entrer en contact avec les agricultrices et agriculteurs au niveau local ». Cette personne a donné l'exemple des conseillères et conseillers commerciaux, notant que « les personnes les plus sollicitées » sont en mesure de parler aux agricultrices/ agriculteurs et aux commerçantes/commerçants de sujets tels que la chaîne d'approvisionnement des céréales et de l'éthanol ou la manière dont des produits spécifiques peuvent être utilisés sur l'exploitation agricole.

Les membres du Comité consultatif du CTIC ont également souligné le besoin de personnes qualifiées dans le domaine de l'élevage. Un éleveur de moutons interrogé par le CTIC s'est fait l'écho de ce besoin en déclarant qu'il était pratiquement impossible de trouver des personnes ayant les connaissances et l'expérience pratique nécessaires pour travailler dans son exploitation. Cette personne a spécifiquement mentionné la compréhension du comportement animal, la science animale et la façon dont les animaux interagissent avec l'environnement comme étant des compétences très prisées.

CONNAISSANCES ENVIRONNEMENTALES

Selon l'enquête menée par le CTIC auprès des employeuses et employeurs, les deux compétences environnementales les plus recherchées étaient la capacité à mener des programmes de sensibilisation et à présenter des exposés sur des questions environnementales, et la capacité à recueillir, analyser et interpréter des échantillons et des données agricoles à des fins environnementales. Les personnes interrogées ont également discuté de ces compétences, mais elles



les ont désignées de manière plus générale comme étant la capacité à mener des « évaluations de risques climatiques » et la connaissance de la « gestion de l'environnement ». Par ailleurs, la connaissance générale de l'environnement a été citée comme un facteur essentiel, de même que le « raisonnement analytique » (c'est-à-dire le fait de réfléchir aux choses en tant que systèmes holistiques, tels que les systèmes du sol, les systèmes d'eau et les systèmes de nutriments). Notamment, la capacité à adopter une « perspective analytique » et à comprendre la complexité des pratiques agricoles dans des contextes concrets ainsi que leurs interactions avec la société a été considérée comme un ensemble de compétences important dans le cadre d'autres études.¹¹⁵

Les compétences réglementaires et juridiques ont également été mentionnées par les employeuses et employeurs comme étant très convoitées en interne. Comme l'a indiqué un employeur, de nombreuses candidates et nombreux candidats souhaitent travailler dans le domaine de la durabilité parce qu'elles/ils « désirent aider le monde et la planète », mais n'ont aucune compréhension pratique du contexte réglementaire de l'industrie agroalimentaire. Selon les personnes interrogées, les connaissances réglementaires et juridiques requises pour l'agroalimentaire sont très vastes et peuvent inclure la compréhension de la manière dont les crédits carbone sont générés, approuvés et vendus, ce qui est nécessaire pour qu'une nouvelle technologie ou innovation soit approuvée pour une utilisation sur le marché, ainsi que les réglementations qui régissent les intrants, la production et la transformation des produits agroalimentaires. Comme l'a expliqué l'une des personnes interrogées, un ancien agriculteur, le déficit en matière de compétences réglementaires et juridiques est considérable et résulte de la nature complexe de l'agriculture. Il a ajouté que « l'aspect réglementaire et juridique [de l'agriculture] est extrêmement important et qu'il est très difficile de trouver de bonnes candidates et de bons candidats [pour].... Il faut faire preuve d'une grande diligence... et cela prend beaucoup de temps à apprendre et à comprendre ».

Bien que les connaissances environnementales générales soient indispensables pour tous les rôles, toutes les entreprises agroalimentaires n'ont pas besoin d'embaucher des employées et employés possédant des compétences environnementales techniques, telles que la capacité de recueillir, d'analyser et d'interpréter des données ou la capacité d'effectuer des évaluations de risques liés à l'environnement. En effet, certaines personnes interrogées ont indiqué qu'elles confiaient ce type de tâches à des sociétés de conseil en environnement ou à des agences de protection de la nature, tandis que d'autres ont mentionné qu'il était important que les employées et employés en interne possèdent ces compétences.

¹¹⁵ Sorensen, Laura Brandt et coll., « What Skills Do Agricultural Professionals Need in the Transition toward a Sustainable Agriculture? A Qualitative Literature Review », 2021, *MDPI*, <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/24/13556>



COMPÉTENCES EN MATIÈRE DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Le secteur agroalimentaire fait de plus en plus appel à la science et à la recherche, notamment à des expertes et experts en science animale, phytologie et en science des sols, à des techniciennes et techniciens de laboratoire, à des biochimistes, à des biologistes, à des généticiennes et généticiens, et bien d'autres encore. Pour tous les postes, les meilleures pratiques de laboratoire et de recherche ont été identifiées comme étant en demande, notamment une compréhension approfondie du processus scientifique général, la capacité de mettre en œuvre des méthodes et des procédures objectives et solides, et la capacité d'obtenir des résultats scientifiques. En réponse à l'enquête menée par le CTIC auprès des employeuses et employeurs, 23 % des employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire ont indiqué que la compréhension de la science des sols était recherchée. Les personnes interrogées ont également indiqué que les compétences liées à la phytologie et à la protection des cultures sont essentielles, mais certaines d'entre elles ont mis davantage l'accent sur la science des sols, étant donné que les facteurs de stress climatiques tels que les températures et les événements météorologiques extrêmes deviendront plus fréquents. La demande pour les compétences en recherche scientifique diffère dans d'autres domaines tels que la biotechnologie, l'agriculture en environnement contrôlé ou les opérations de transformation agroalimentaire. Ces opérations nécessitent plutôt des talents ayant des connaissances approfondies en matière d'environnement de laboratoire, de meilleures pratiques de laboratoire, de biochimie, de bio-informatique, de génétique et de sélection des végétaux. Comme l'a expliqué une personne interrogée de l'industrie du canola, il y a une demande croissante pour les sélectionneuses et sélectionneurs de végétaux qui possèdent une grande expertise en laboratoire et en biotechnologie, et bien souvent « la sélection des végétaux est un secteur où les postes sont difficiles à pourvoir ». De plus, cette personne a expliqué qu'un grand nombre d'outils biotechnologiques utilisés dans le domaine de la sélection des végétaux permettent maintenant de créer des cultures cellulaires, des cultures de tissus, et que les outils biotechnologiques ne sont pas uniquement indispensables à l'agriculture cellulaire, mais également à la sélection des végétaux conventionnelle.

COMPÉTENCES NUMÉRIQUES

Lorsqu'on leur a demandé de classer les principales compétences numériques requises pour leur entreprise, 25 % des employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire interrogé(e)s ont cité les compétences en géographie et en technologies d'arpentage (GPS, ArcGIS, télédétection) comme étant les plus importantes. Les compétences géospatiales ont également été citées par les personnes interrogées par le CTIC comme étant très en demande, et plusieurs personnes interrogées ont mentionné la capacité à utiliser des drones comme un ensemble de compétences connexes. L'une des personnes interrogées, un employeur du secteur agroalimentaire, a expliqué à quel point il peut être difficile de trouver des talents possédant ces compétences, notant « une grande lacune



dans le secteur agricole à l'heure actuelle en ce qui concerne les ingénieures et ingénieurs qui comprennent l'agriculture et possèdent des compétences géospatiales comme le SIG ». Elle a ajouté que les compétences géospatiales sont « au cœur d'à peu près tous les types de solutions dans le secteur agricole ».

La capacité à comprendre, analyser et interpréter les données a également été citée par les personnes interrogées comme étant en demande. Les employeuses et employeurs ont expliqué qu'il y a eu un afflux de technologies et de capteurs agroalimentaires qui génèrent des données, et que des personnes qualifiées sont donc indispensables pour transformer ces données en informations significatives pouvant servir de base à la prise de décision agroalimentaire. Comme l'a expliqué l'une des personnes interrogées, « les instruments [sont] efficaces pour recueillir des données et faire leur travail, mais ce qui fait défaut, c'est l'interprétation de ces données et leur utilisation pratique pour améliorer les résultats d'une agricultrice ou d'un agriculteur en matière de durabilité... ce sera certainement un domaine d'une importance croissante à l'avenir ». L'interprétation et l'analyse des données sont également essentielles pour la traçabilité de la chaîne d'approvisionnement et les rapports d'analyse du cycle de vie, qui sont tous deux utilisés aux fins de la validation des normes de gouvernance environnementale et sociale. De plus en plus, les normes de gouvernance environnementale et sociale sont exigées par les investisseurs, les prêteurs, les assureurs et les bailleurs de fonds. Comme l'explique un employeur de l'industrie agroalimentaire, « la durabilité a toujours existé, mais il faut maintenant prouver qu'on la pratique, et tout cela est lié au suivi des données et à la technologie ». L'exploitation des données nécessitera un éventail de scientifiques et d'analystes de données compétent(e)s, maîtrisant des langages de programmation tels que Python, JavaScript, Java et SQL. En réponse à l'enquête du CTIC, 12 % des employeuses et employeurs ont indiqué que les langages de programmation étaient en demande, tout comme les techniques de moissonnage du Web du CTIC. En plus d'un besoin accru pour les rôles de base en science des données et en analyse des données, l'adoption généralisée de la technologie signifie que tous les postes nécessiteront de plus en plus de compétences liées aux données.

Enfin, les rôles liés à l'exploitation et à la maintenance exigeront de plus en plus la capacité de faire fonctionner et d'entretenir les technologies et l'équipement agricoles. En réponse à l'enquête du CTIC, 16 % des employeuses et employeurs ont indiqué que la capacité à entretenir et à améliorer les instruments, les équipements, les installations, les composants, les produits ou les systèmes était une compétence recherchée, tandis que 16 % des employeuses et employeurs ont indiqué que la capacité à recommander et à mettre en œuvre des changements ou des réparations était une compétence recherchée. Ces tâches nécessiteront un personnel diversifié qui maîtrise l'agriculture numérique et possède une expérience générale en ingénierie, en mécanique, en électronique, en robotique et en automatisation. D'après l'enquête menée par le CTIC auprès des employeuses et employeurs, il est également important que les personnes travaillant en étroite collaboration avec l'équipement possèdent de solides compétences opérationnelles, telles que le respect des pratiques et procédures de sécurité et la conformité aux réglementations de l'industrie.



