

Deloitte.



Rehausser vos
Compétences
DÉVELOPPÉ PAR

palette
skills



Palette Skills inc.

Initiative de
perfectionnement des
compétences pour
l'industrie : Rehausser vos
Compétences *Also available in English*

MAKING AN
IMPACT THAT
MATTERS

since 1845

Financé par le gouvernement du Canada

Canada

Table des matières

Avis de non-responsabilité	3
Préface	4
Résumé.....	5
Introduction.....	7
La situation actuelle.....	13
Chapitre 1 : Le secteur de la fabrication de pointe	25
Résumé.....	26
Vue d'ensemble du secteur	27
Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur	36
Défis et obstacles au perfectionnement des compétences	48
Conséquences pour le secteur	50
Débouchés.....	50
Conclusion	53
Chapitre 2 : Le secteur de la biofabrication	54
Résumé.....	55
Vue d'ensemble du secteur	56
Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur	62
Défis et obstacles au perfectionnement des compétences	69
Conséquences pour le secteur	71
Débouchés.....	72
Conclusion	73
Chapitre 3 : Le secteur des technologies propres.....	74
Résumé.....	75
Vue d'ensemble du secteur	76
Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur	83
Défis et obstacles au perfectionnement des compétences	96
Conséquences pour le secteur	98
Débouchés.....	99
Conclusion	102
Chapitre 4 : Le secteur des technologies agricoles	103
Résumé.....	104
Vue d'ensemble du secteur	105
Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur	112
Défis et obstacles au perfectionnement des compétences	124
Conséquences pour le secteur	125
Débouchés.....	126
Conclusion	129
Chapitre 5 : Le secteur numérique.....	130
Résumé.....	131
Vue d'ensemble du secteur	132
Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur	138
Défis et obstacles au perfectionnement des compétences	149
Conséquences pour le secteur	151
Débouchés.....	152
Conclusion	156
Chapitre 6 : Le secteur de la cybersécurité	157
Résumé.....	158
Vue d'ensemble du secteur	159
Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur	167
Défis et obstacles au perfectionnement des compétences	172
Conséquences pour le secteur	174
Débouchés.....	175
Conclusion	176
Chapitre 7 : Passerelles	177
Numérique.....	178
Automatisation	180
Cybersécurité.....	181
Compétences en affaires	181
Autres points	182
Conclusion	184
Annexe A : Définitions des industries et des professions – SCIAN et CNP	187
Annexe B : Définition des secteurs – Autres définitions	191

Avis de non-responsabilité

Le présent rapport vise à offrir un portrait macroéconomique ainsi qu'une analyse sectorielle de l'économie canadienne et de six secteurs sélectionnés. Cette étude ne représente pas une vue d'ensemble de tous les secteurs qui composent l'économie canadienne.

Deloitte n'assume aucune responsabilité pour les pertes subies par toute partie en raison de la diffusion, de la publication, de la reproduction ou de l'utilisation de ce rapport à des fins autres que celles pour lesquelles il a été conçu.

L'analyse est fournie en date du 11 août 2023, et Deloitte n'a aucune obligation ou ne prend aucun engagement d'informer quiconque d'un changement dans un fait ou une question touchant cette analyse, qui pourrait être porté à notre attention après la date du présent document. Sans limiter la portée de ce qui précède, nous nous réservons le droit de changer, de modifier ou de retirer l'étude en cas de changement important dans un fait ou une question touchant l'analyse après la date du présent document.

Nos observations se fondent sur les conditions économiques, industrielles, concurrentielles et commerciales générales prévalant à la date du présent document. Il est possible que l'analyse reprenne des hypothèses concernant les résultats du secteur, les conditions commerciales et économiques générales et d'autres questions, dont beaucoup échappent à notre contrôle, y compris les réglementations gouvernementales et sectorielles.

Nous ne fournissons aucune assurance quant à la possibilité de réaliser les résultats prévisionnels contenus dans le présent document, car il est fréquent que les événements et les circonstances ne se produisent pas comme prévu, que les différences entre les résultats réels et les résultats prévus puissent être considérables, et que l'atteinte des résultats prévisionnels dépende des actions, des plans et des hypothèses de la direction. Nous estimons que notre analyse doit être considérée comme un tout et que le fait de sélectionner certaines parties de l'étude ou certains facteurs pris en compte, sans en considérer l'ensemble, pourrait donner une vision erronée des questions traitées dans le présent rapport.