COMPÉTENCES EN AFFAIRES ET EN GESTION

Les personnes interrogées ont fait état d'un besoin important de candidates et de candidats possédant des compétences en affaires et en gestion. Si les compétences non techniques et les compétences humaines sont au cœur des rôles liés aux affaires et à la gestion, les personnes interrogées ont également identifié des aptitudes et des compétences techniques qui sont nécessaires dans le domaine des affaires et de la gestion de l'agriculture. Il peut s'agir d'effectuer des analyses de marché ou des analyses financières pour mieux gérer une entreprise agricole ou pour calculer les coûts et les avantages de pratiques agroalimentaires spécifiques. De plus, de nombreux rôles en affaires et en gestion exigent une compréhension des logiciels utilisés pour les relations avec la clientèle, 21 % des employeuses et employeurs du secteur de l'agroalimentaire déclarant avoir besoin d'employées/employés qui maîtrisent les logiciels Excel, Visio et Salesforce. Compte tenu de la diversité des compétences requises chez les professionnelles/professionnels en affaires et en gestion, une personne interrogée les a qualifiés de « généralistes », puisqu'elles/ils possèdent des compétences en agriculture, en technologie et en affaires, ainsi que de solides aptitudes interpersonnelles.

COMPÉTENCES RECHERCHÉES SPÉCIFIQUES À LA PROFESSION

La section ci-dessous présente les compétences générales nécessaires à la mise en œuvre de pratiques agroalimentaires durables en fournissant une liste des compétences en demande pour des rôles agroalimentaires spécifiques. Le CCTI a utilisé les données relatives aux offres d'emploi pour identifier les 20 rôles les plus recherchés et nécessaires à la mise en œuvre de pratiques agroalimentaires durables dans le secteur agroalimentaire canadien, ainsi que les compétences techniques et non techniques les plus sollicitées pour ces rôles. Bien que les données ci-dessous représentent la synthèse de plusieurs offres d'emploi, les compétences requises pour un poste donné peuvent varier en fonction de la taille et du sous-secteur de l'entreprise qui recrute. Par exemple, les compétences requises pour une technicienne ou un technicien d'entretien travaillant dans une ferme biologique seront différentes de celles d'une technicienne ou d'un technicien travaillant dans une installation agricole en environnement contrôlé ou dans une entreprise de transformation agroalimentaire.



Productrice/ producteur

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Diplôme ou licence en agriculture
Réglementation en matière de santé et de sécurité
Excel
Agriculture durable
Meilleures pratiques en matière de durabilité
Microsoft Office
Phytologie

Diplôme en sciences de l'environnement
Atténuation du changement climatique
Agriculture biologique

Principales compétences humaines

Communication générale
Leadership
Planification
Gestion du temps
Créativité
Responsabilité
Travail d'équipe
Travail autonome
Communication écrite
Résilience

Représentante/ représentant des ventes

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

CRM
Excel
Développement de l'entreprise
Microsoft Office
Conseillère/conseiller agréé(e) en matière de cultures (CCA)
Salesforce

Meilleures pratiques en matière de durabilité
Agriculture renouvelable
Agriculture durable
Connaissances de l'industrie de l'agriculture de précision

Principales compétences humaines

Communication générale
Travail autonome
Gestion du temps
Écoute active
Réflexion conceptuelle
Leadership
Communication écrite
Négociation
Flexibilité
Planification

Technicienne/ technicien d'entretien

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Réparation du matériel agricole
Réglementation en matière de santé et de sécurité
Certification de technicienne/technicien d'équipement lourd
Dépannage des éoliennes
Installation et entretien des éoliennes
Agriculture durable

Certification de technicienne/technicien en génie éolien
Permis de conduire
Meilleures pratiques en matière de durabilité

Principales compétences humaines

Communication générale
Travail autonome
Réflexion conceptuelle
Attitude positive
Flexibilité
Communication écrite
Résolution de problème
Travail d'équipe
Leadership
Gestion du temps



Agronome

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Connaissances du secteur des cultures agricoles

Vente de produits agricoles

Conseillère/conseiller agréé(e) en matière de cultures (CCA)

Excel

Analyse des sols

Diplôme en phytologie

Meilleures pratiques en matière de durabilité

Agriculture durable

Réglementation environnementale

Réparation des dommages causés à l'environnement

Principales compétences humaines

Communication générale

Planification

Gestion du temps

Résolution de problème

Prise de décision

Flexibilité

Travail autonome

Leadership

Travail d'équipe

Responsabilité

Électricienne/électricien

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Réparation de moteurs CA/CC

Dépannage de l'équipement

Automates programmables

Premiers soins

Compagne électricienne/compagnon électricien

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

Permis de conduire

Maintenance des équipements d'énergie renouvelable

Meilleures pratiques en matière de durabilité

Bonnes pratiques de fabrication (BPF)

Principales compétences humaines

Communication générale

Travail autonome

Réflexion conceptuelle

Leadership

Résolution de problème

Planification

Créativité

Gestion du temps

Attitude positive

Travail d'équipe

Représentante/représentant du service à la clientèle

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Excel

Microsoft Office

Conseillère/conseiller agréé(e) en matière de cultures (CCA)

Meilleures pratiques en matière de durabilité

SAP

Ventes internes

Production d'énergie à partir de biomasse

Microsoft Dynamics

Microsoft Windows

Agriculture durable

Principales compétences humaines

Communication générale

Responsabilité

Attitude positive

Réflexion conceptuelle

Résolution de problème

Nouer des liens

Accompagnement des autres

Planification

Gestion du temps

Prise de décision



Technicienne/ technicien d'équipement

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Certification de technicienne/technicien en équipement lourd

Réparation d'équipements agricoles

Entretien des systèmes hydrauliques

Certification Sceau rouge

Compagne/compagnon

Permis de conduire

Dépannage d'équipement

Compagne/compagnon certifié(e)

Énergie renouvelable

Meilleures pratiques en matière de durabilité

Principales compétences humaines

Communication générale

Résolution de problème

Travail autonome

Gestion du temps

Leadership

Attitude positive

Planification

Communication orale

Communication écrite

Réflexion conceptuelle

Technicienne/ technicien d'équipement agricole

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Agriculture

Réparation du matériel agricole

Systèmes hydrauliques

Dépannage de l'équipement

Compagne/compagnon

Réparation de moteurs diesel

Permis de conduire

Certification de technicienne/technicien en équipement lourd

Certificat Sceau rouge de technicienne/technicien d'équipement agricole

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

Principales compétences humaines

Communication générale

Résolution de problème

Communication orale

Travail autonome

Gestion du temps

Attitude positive

Écoute active

Flexibilité

Planification

Capacité d'apprentissage

Agrologue

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Plantes envahissantes

Agriculture durable

Santé des sols

Agriculture régénératrice

Science de l'environnement

Science des sols

Meilleures pratiques en matière de durabilité

Écologie

Protection de l'environnement

Diplôme en phytologie

Principales compétences humaines

Planification

Négociation

Leadership

Communication générale

Responsabilité

Réflexion conceptuelle

Résilience

Créativité

Accompagnement des autres

Gestion du temps



Travailleuses et travailleurs d'entrepôt

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Opérations relatives à l'entrepôt

Conduite d'un chariot élévateur

Réglementation en matière de salubrité alimentaire

Meilleures pratiques en matière de durabilité

Analyse des risques aux points critiques (HACCP)

Certification des équipements mobiles

Opérations relatives à l'équipement de manutention

Principales compétences humaines

Travail autonome

Communication générale

Attitude positive

Planification

Responsabilité

Travail d'équipe

Capacité d'apprentissage

Leadership

Gestion du temps

Ingénieure/ingénieur des procédés

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Analyse de données

Ingénierie des procédés

AutoCAD

Production durable

Génie chimique

Ingénierie mécanique

Gestion de projet

Excel

Recherche

SolidWorks

Principales compétences humaines

Réflexion conceptuelle

Communication écrite

Résolution de problème

Communication générale

Planification

Leadership

Travail d'équipe

Gestion du temps

Prise de décision

Travail autonome

Ingénieure/ingénieur de projet

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Gestion de projet

Excel

Titulaire d'un diplôme en ingénierie - Désignation

SQL

SolidWorks

Technologies de production d'énergie propre (nucléaire, hydroélectrique, biomasse et solaire)

Microsoft Office

Primavera

Meilleures pratiques en matière de durabilité

Diplôme en sciences de l'environnement

Principales compétences humaines

Conception

Planification

Communication générale

Responsabilité

Leadership

Gestion du temps

Attitude positive

Communication écrite

Travail d'équipe

Créativité



Spécialiste du secteur agricole

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Diplôme ou licence en agriculture
Gestion d'entreprise agricole
Agriculture de précision
Microsoft Office
GPS
Agriculture numérique
Meilleures pratiques en matière de durabilité

Agriculture durable
Télématique
Gestion des terres pour l'agriculture de précision

Principales compétences humaines

Flexibilité
Planification
Leadership
Communication
Prise de décision
Responsabilité
Travail autonome
Écoute active
Pensée critique
Résolution de problème

Développeuse/développeur généraliste (Full Stack)

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

SQL
JavaScript
Python
C#
AWS (Amazon Web Services)
Docker
Azure

TypeScript
Interfaces de protocole d'application
Vue

Principales compétences humaines

Réflexion conceptuelle
Communication générale
Prise de décision
Communication écrite
Leadership
Gestion du temps
Flexibilité
Travail autonome
Résolution de problème
Travail d'équipe

Scientifique de données

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Python
SQL
Téledétection
Apprentissage automatique
AWS
SAS (Suite logicielle statistique)
Mégadonnées
Agriculture durable
Meilleures pratiques en

matière de durabilité
Données agricoles par satellite SkyWatch

Principales compétences humaines

Communication générale
Réflexion conceptuelle
Travail autonome
Résilience
Planification
Créativité
Leadership
Flexibilité
Gestion du temps
Résolution de problème



Analyste de données

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

SQL	Access
Python	Analyse des données
Agriculture	SIG
Agriculture durable	Science de l'environnement
Exploitation	
Excel	

Principales compétences humaines

Communication générale
Planification
Conception
Leadership
Résolution de problème
Travail d'équipe
Responsabilité
Écoute active
Accompagnement des autres
Communication écrite

Horticultrice/horticulteur

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Réparation des dommages causés à l'environnement	Fertilisation des plantes
Certification Sceau Rouge	Horticulture durable
Science de l'environnement	Remédiation écologique
Horticulture	
Premiers soins en milieu professionnel	
Entretien des cultures	
Taille/élagage/habillage	

Principales compétences humaines

Planification
Réflexion conceptuelle
Attitude positive
Communication générale
Travail autonome
Résilience

Contrôleuse environnementale/contrôleur environnemental

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Science de l'environnement	Atténuation du changement climatique
Écologie	Meilleures pratiques en matière de durabilité
Analyse des risques aux points critiques (HACCP)	Fiches d'évaluation environnementale
Plans de protection de l'environnement (PPE)	Conformité environnementale
Audit environnemental	
Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)	

Principales compétences humaines

Travail autonome
Résolution de problème
Communication générale
Leadership
Planification



Microbiologiste

Rôle recherché



Principales aptitudes et compétences techniques

Recherche	Bonnes pratiques de laboratoire (BPL)
Microsoft Office	Agriculture durable
Écologie	
Sciences des aliments	
Écologie microbienne	
Surveillance de l'environnement	
Microbiologie alimentaire	
Planification de l'adaptabilité	

Principales compétences humaines

- Planification
- Communication générale
- Responsabilité
- Réflexion conceptuelle
- Créativité
- Communication écrite
- Travail d'équipe
- Attitude positive
- Prise de décision
- Résolution de problème

Technicienne/technicien SIG

In-Demand Role



Principales aptitudes et compétences techniques

SIG	Partenariat pour la durabilité de l'eau
Python	ArcMap
SQL	Meilleures pratiques en matière de durabilité
Accès	
ArcGIS	
AutoCad	
Gestion des ressources naturelles	

Principales compétences humaines

- Planification
- Réflexion conceptuelle
- Communication écrite

TENDANCES EN MATIÈRE D'OFFRES D'EMPLOI

Compétences techniques

Les données ci-dessus démontrent la diversité des compétences techniques nécessaires aux pratiques agroalimentaires durables. Plusieurs compétences en demande sont directement liées aux principes de la durabilité environnementale : de nombreuses fonctions (65 % des offres d'emploi) exigent une compréhension générale de la durabilité. De plus, 50 % des offres d'emploi requièrent une compréhension de l'agriculture ou de la production alimentaire durable, tandis que 30 % des offres d'emploi requièrent une compréhension des sciences de l'environnement. Les rôles davantage axés sur les technologies numériques, comme les scientifiques et les analystes de données, sont moins centrés sur la durabilité et davantage sur les compétences informatiques et de programmation,



notamment les langages de programmation comme Python, les langages d'interrogation structuré (SQL), les services Web d'Amazon (AWS) et la suite logicielle statistique (SAS).

Compétences humaines

En ce qui concerne les compétences non techniques les plus recherchées, la nécessité d'une communication efficace a été évoquée dans toutes les offres d'emploi. Il s'agit de la communication orale et écrite. Ces deux formes de communication sont cruciales pour plusieurs aspects du secteur agroalimentaire, notamment les relations d'affaires et les ventes, la diffusion des connaissances sur l'environnement et la productivité interne. Les autres compétences humaines essentielles incluent le travail d'équipe, la responsabilité, le leadership, la résolution de problèmes et la planification. Bon nombre de ces compétences non techniques ou « compétences humaines » ont été évoquées par les personnes interrogées par le CTIC et sont détaillées dans la section suivante.

PERSPECTIVES DES ÉLÈVES SUR LES PARCOURS PROFESSIONNELS ET LES COMPÉTENCES LIÉS AU SECTEUR AGROALIMENTAIRE

Pour comprendre ce que les élèves pensent des parcours professionnels agroalimentaires et des compétences recherchées, le CTIC a interrogé 312 élèves de niveau postsecondaire inscrit(e)s à des programmes liés au secteur agroalimentaire. Les répondantes et répondants à l'enquête étaient principalement inscrit(e)s à des programmes dans les domaines de la durabilité environnementale, de l'énergie, de l'ingénierie, des technologies numériques et de l'agriculture. Interrogé(e)s sur leurs plans de carrière immédiats, 33 % des élèves ont déclaré qu'elles/ils espéraient trouver un emploi de premier échelon, tandis que 27 % ont déclaré qu'elles/ils prévoyaient de poursuivre leurs études. Près de la moitié (43 %) des élèves ont exprimé leur intérêt pour une carrière dans l'économie verte du Canada, comme la production d'énergie renouvelable, les services environnementaux, l'agriculture durable ou la production alimentaire.

Parmi les élèves qui n'étaient pas intéressé(e)s par une carrière dans l'économie verte, près d'un cinquième (17,5 %) ont indiqué qu'elles/ils n'étaient pas intéressé(e)s par une carrière dans l'économie verte parce qu'elles/ils ne pensaient pas être en mesure de trouver un emploi de premier échelon. Cela est surprenant étant donné qu'il n'y a pas de pénurie d'emplois de premier échelon dans l'agroalimentaire. En fait, les employeuses et employeurs



interrogé(e)s par le CTIC ont souligné qu'elles/ils avaient du mal à pourvoir les postes de premier échelon. Selon une étude récente publiée par le Ontario Agricultural College de l'Université de Guelph, il y a actuellement quatre possibilités d'emploi pour chaque diplômé(e) de leur programme.¹¹⁶ Bien que la demande pour ces élèves soit déjà élevée, du moins en Ontario, le nombre d'emploi de premier échelon devrait encore augmenter dans les années à venir. Selon une enquête menée par l'université de Guelph, 44 % des employeuses et employeurs du secteur alimentaire et 56 % des employeuses et employeurs du secteur agricole prévoient des niveaux d'embauche plus élevés au cours des cinq prochaines années.¹¹⁷

Les élèves ont également été invité(e)s à indiquer leur degré de familiarité avec les compétences liées à la technologie et les thèmes environnementaux fondamentaux.

En ce qui concerne les compétences liées à la technologie, les élèves ont déclaré avoir le plus confiance en leur capacité à utiliser des logiciels de systèmes d'exploitation, tels que Linux, Windows et Bash, suivis par les logiciels de gestion d'entreprise et de relations avec la clientèle, puis par les langages de programmation tels que Python, Java Script, Java et SQL. Ces ensembles de compétences ont également été cités par les employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire comme des ensembles de compétences importants, 12 % d'entre elles/eux déclarant que la compréhension de la programmation est l'ensemble de compétences technologiques le plus important et 10 % des employeuses et employeurs déclarant que la compréhension des logiciels de systèmes d'exploitation est l'ensemble de compétences logicielles à privilégier. Les élèves ont estimé avoir le moins confiance en leur compréhension des méthodes d'apprentissage automatique et en leur capacité à exploiter des outils d'infrastructure fonduagique/serveur. Bien que certaines personnes interrogées aient mentionné ces compétences comme étant essentielles, peu d'employeuses et employeurs interrogé(e)s par le CTIC les ont classées comme étant prioritaires. Notamment, la capacité à utiliser les technologies liées à la géographie et à l'arpentage a été identifiée comme la plus grande lacune en matière de compétences numériques : alors qu'un quart des employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire interrogé(e)s l'ont identifié comme une compétence recherchée, 70 % des élèves ont indiqué qu'elles/ils n'étaient pas du tout confiant(e)s ou pas assez confiant(e)s quant à leur capacité à utiliser ces outils.