La modification de l'une ou l'autre des hypothèses émises dans le présent rapport pourrait avoir une incidence significative sur l'étude qu'il contient. Si l'une des principales hypothèses émises n'était pas exacte ou si l'une des informations qui nous ont été fournies n'était pas factuelle ou correcte, notre analyse, telle qu'elle est exprimée dans le présent rapport, pourrait être sensiblement différente.

Nous n'avons pas examiné ou compilé les informations financières prospectives pouvant avoir été fournies par le client ou ses représentants dans le cadre de cette étude et, par conséquent, nous n'exprimons aucune opinion ou toute autre forme d'assurance sur ces informations ou sur les hypothèses qui s'y rapportent. Il est fréquent que les événements et les circonstances ne se déroulent pas comme prévu. Des différences, pouvant être significatives, sont ainsi à prévoir entre les informations financières prospectives et les résultats réels.

Nous estimons que les informations provenant de sources publiques ou autres sont fiables. Toutefois, nous ne donnons aucune garantie ou autre forme d'assurance quant à l'exactitude de ces informations.

Préface

Palette Skills inc. (« Palette Skills ») a retenu les services de Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. (« Deloitte ») (« nous, notre, nos ») pour obtenir un portrait macroéconomique ainsi qu'une analyse sectorielle de l'économie canadienne et des six secteurs à forte croissance relevés par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (« ISDE »). Le présent rapport soutiendra Palette Skills dans l'exécution de Rehausser vos Compétences, la plateforme utilisée pour mettre en œuvre l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie d'ISDE, qui vise à aligner les compétences de la main-d'œuvre canadienne sur la demande de l'industrie. Ce document est un rapport final qui résume les principales conclusions des recherches de Deloitte et des consultations menées auprès de parties prenantes entre janvier et juillet 2023.



Situation macroéconomique et analyse sectorielle

Comme étape préliminaire pour comprendre les capacités actuelles du Canada, Deloitte a préparé un rapport sur la situation macroéconomique actuelle au Canada, ainsi que sur l'état, les défis et les débouchés actuels des six secteurs à forte croissance relevés par ISDE. Le rapport est fondé sur des études primaires et secondaires en date du 11 août 2023.

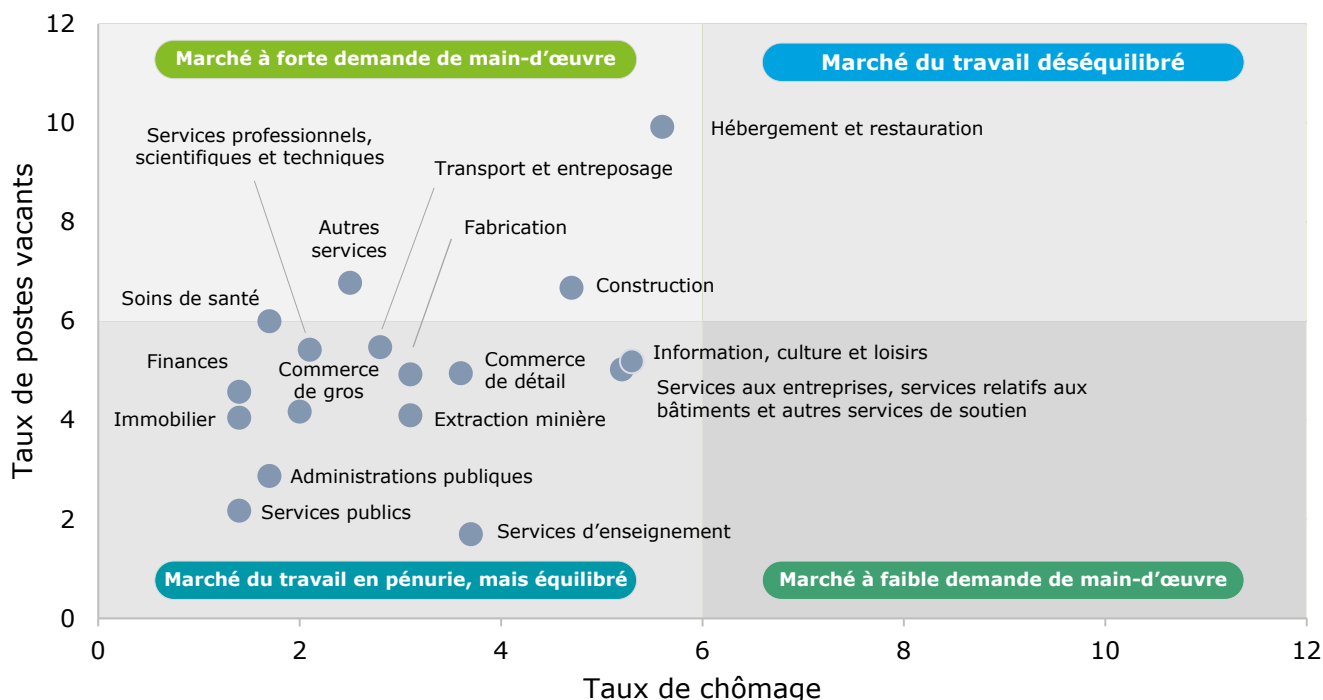
Le présent rapport est conçu de manière à ce que l'analyse de chaque secteur détaillée dans les chapitres suivants puisse être consultée individuellement et servir de document autonome, le cas échéant. Par conséquent, il peut y avoir des répétitions dans certains passages des différents secteurs analysés. Cette structure du livre blanc est délibérée.