¹¹⁶ « Planning for Tomorrow 2.0 Summary Report, 2017 », 2017, *Synthesis Agri-Food Network*, https://www.uoguelph.ca/oac/sites/uoguelph.ca.oac/files/Planning%20for%20Tomorrow%202.0%20Executive%20Summary_AODAFinal.pdf

¹¹⁷ « Planning for Tomorrow 2.0 Summary Report, 2017 », 2017, *Synthesis Agri-Food Network*, https://www.uoguelph.ca/oac/sites/uoguelph.ca.oac/files/Planning%20for%20Tomorrow%202.0%20Executive%20Summary_AODAFinal.pdf



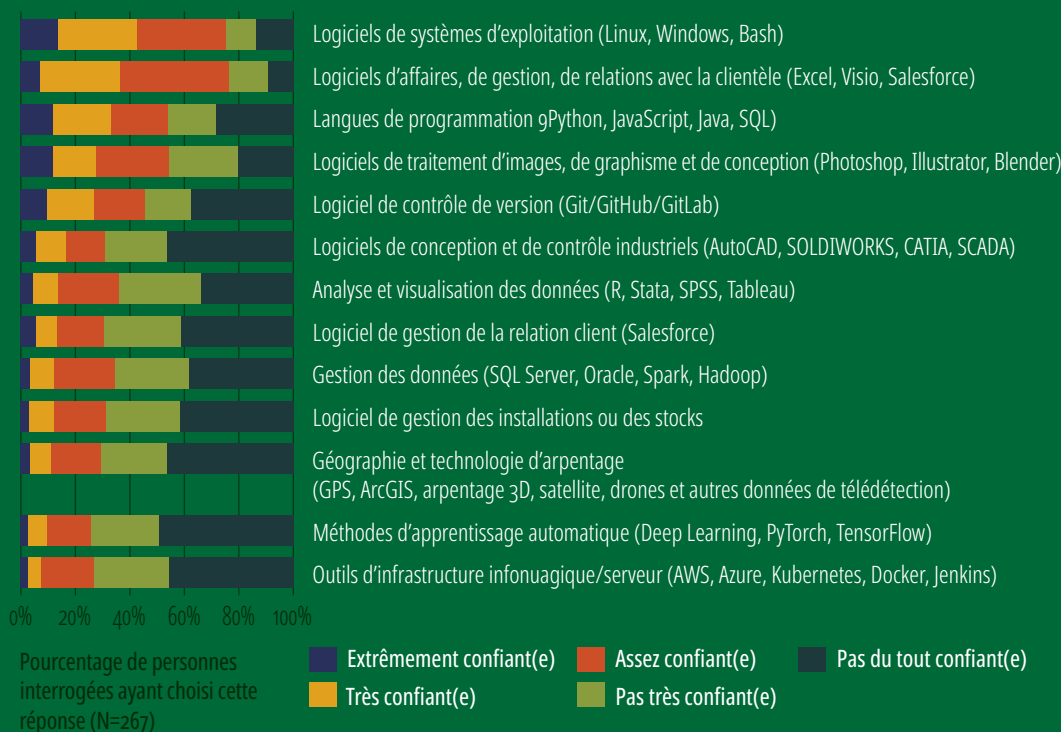


Figure 8. Familiarité des élèves avec les compétences liées à la technologie. Ventilation des réponses à la question « Quel est votre degré de confiance dans votre capacité à utiliser les outils suivants ? »

Connaissances environnementales de base

Le CTIC a également demandé aux élèves d'évaluer leur familiarité par rapport à une liste de sujets environnementaux de base. Ces sujets ont été adaptés à partir de la liste des champs de connaissances de base pour les travailleuses et travailleurs de l'environnement d'ECO Canada, qui a été publiée en 2016.¹¹⁸ ECO Canada est un organisme canadien de recherche qui effectue des études sur le marché du travail dans le secteur de l'environnement au Canada.

Comme indiqué dans la figure 9, les élèves sont globalement plus confiant(e)s en ce qui concerne leurs connaissances générales sur l'environnement qu'en ce qui concerne leurs compétences liées à la technologie. Presque toutes les personnes interrogées ont indiqué qu'elles étaient « assez », « très » ou « extrêmement » confiantes par rapport à leur compréhension de l'impact des activités humaines sur l'environnement et de la valeur de la protection, de la conservation et de la restauration des ressources naturelles. Parallèlement, environ 80 % des personnes interrogées ont indiqué qu'elles avaient confiance dans leur connaissance des tendances, préoccupations et défis environnementaux mondiaux, de l'impact de l'environnement sur la santé

¹¹⁸ « Competencies for Environmental Professionals in Canada », 2016, ECO Canada, <https://info.eco.ca/acton/attachment/42902/f-65f916cd-7be-432b-9bce-6f8bcbb92dce/1/-/-/-/-/1/NOS-for-Environmental-Professionals-ECO-Canada.pdf>



publique, de problèmes spécifiques tels que la biodiversité ou le changement climatique, des préoccupations environnementales du public et des réponses humaines aux préoccupations environnementales.

Les personnes interrogées ont indiqué qu'elles étaient moins confiantes dans les domaines de connaissances environnementales plus techniques, tels que les relations entre les différentes disciplines environnementales, la science, la technologie et la terminologie environnementales, les systèmes de gestion environnementale, la législation et les ententes environnementales, ainsi que les pratiques commerciales canadiennes en matière d'environnement.

Environ deux tiers des personnes interrogées ont indiqué qu'elles n'étaient « pas très confiantes » ou « pas du tout confiantes » pour ce qui est de leur compréhension de la législation et des ententes environnementales, ainsi que des pratiques commerciales canadiennes en matière d'environnement. Si les employeuses et employeurs interrogé(e)s par le CTIC ont souligné l'importance d'une connaissance générale de l'environnement, elles/ils ont également mis l'accent sur l'important déficit de compétences lié à l'aspect réglementaire et juridique de la durabilité. Le manque de compétences juridiques et réglementaires mentionné par les employeuses et employeurs est apparent chez les élèves de l'enseignement postsecondaire interrogé(e)s, ce qui implique que les établissements d'enseignement postsecondaire devront accroître leur capacité à former les élèves aux subtilités pratiques, commerciales et juridiques de la durabilité environnementale.

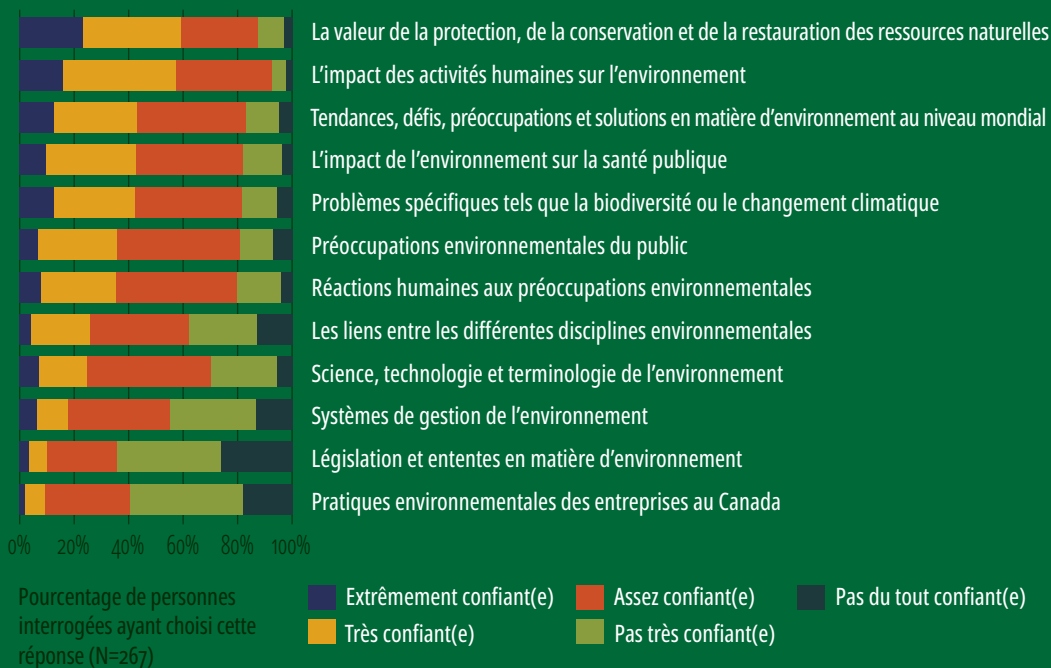


Figure 9. Familiarité des élèves avec les sujets environnementaux. Ventilation des réponses à la question « Dans quelle mesure connaissez-vous les sujets environnementaux suivants ? »



FAIRE FACE AUX DÉFIS DU MARCHÉ DU TRAVAIL ET ACCROÎTRE L'ATTRAIT DU SECTEUR

Pour combler le déficit de main-d'œuvre dans le secteur agroalimentaire, il faut d'abord relever des défis spécifiques, notamment la nature saisonnière de l'agriculture et de l'alimentation, la nature physique de l'agriculture et de l'alimentation, les perceptions négatives liées à l'agriculture et à l'alimentation, et la capacité de recruter des talents dans les zones rurales. Nous allons maintenant explorer ces concepts plus en profondeur, analyser les perceptions négatives liées au travail dans le secteur agroalimentaire et mettre en évidence l'intérêt de travailler dans ce secteur.

Le caractère saisonnier du secteur agroalimentaire

Il est vrai que certains aspects de l'agriculture, comme la production primaire, sont saisonniers par nature. La production primaire de cultures, notamment, est tout à fait saisonnière, avec une demande de main-d'œuvre qui augmente au cours des mois les plus chauds de l'année pour planter, soigner et récolter les cultures. D'autre part, les activités de production primaire ont tendance à être moins intensives et à nécessiter moins de personnel pendant la saison hivernale. Les personnes interrogées par le CTIC ont indiqué que la nature saisonnière de la production primaire peut conduire à des horaires moins structurés et entraîner un épuisement professionnel pendant la saison chargée :

« Il s'agit d'un travail difficile et de longues heures de travail saisonnières. Il y a un côté négatif... et je pense que l'épuisement professionnel et le surmenage sont très répandus dans le secteur. » — **RECRUTEUR AGRICOLE ET ÉLEVEUR**

« Il s'agit toujours d'une activité très saisonnière. Par exemple, nos deux employés travaillent à la ferme pendant les heures de travail saisonnières normales, soit 60 à 80 heures par semaine. C'est ce qui est nécessaire pour assurer l'ensemencement ou la récolte, et nous devons ensuite leur laisser beaucoup de temps libre en hiver, avec des tâches comme l'alimentation du bétail, ce qui représente environ deux à trois heures par jour. C'est la nature même du travail. C'est difficile à structurer. Il faut composer avec Dame Nature, et pas nécessairement avec l'horloge. » — **AGRICULTEUR CANADIEN**

Le caractère saisonnier de l'agriculture n'est pas près de disparaître, mais l'innovation en matière d'automatisation et de robotique permet d'alléger certaines des tâches répétitives qui incombent aux travailleuses et travailleurs de la production primaire, comme la plantation, l'application d'intrants, la lutte contre les organismes nuisibles, la récolte, le contrôle de la qualité et l'emballage.¹¹⁹ Comme

¹¹⁹ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the Seeds for Tomorrow », 2021, CTIC, <https://www.digitalthinktankICTC.com/ICTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>



l'indique un récent rapport du CTIC, la pénurie de main-d'œuvre dans le secteur de l'horticulture devrait accélérer l'adoption de ces technologies.¹²⁰ L'adoption de ces technologies réduira les pressions saisonnières de l'agriculture tout en contribuant positivement à la qualité de vie des travailleuses et travailleurs agricoles et en augmentant la durabilité environnementale de l'exploitation.

La nature physique de l'agriculture

Selon d'autres employeuses et employeurs interrogé(e)s par le CTIC, la nature physique de l'agriculture peut constituer un obstacle, de nombreuses personnes n'étant plus disposées à effectuer des travaux manuels. Comme l'a expliqué un représentant d'une ONG agricole, « les emplois de main-d'œuvre générale sont probablement les plus difficiles à pourvoir parce qu'il s'agit d'un travail plutôt manuel ». Tout comme le défi de la saisonnalité, le défi physique de l'agriculture est plus important dans la production primaire, comme l'horticulture. Par exemple, une personne qui travaille comme maître cultivateur a déclaré au CTIC : « Vous devez être prêt(e) à accomplir un travail physique. C'est un travail très manuel ». Un autre agriculteur interrogé par le CTIC a décrit l'importance du travail physique dans les emplois liés à l'élevage, comme le travail avec les moutons ou les bovins.

Même si l'agriculture comportera toujours certains aspects physiques, l'adoption de technologies devrait également atténuer le caractère physique de l'agriculture et permettre de réaliser des économies au niveau de la main-d'œuvre.¹²¹ Grâce au développement de l'agriculture numérique au sein des exploitations, les ouvrières/ouvriers bénéficieront de conditions de travail plus sûres et seront moins sollicité(e)s physiquement.¹²² De plus, l'agriculture numérique limitera les tâches répétitives et augmentera le nombre de tâches à « valeur ajoutée », telles que la gestion et la maintenance de la technologie, la mesure des paramètres environnementaux et la prise de décisions agricoles fondées sur des données.^{123 124} Cette évolution a été évoquée par plusieurs personnes interrogées :

« Avec l'adoption de l'agriculture numérique, les exploitations agricoles n'auront plus autant besoin de recourir à la main-d'œuvre physique, voire plus du tout. En revanche, de plus en plus d'emplois agricoles nécessiteront une compréhension de la technologie numérique. »

— UNIVERSITAIRE SPÉCIALISÉ DANS LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES

¹²⁰ Ivus, Maryna et coll., « Canadian Agri-Food Technology: Sowing the Seeds for Tomorrow », 2021, CTIC, <https://www.digitalthinktankICTC.com/ICTC-admin/resources/admin/canadian-agrifood-tech-2021.pdf>

¹²¹ Rodenburg, Jack, « Robotic milking: Technology, farm design, and effects on work flow », 2017, *Science Direct*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030217306495#bib7>; Bijl, R et coll., « The Profitability of Automatic Milking on Dutch Dairy Farms », 2007, *Science Direct*, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0022030207726255>

¹²² Marinoudi, Vasso et coll., « Robotics and labour in agriculture. A context consideration », 2019, *Science Direct*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1537511019303617>

¹²³ George, A Shaji and George, A Hovan, « The transformation of the agriculture sector and market due to the fourth industrial revolution (4.0) », 2020, *STRAD*, DOI:10.5281/zenodo.6657942

¹²⁴ Marinoudi, Vasso et coll., « Robotics and labour in agriculture. A context consideration », 2019, *Science Direct*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1537511019303617>



« Nous substituons la robotique et l'automatisation à la main-d'œuvre manuelle. Nous aurons besoin de personnes pour faire fonctionner ces machines, et celles-ci devront posséder des compétences numériques avancées pour ce faire. »

— **UNIVERSITAIRE DE L'INNOVATION AGROALIMENTAIRE**

« Un grand nombre d'industries spécialisées adoptent la technologie pour remplacer la main-d'œuvre qu'elles ne peuvent pas embaucher ou garder. Nous constatons donc une forte tendance à l'automatisation, en particulier dans l'industrie des serres, comme dans le secteur des légumes où il faut procéder à l'emballage des produits. » — **ONG AGRICOLE**

« À l'avenir, je prévois certainement une forte réduction de la main-d'œuvre. Les emplois seront comblés par des systèmes automatisés et robotisés. »

— **EMPLOYEUR DU SECTEUR DES TECHNOLOGIES AGROALIMENTAIRES**

Bien que l'on s'attende à ce que le caractère physique de l'agriculture devienne moins problématique avec l'adoption accrue de l'agriculture numérique, il est peu probable que la nature physique de l'agriculture soit complètement éliminée. Les employeuses et employeurs agricoles encouragent donc ce choix de carrière aux personnes qui aiment travailler à l'extérieur et être physiquement liées à la terre. Comme l'a expliqué un employeur, « l'agriculture est un secteur très plaisant, [surtout] si vous aimez la terre ».

Les perceptions négatives vis-à-vis de l'agriculture

Les personnes interrogées par le CTIC ont expliqué que les perceptions sociétales selon lesquelles le secteur agricole est « sale », « très physique par nature », « réservé aux personnes non éduquées » et « peu rémunérateur » empêchent le secteur de combler son déficit de main-d'œuvre. Les mêmes perceptions de l'agriculture, à savoir « des salaires peu élevés et des perspectives de carrière limitées », sont communes à de nombreux pays de l'OCDE, ce qui contribue aux pénuries de main-d'œuvre dans le secteur agroalimentaire au niveau international.¹²⁵ Cette situation est en partie le résultat d'une société de plus en plus urbanisée, la majeure partie de la population mondiale vivant dans les villes et travaillant dans des secteurs autres que celui de l'agriculture.¹²⁶ Cette situation a créé une certaine distanciation ou déconnexion avec les systèmes alimentaires et a réduit les connaissances agricoles de la société dans son ensemble.¹²⁷ De même, les personnes interrogées par le CTIC ont expliqué que les préjugés négatifs à l'égard des carrières agricoles sont particulièrement prononcés dans les zones urbaines. Réfléchissant à son expérience personnelle, l'une des personnes interrogées

¹²⁵ Ryan, Michael, « OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers », 2023, OCDE,

https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/labour-and-skills-shortages-in-the-agro-food-sector_ed758aab-en

¹²⁶ Birkenholz, Robert et coll., « A Pilot Study: Assessment of Agricultural Literacy Among College Students », 1994, *JSTOR*,

<https://www.jstor.org/stable/43764991>

¹²⁷ Birkenholz, Robert et coll., « A Pilot Study: Assessment of Agricultural Literacy Among College Students », 1994, *JSTOR*,

<https://www.jstor.org/stable/43764991> ; Wachenheim, C. et Lesch, W., « Public Views on Family and Corporate Farms », 2002, *Journal of Agricultural and Food Information*, <https://www.semanticscholar.org/paper/Public-Views-on-Family-and-Corporate-Farms-Wachenheim-Lesch/96f8148a6a295e06f70a47ed59d2a373ea68b5d4>



a expliqué : « Dans les années 80, quand j'étais plus jeune, je voulais devenir agriculteur. [Mais quand on grandit dans les années 80 et qu'on dit à ses parents qu'on veut devenir agriculteur, et qu'on vit en ville, ça ne passe pas très bien. C'est parce que l'agriculture n'était pas considérée comme une affaire rentable. Elle n'était pas et n'est toujours pas considérée comme une industrie particulièrement progressiste ou désirable ».

Les perceptions négatives vis-à-vis du secteur agricole ont renforcé le fossé entre les compétences urbaines et rurales.¹²⁸ Le phénomène du « fossé des compétences entre les villes et les campagnes » a été évoqué par plusieurs personnes interrogées comme étant le résultat de différences culturelles au niveau de l'éducation entre les jeunes vivant en milieu rural et celles/ceux vivant en milieu urbain. Par exemple, les jeunes qui grandissent dans des communautés rurales sont plus susceptibles d'être exposé(e)s à l'agriculture et d'avoir une meilleure compréhension du secteur. En comparaison, les jeunes vivant en milieu urbain sont moins susceptibles d'être exposé(e)s aux questions relatives à l'agriculture. Ce manque d'exposition est aggravé par l'absence d'enseignement consacré spécifiquement à l'agriculture dans les écoles primaires et secondaires. Comme la plupart des jeunes vivant en milieu urbain ne sont pas exposé(e)s à l'agriculture, elles/ils (1) manquent d'expérience et de compétences fondamentales dans ce domaine et (2) sont moins enclin(e)s à envisager une carrière dans ce secteur. Cela vaut même pour les élèves et les professionnelles/professionnels en début de carrière qui s'intéressent à la durabilité de l'environnement et à l'agriculture. Comme l'a expliqué l'une des personnes interrogées, « les jeunes générations qui se préoccupent de l'environnement et de la durabilité, dans bien des cas, ne comprennent pas les enjeux de l'agriculture. [C'est à cause de la déconnexion causée par l'urbanisation. Je pense donc que c'est probablement le problème le plus difficile à résoudre ». Étant donné que moins de jeunes sont exposé(e)s à l'agriculture à un jeune âge, elles/ils sont moins nombreuses/nombreux à poursuivre une carrière dans ce secteur.

Attirer les talents en milieu rural

Au Canada et dans le monde entier, un phénomène combinant l'urbanisation, le développement économique et la numérisation a vidé les communautés rurales de leur substance. En 2021, près des trois quarts des Canadiennes et Canadiens vivaient dans l'un des plus grands centres urbains du pays, comme Toronto, Vancouver ou Montréal.¹²⁹ Le nombre de collectivités canadiennes classées comme « urbaines » augmente en raison de l'évolution de la densité de la population, et les zones urbaines représentent également la majorité de la croissance démographique du Canada. Selon Statistique Canada, les grands centres urbains de 100 000 habitants ou plus sont à l'origine de la majeure partie de la croissance

¹²⁸ Frick, Martin et coll., « Rural and Urban Adult Knowledge and Perceptions of Agriculture », 1995, *Journal of Agricultural Education*, 10.5032/jae.1995.02044

¹²⁹ « La croissance et l'étalement des grands centres urbains du Canada se poursuivent », 2022, *Statistique Canada*, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220209/dq220209b-fra.htm>



démographique du Canada entre 2016 et 2020.¹³⁰ Ces tendances sont en partie attribuables aux schémas d'immigration, les nouvelles arrivantes et nouveaux arrivants étant plus susceptibles de s'installer dans les grandes villes du Canada que dans les petites, et en partie au fait que de plus en plus de jeunes vivant en milieu rural quittent les zones rurales pour s'installer dans les zones urbaines à la recherche de programmes d'enseignement postsecondaire spécifiques, de perspectives d'emploi ou d'un changement de mode de vie.

Ensemble, ces tendances limitent le nombre de travailleuses et de travailleurs qui vivent dans les zones rurales et qui connaissent bien les industries rurales telles que le secteur agroalimentaire. Il est de plus en plus évident que le secteur agroalimentaire ne peut plus compter uniquement sur une main-d'œuvre issue de zones rurales. Pour remédier aux pénuries de main-d'œuvre, les talents urbains seront essentiels, mais pour attirer les jeunes citoyen(ne)s vers le secteur, il faudra briser les stéréotypes et les préjugés négatifs à l'égard de l'agriculture, et renforcer l'enseignement agricole dans les écoles primaires et secondaires. Cela nécessitera également un effort concerté pour retenir les jeunes vivant en milieu rural dans les communautés rurales et pour attirer les nouvelles arrivantes/nouveaux arrivants et les jeunes adultes issu(e)s des zones urbaines dans les zones rurales. Sur ce dernier point, les membres du Comité consultatif de cette étude ont souligné l'importance pour les communautés d'envisager le recrutement de talents de manière holistique. Les travailleuses et les travailleurs tiennent compte d'une série de facteurs autres que le salaire, la satisfaction au travail et la progression de carrière lorsqu'elles/ils choisissent les postes pour lesquels elles/ils postulent et l'endroit où elles/ils résident, et la liste des commodités qu'elles/ils souhaitent et exigent ne cesse de s'allonger. Aujourd'hui, cette liste comprend des éléments tels que la disponibilité des réseaux à large bande, des services et événements communautaires, la mise à jour des programmes d'enseignement primaire et secondaire, des programmes extrascolaires attrayants et des services destinés à aider les nouvelles arrivantes/nouveaux arrivants à s'établir au Canada.

Attirer les talents vers le secteur agroalimentaire

L'agriculture est un secteur complexe comportant une grande variété de rôles à remplir. Les personnes interrogées par le CTIC ont indiqué que pour attirer des talents qualifiés dans le secteur, des efforts supplémentaires doivent être déployés pour diffuser des connaissances au sujet du secteur et des opportunités qu'il offre. Un agronome interrogé par le CTIC a notamment déclaré : « Je pense simplement que c'est [l'agriculture] un sujet formidable. Je pense que plus nous diffusons de connaissances et d'informations positives, plus nous encourageons les gens à se lancer dans l'agriculture. Je pense que c'est un parcours professionnel que beaucoup de gens négligent, ou se disent 'Oh, c'est salissant, il n'y a pas de potentiel de croissance ici'. Mais nous savons toutes/tous à quel point c'est

¹³⁰ «La croissance et l'étalement des grands centres urbains du Canada se poursuivent », 2022, *Statistique Canada*, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220209/dq220209b-fra.htm>



un domaine essentiel. Nous avons besoin de nourriture pour survivre. Je suis d'avis que si nous essayons de rendre l'agriculture plus digne et de lui donner la reconnaissance qu'elle mérite, nous aurons beaucoup plus de jeunes et de générations futures qui s'intéresseront à l'agriculture ».

Pour mettre en évidence les avantages du travail dans le secteur agricole, les personnes interrogées ont discuté de ce qui les a attirées vers l'agriculture et des raisons pour lesquelles elles estiment que le travail dans ce secteur a de la valeur. Selon les personnes interrogées, les principaux avantages du travail dans le secteur agricole sont les suivants :

- salaires et revenus compétitifs
- diversité des perspectives de carrière
- atmosphère innovante
- possibilité d'apprentissage continu
- culture de soutien
- possibilité de contribuer à la lutte contre l'insécurité alimentaire
- possibilité de protéger la planète grâce à des initiatives de développement durable

Toutes les personnes interrogées avaient une grande passion pour le secteur agricole et considéraient qu'il s'agissait d'un secteur offrant des perspectives de carrières prospères aux Canadiennes et aux Canadiens. Certains des points susmentionnés sont détaillés ci-après :

« La dépendance à l'égard des STIM dans le secteur agricole est énorme aujourd'hui. Il se peut que vous ne voyiez jamais de ferme et que vous ne soyez jamais impliqué(e) dans l'agriculture [vous pourriez travailler à domicile dans le cadre d'une fonction numérique]. On peut faire à peu près n'importe quoi [n'importe quel travail] dans l'agriculture. C'est un secteur qui offre de nombreuses possibilités de carrière. Il y a beaucoup à faire et beaucoup à apprendre. » — **ONG AGRICOLE**

« Une ferme moderne est différente de ce que l'on croit. Ce n'est pas comme dans les années 1960, avec un homme sur un tracteur. Elle n'est pas toujours sale et poussiéreuse. La réalité, c'est que l'exploitation agricole moderne utilise des machines de pointe, comme par exemple une moissonneuse-batteuse d'une valeur de 1,2 million de dollars qui exploite de nombreux systèmes de données comme les technologies GPS. La génétique est complexe. Vous utilisez une technologie à taux variable pour cibler les pulvérisations.... Au bout du compte, vous nourrissez le monde, pas vrai ? C'est donc un monde bien différent de ce que beaucoup de gens imaginent. C'est aussi un monde qui, très honnêtement, a besoin de personnes hautement qualifiées, et c'est un monde où les salaires sont assez élevés et où le prix d'une maison ne s'élève pas à 1 000 000 de dollars. »

— **COLLÈGE D'AGRICULTURE**



« On ne s'ennuie jamais. Absolument jamais. Il y a énormément d'opportunités. »

— **EXPERT EN ÉLEVAGE**

« Les agricultrices et agriculteurs comptent parmi les personnes les plus sympathiques au monde... et [l'agriculture] n'est pas aussi impitoyable que certains autres secteurs. » — **RECRUTEUR AGRICOLE**

« Au cœur du concept de durabilité, notre système alimentaire est l'une des plus grandes opportunités que nous ayons de contribuer à la santé de la planète. »

— **EMPLOYEUR EN TECHNOLOGIE AGROALIMENTAIRE**

« Vous mangez trois repas par jour, et ces aliments proviennent d'une ferme, qu'il s'agisse d'une ferme céréalière, d'une ferme bovine, d'une ferme laitière ou d'une ferme d'élevage. [En travaillant dans l'agriculture, vous contribuez à la croissance de la production alimentaire de votre pays et du monde entier, car nous sommes également un important exportateur. »

— **EMPLOYEUR EN TECHNOLOGIE AGROALIMENTAIRE**

POLITIQUES, PROGRAMMES ET CHANGEMENTS DE PARADIGME REQUIS POUR REMÉDIER À LA PÉNURIE DE MAIN-D'ŒUVRE DANS LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE

Pour répondre aux besoins en main-d'œuvre, un certain nombre de politiques, de programmes et de changements de paradigme devront être mis en place. D'une manière générale, il s'agit d'exposer les jeunes à l'agriculture, de mieux aligner les enseignements postsecondaires sur les besoins de l'industrie et de multiplier les possibilités d'apprentissage par l'expérience. Associées à l'adhésion de la communauté et à une perception positive de l'agriculture, les initiatives ci-dessous contribueront à combler les écarts de compétences entre les zones rurales et urbaines, à suivre le progrès technologique et les tendances en matière de durabilité environnementale, et à accroître le nombre de talents qualifiés dans le secteur agroalimentaire.

Le manque d'exposition des jeunes Canadiennes et Canadiens à l'agriculture et aux systèmes alimentaires est un facteur qui contribue à la pénurie de main-d'œuvre dans le secteur agroalimentaire. Comme indiqué dans la section précédente, cela est particulièrement vrai pour les communautés urbaines, où les enfants visitent rarement un jardin ou découvrent la provenance des aliments qu'ils consomment. Ce manque d'exposition est en partie responsable du fossé qui sépare les zones urbaines et rurales en matière de compétences. Pour combler ce fossé, les jeunes de toutes les communautés doivent être exposé(e)s à l'agriculture. Les personnes interrogées dans le cadre de cette étude ont souligné que l'exposition à l'agriculture devrait commencer dans les écoles primaires et se poursuivre dans les écoles secondaires. Certaines personnes interrogées ont expliqué que pour initier les



élèves du primaire à l'agriculture, il suffisait de les faire participer à une initiative de jardinage communautaire ou d'organiser des visites d'exploitations agricoles locales. Au niveau secondaire, donner aux élèves la possibilité de suivre un cours d'agriculture, d'agriculture urbaine ou d'agriculture en milieu contrôlé peut susciter davantage d'intérêt pour le secteur. Un agronome interrogé dans le cadre de cette étude a expliqué l'intérêt de suivre un cours d'agriculture à l'école secondaire et a décrit certains des objectifs du cours, notamment l'utilisation d'un logiciel informatique pour concevoir une ferme virtuelle :

« Nous avons une ferme virtuelle... et nous devons décider quels animaux nous pourrions élever ou quelles cultures nous pourrions cultiver. Cela nous a permis de nous familiariser avec le type d'intrants nécessaires et le coût de l'élevage de ces animaux ou de la culture de ces plantes. Cela nous a donc donné une perspective financière sur la façon de créer un système [agricole] durable ».

— **AGRONOME**

Au Canada, certaines organisations s'efforcent d'améliorer les connaissances des jeunes en matière d'agriculture. Agriculture en classe Canada, notamment, s'efforce d'atteindre cet objectif pour les élèves de tous les niveaux scolaires au Canada.¹³¹ Agriculture en classe Canada fournit des ressources, des outils et des services aux enseignantes et enseignants pour les aider à intégrer l'agriculture dans les programmes scolaires, dans l'espoir d'inspirer les futurs leaders agricoles. De même, Explore Agriculture Digital,¹³² un programme financé en partie par Protein Industries Canada et dirigé par Enterprise Machine Intelligence and Learning Initiative (EMILI), Actua et Agriculture en classe Canada, contribue à améliorer les connaissances des élèves du secondaire en matière d'agriculture numérique. De plus, les personnes interrogées par le CTIC ont souligné que Les 4-H du Canada offre aux jeunes une base solide en matière d'agriculture.¹³³ Bien que ces programmes contribuent à initier les jeunes Canadiennes et Canadiens à l'agriculture, ils sont principalement offerts dans les régions rurales. Pour combler le fossé qui sépare les zones urbaines et rurales en matière de compétences agricoles, il faudra adopter largement ce type de programmes, en particulier dans les zones urbaines. L'adoption de ces programmes peut nécessiter des changements dans la politique de l'éducation, en reconnaissant l'agriculture comme un domaine d'étude essentiel. De plus, étant donné l'importance croissante de l'agriculture urbaine et de l'agriculture en milieu contrôlé dans le système alimentaire canadien, les élèves ont aujourd'hui plus d'occasions que jamais de s'intéresser à l'agriculture dès leur plus jeune âge, même si elles/s'ils résident dans des zones urbaines.

¹³¹ « Agriculture en classe », 2023, AEC-C Canada, <https://aitc-canada.ca/fr-ca/>

¹³² « Exploring Digital Ag Project », 2023, Agriculture for Life, <https://www.agricultureforlife.ca/explore-digital-ag>

¹³³ « Apprendre en travaillant », 2023, Conseil des 4-H du Canada, <https://4-h-canada.ca/fr>



La solution à la pénurie de main-d'œuvre dans l'agroalimentaire ne se limite pas aux écoles primaires. Les établissements d'enseignement postsecondaire ont également un rôle considérable à jouer. Les intervenantes et intervenants du secteur agroalimentaire interrogé(e)s dans le cadre de cette étude ont indiqué que les universités canadiennes sont assez traditionnelles dans leur enseignement de l'agriculture et qu'elles n'ont pas évolué en fonction des changements qui se sont produits dans le secteur agroalimentaire. Afin de favoriser l'applicabilité des programmes agricoles, les conceptrices et concepteurs de programmes d'études postsecondaires devraient s'assurer que leurs élèves possèdent les ensembles de compétences en demande décrits dans le présent rapport. De plus, les établissements d'enseignement devraient collaborer avec l'industrie afin d'assurer l'harmonisation entre les objectifs éducatifs et ceux de l'industrie.

Par ailleurs, les personnes interrogées dans le cadre de cette étude ont décrit les établissements postsecondaires comme étant cloisonnés, avec un manque d'intégration entre les facultés et les départements. Compte tenu de la nature multidisciplinaire de l'agriculture, il serait bénéfique de briser ces barrières et d'accroître la pollinisation croisée entre les départements. Cela pourrait inclure l'enseignement des technologies agricoles aux élèves en ingénierie, l'inclusion de cas d'entreprises agricoles dans les programmes d'administration des affaires, ou l'enseignement des principes de l'écologie aux élèves en agriculture. Les membres du Comité consultatif du CTIC ont également souligné que, compte tenu du besoin de compétences géospatiales en agriculture, les départements de géographie devraient renforcer leur intégration avec les départements d'agriculture.

Ensuite, les personnes interrogées ont souligné le besoin de programmes et de cours plus spécifiques tels que l'élevage, l'ingénierie agricole ou la science des sols. Une personne interrogée a déclaré qu'il était difficile de trouver des talents de niveau débutant ayant une formation en sciences des sols parce que de nombreux programmes agricoles canadiens bénéficient d'un soutien financier et autre de la part d'entreprises d'intrants agricoles et, par conséquent, se concentrent davantage sur les sciences et la protection des cultures que sur les sciences des sols. De même, une personne interrogée a déclaré qu'il était presque impossible de trouver des personnes ayant des compétences en élevage, car il existe peu de programmes universitaires permettant aux élèves d'acquérir les diverses compétences nécessaires pour faire carrière dans le secteur de l'élevage.

Pour s'assurer que les élèves possèdent les compétences pratiques requises pour le secteur agroalimentaire, un apprentissage par l'expérience sera également nécessaire. Cela peut se faire par le biais de programmes d'alternance travail-études ou de stages, qui permettent aux élèves d'acquérir des connaissances appliquées tout en les exposant à la diversité des possibilités de carrière qui s'offriront à elles/eux après l'obtention de leur diplôme. Les employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire ont suggéré que les collèges, en particulier ceux qui se concentrent spécifiquement sur l'agriculture, proposent davantage de composantes d'apprentissage par l'expérience et préparent donc mieux les élèves à l'industrie.



Dans l'ensemble, l'éducation sera essentielle pour garantir que le secteur agroalimentaire dispose d'une main-d'œuvre compétente. L'éducation agroalimentaire doit commencer dès le plus jeune âge, dans les écoles primaires et secondaires, et se poursuivre tout au long de l'enseignement postsecondaire. Pour faire en sorte que les jeunes soient exposé(e)s à l'agriculture, le système éducatif devra peut-être changer de paradigme, en valorisant de plus en plus l'agriculture et en la considérant comme une matière importante à aborder dans le cadre des programmes d'études. Un tel changement de paradigme peut également nécessiter un repositionnement positif du secteur agroalimentaire, en particulier dans les zones urbaines.



CONCLUSION

Avec une population mondiale qui devrait atteindre 9,7 milliards d'habitants d'ici 2050,¹³⁴ la demande alimentaire est plus forte que jamais. Dans le même temps, les politiques, les réglementations et les consommatrices/consommateurs font pression sur le secteur agroalimentaire pour contribuer à l'atténuation du changement climatique et à la réduction de la dégradation de l'environnement. Le secteur agroalimentaire est donc contraint à accroître la production alimentaire tout en réduisant son empreinte environnementale.

Faire face à l'insécurité alimentaire tout en atténuant le changement climatique relève presque de l'exploit. Heureusement, le CTIC constate que les agricultrices canadiennes et les agriculteurs canadiens pratiquent la durabilité depuis des années. En effet, la terre représente le gagne-pain des agricultrices et des agriculteurs. Étant donné qu'elles/ils dépendent de la terre, elles/ils ont dû la protéger afin d'assurer leur productivité pour les années à venir. Bien que l'agriculture soit profondément ancrée dans la durabilité, les nouvelles innovations et la recherche ont permis aux agricultrices et agriculteurs d'améliorer la durabilité de leurs activités. L'adoption de technologies novatrices a aidé et continuera d'aider les agricultrices et agriculteurs à produire davantage avec moins de ressources, ce qui, en fin de compte, contribue à la durabilité environnementale, sociale et économique.

Bien que les nouvelles technologies contribuent à accroître la durabilité de l'agriculture, une main-d'œuvre qualifiée reste indispensable. En effet, les technologies ne remplacent pas intégralement la main-d'œuvre. Au contraire, les technologies peuvent être exploitées en vue de réduire les tâches répétitives et d'augmenter les travaux à valeur ajoutée. Malheureusement, le secteur agroalimentaire canadien est confronté à une grave pénurie de main-d'œuvre, de nombreux maillons de la chaîne de valeur agricole ayant du mal à pourvoir des postes importants. Cette pénurie de main-d'œuvre est due aux défis démographiques et aux perceptions négatives du secteur agricole comme étant « mal payé » et « sale », ce qui a pour effet de faire fuir les talents. Les personnes interrogées par le CTIC réfutent les perceptions négatives de l'agriculture en affirmant qu'il existe de nombreuses carrières enrichissantes et valorisantes dans le secteur de l'agroalimentaire. Les personnes interrogées ont expliqué à plusieurs reprises que la poursuite d'une carrière qui contribue à nourrir le monde et à lutter contre le changement climatique est extrêmement significative et qu'elles souhaiteraient que davantage de personnes soient du même avis.

¹³⁴ « Growing at a slower pace, world population is expected to reach 9.7 billion in 2050 and could peak at nearly 11 billion around 2100 », 2019, Nations Unies, <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2019.html>



Cette étude a révélé qu'il existe de nombreuses possibilités de carrière dans le secteur agroalimentaire. Certains de ces rôles sont plus traditionnels et comprennent des rôles liés à la production primaire, aux métiers spécialisés, aux affaires et au marketing. Bien qu'une compréhension de la durabilité soit de plus en plus importante pour ces rôles, la demande de main-d'œuvre pour les rôles agricoles traditionnels n'est pas directement influencée par l'émergence d'initiatives en matière de durabilité. Au contraire, la demande de postes dans les domaines de la science et de la recherche agricoles, de la technologie numérique et des services environnementaux est directement influencée par les initiatives en matière de durabilité. Cela s'explique en partie par l'interconnexion entre la durabilité environnementale et la technologie dans le secteur agricole. Parmi ces fonctions, celles de superviseure/superviseur et de gestionnaire sont les plus liées à la durabilité, car ce sont elles qui déterminent dans quelle mesure les pratiques de durabilité environnementale sont mises en œuvre.

Les compétences essentielles recherchées dans le secteur agroalimentaire comprennent les compétences générales, les compétences pluridisciplinaires, les connaissances dans le domaine agroalimentaire, les connaissances environnementales, les compétences en matière de recherche scientifique, les compétences numériques et les compétences en matière d'affaires et de gestion. La compréhension de la durabilité est essentielle pour garantir l'intégration de la durabilité dans les processus de production alimentaire au Canada et, à ce titre, la nécessité de comprendre la durabilité environnementale est de plus en plus pressante. Alors que l'agriculture de précision, l'agriculture en environnement contrôlé, l'agriculture cellulaire et les technologies de contrôle de la qualité et de préservation de l'identité continuent de s'implanter dans le secteur agricole, la demande de personnes capables de concevoir, de comprendre, d'exploiter et d'entretenir des systèmes technologiques ne cesse de croître. Les employeuses et employeurs ont expliqué que ces technologies augmentent la quantité d'informations (données) produites et qu'en conséquence, il y a une demande croissante de talents agroalimentaires aptes à comprendre, à analyser et à interpréter des ensembles de données complexes. De plus, les employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire ont souligné la demande en matière de compétences commerciales, notamment dans les domaines de la vente, du marketing et de l'établissement de partenariats stratégiques. Bien que les compétences en matière de durabilité, de technique et de gestion soient très sollicitées, les employeuses et employeurs ont expliqué qu'il était essentiel de pouvoir combiner ces compétences avec une compréhension de l'agriculture. En outre, les employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire accordent une grande importance aux compétences non techniques telles que la communication, l'éthique du travail, le travail d'équipe et la résolution de problèmes. Compte tenu de la complexité des systèmes agricoles, il a été constaté que les meilleures candidates et meilleurs candidats dans le domaine de l'agroalimentaire sont celles/ceux qui ont une expérience pluridisciplinaire et qui sont en mesure de comprendre les aspects relatifs à la durabilité, à la technique et à l'agriculture de l'industrie agroalimentaire.



Pour devenir des leaders en matière de durabilité agroalimentaire et de production alimentaire mondiale, les principales parties prenantes du secteur agroalimentaire, les établissements d'enseignement et les décideuses/décideurs politiques doivent coopérer. Les décideuses/décideurs politiques joueront un rôle essentiel en veillant à ce que le secteur agroalimentaire dispose des technologies, des outils et des ressources nécessaires pour faciliter les pratiques de durabilité dans l'agriculture. Ces politiques devront veiller à ce que les pratiques de durabilité environnementale soient réalistes et économiquement viables pour les agricultrices et agriculteurs. Pour devenir un chef de file de la production alimentaire durable, il faudra en outre disposer d'une main-d'œuvre performante. Pour ce faire, les jeunes (en particulier celles et ceux vivant dans les zones urbaines) doivent être exposé(e)s à l'agriculture dès leur plus jeune âge. Les résultats de cette étude suggèrent que cela devrait commencer dans les écoles primaires et secondaires. De plus, les établissements d'enseignement postsecondaire doivent collaborer avec l'industrie pour s'assurer que leurs enseignements s'alignent sur l'industrie progressiste qu'est devenue l'agriculture. S'il est en mesure d'accélérer les politiques qui favorisent la durabilité tout en s'attaquant aux pénuries de main-d'œuvre dans le secteur agroalimentaire, le Canada sera en mesure de progresser en tant que leader mondial de la production alimentaire durable.



ANNEXE : MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE ET LIMITES DE L'ÉTUDE

MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

SOURCES SECONDAIRES

Documentation existante

Les composantes qualitatives et quantitatives de ce projet ont été étayées par une revue approfondie de la littérature disponible. La revue de la littérature a contribué à définir les méthodes et les questions de recherche et a fourni des renseignements qui ont permis de valider les conclusions du rapport. La revue de la littérature initiale a permis d'identifier les personnes interrogées ainsi que les participantes et participants au comité consultatif et de définir une méthodologie pour la partie quantitative de la recherche.

Moissonnage du Web

L'équipe chargée de la science des données au CTIC a utilisé le moissonnage du Web et des techniques d'apprentissage automatique pour récupérer des données relatives aux emplois et aux compétences sur des sites d'offres d'emploi en ligne. Les données récupérées ont été traitées et analysées afin d'évaluer les emplois et les compétences les plus recherchés en matière de durabilité dans le secteur agroalimentaire au Canada. Bien que les offres d'emploi fournissent des données précieuses aux fins de l'analyse des emplois et des compétences, il convient de noter que les données extraites du Web peuvent ne pas refléter tous les rôles en demande en raison des différences sectorielles dans la façon dont les offres d'emploi sont partagées et dont les employeuses et les employeurs trouvent des candidates et des candidats appropriés. Par exemple, les postes liés aux corps de métier et aux syndicats ont tendance à être affichés en interne et ne sont généralement pas accessibles au public.



MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE ORIGINALE

Entrevues d'informatrices et d'informateurs clés

Le CTIC a mené 26 entrevues d'informatrices et d'informateurs clés avec divers expertes et experts du secteur de l'agroalimentaire canadien. Les entretiens se sont déroulés du mois d'août au mois de décembre 2022. Les personnes interrogées occupaient des postes influents au sein de leur organisation, notamment en tant qu'agricultrice/agriculteur, cheffe/chef d'entreprise, directrice générale/directeur général et autres. Les questions de l'entrevue ont été conçues pour recueillir des informations au sujet des expériences des personnes interrogées au sein de leur entreprise et dans le secteur agroalimentaire, telles que leurs opinions au sujet des pratiques et des tendances en matière de durabilité dans le secteur agroalimentaire au Canada et l'impact de la durabilité sur le marché du travail dans le secteur agroalimentaire au Canada. Les personnes interrogées ont été codées dans NVIVO, un logiciel d'analyse de données qualitatives, en utilisant une approche à la fois inductive et déductive.

Enquête réalisée auprès des employeuses et employeurs

Le CTIC a confié à un fournisseur la réalisation d'une enquête auprès de 67 employeuses et employeurs du secteur agroalimentaire situé(e)s en Amérique du Nord : 55 des employeuses et employeurs se trouvaient au Canada, tandis que 12 se trouvaient aux États-Unis. L'enquête a été réalisée en août 2022. Pour pouvoir participer à l'enquête, les répondantes et répondants devaient, au moment de répondre (1) s'efforcer de rendre le secteur agroalimentaire plus durable (ils/elles ont été invité(e)s à répondre à une série de questions qualifiantes) et (2) être impliquées/impliqués dans les processus d'embauche et d'évaluation des compétences de leur entreprise ou être familières/familiers avec ces processus. Les répondantes et répondants ont été interrogés sur leurs récentes activités d'embauche de premier échelon, leurs projets d'embauche de premier échelon pour les prochaines années, leurs préférences en matière de formation et d'éducation, ainsi que leurs besoins en matière de compétences de premier échelon.

Pour élaborer les questions de l'enquête, le CTIC a utilisé les données de O*NET OnLine, qui est hébergé par le *Occupational Information Network* et le *United States Department of Labour, Employment, and Training* (Département du travail, de l'emploi et de la formation des États-Unis). De plus, le CTIC a utilisé la liste des domaines de connaissances de base pour les travailleuses et travailleurs de l'environnement d'ECO Canada, publiée en 2016.¹³⁵ Les questions de l'enquête auprès des employeuses et des employeurs ont été adaptées aux questions posées dans l'enquête réalisée auprès des élèves afin de permettre la comparaison des réponses à l'enquête.



Enquête réalisée auprès des élèves

Le CTIC a mené une enquête auprès de 312 élèves du Canada inscrit(e)s à des programmes d'études postsecondaires et collégiales liés aux domaines de l'agroalimentaire et de la durabilité. Pour réaliser cette enquête, le CTIC s'est associé à un certain nombre de facultés et de départements de collèges et d'universités à travers le Canada, en plus d'utiliser ses propres répertoires de contacts avec les élèves. Les élèves ont été interrogé(e)s sur leurs projets d'emploi et d'études, sur les secteurs dans lesquels ils/elles souhaitent travailler et pourquoi, et sur leur degré d'aisance dans l'acquisition de diverses compétences en matière de l'agroalimentaire et de la durabilité.

Pour élaborer les questions de l'enquête, le CTIC a utilisé les données de O*NET OnLine, qui est hébergé par le *Occupational Information Network et le United States Department of Labour, Employment, and Training* (Département du travail, de l'emploi et de la formation des États-Unis). De plus, le CTIC a utilisé la liste des domaines de connaissances de base pour les travailleuses et travailleurs de l'environnement d'ECO Canada, publiée en 2016.¹³⁶ Les questions de l'enquête auprès des employeuses et des employeurs ont été adaptées aux questions posées dans l'enquête réalisée auprès des élèves afin de permettre la comparaison des réponses à l'enquête.

LES LIMITES DE LA RECHERCHE

Bien que des efforts aient été déployés pour atténuer les biais potentiels, la présente étude comporte inévitablement certaines limites. Bien que le CTIC ait fait un effort concerté pour s'entretenir avec un éventail diversifié d'intervenantes et d'intervenants dans le domaine de l'agroalimentaire et de la durabilité, les tendances identifiées dans le cadre des entrevues d'informatrices et d'informateurs clés et des réunions des comités consultatifs ne doivent être interprétées que comme les expériences des personnes interrogées. Au total, le CTIC a mené 26 entrevues, un échantillon trop restreint pour être considéré comme représentatif de l'ensemble de l'industrie. De même, bien que le CTIC ait fourni un effort concerté pour atteindre un échantillon d'enquête représentatif, il peut y avoir des biais inhérents aux données fournies par les répondantes et répondants à l'enquête.