Résumé

Le Canada est connu pour sa main-d'œuvre hautement qualifiée et compétitive. Sa population active est toujours plus performante que celle de ses homologues en ce qui concerne le niveau d'éducation, le taux d'activité des femmes et le taux d'emploi des nouveaux arrivants. Toutefois, son plus grand avantage concurrentiel¹ pourrait être compromis si l'offre ne répond pas à la demande de l'économie. Il est essentiel pour le pays de relever les défis actuels en matière d'embauche et de pénurie de main-d'œuvre afin de garantir une croissance économique continue.

Bien que le niveau d'éducation de la population canadienne soit très élevé, les tendances en matière d'emploi ont créé un écart entre les compétences des travailleurs disponibles et la demande de l'industrie. Comme le montre la figure ci-après, les différentes industries évoluent dans un environnement où les taux de chômage sont relativement faibles. Cette situation laisse entendre qu'une grande partie de la pénurie de compétences provient d'une forte demande au sein de l'industrie, où les différents secteurs d'activité se disputent intensément les ressources limitées du marché du travail.

Figure 1 : Taux de chômage et taux de postes vacants pour les industries à deux chiffres du SCIAN en 2022



Source : Statistique Canada, Deloitte

En outre, les tendances mondiales et nationales telles que le vieillissement de la population entraînant une augmentation des départs à la retraite, les avancées technologiques, les transitions vers une économie prônant la carboneutralité et la transformation de l'industrie continueront à contribuer à la pénurie de main-d'œuvre sur le marché du travail. Ces tendances peuvent provoquer une augmentation de la demande pour les postes existants en raison de nouvelles activités économiques, modifier les exigences des professions existantes, créer des emplois ou rendre certaines professions désuètes. Les travailleurs devront ainsi constamment s'adapter à un environnement économique changeant pour rester employables au fil du temps.

¹ Deloitte, Fiche de pointage de la compétitivité du Canada, 2019

Face à la persistance de ces défis économiques, le besoin de faire davantage pour combler les pénuries de compétences et de main-d'œuvre dans l'ensemble de l'économie devient de plus en plus évident. Il revient aux gouvernements, aux chefs de file de l'industrie, aux établissements d'enseignement et aux groupes communautaires de s'associer pour relever ces difficultés croissantes. Pour ce faire, il convient notamment de perfectionner les compétences des employés par le biais d'une formation minimale et de courte durée qui leur permet d'accroître leurs compétences actuelles en fonction des exigences des entreprises canadiennes. Alors que les programmes de formation traditionnels se concentrent uniquement sur l'acquisition de nouvelles compétences, le perfectionnement des compétences aide les travailleurs à entamer une nouvelle carrière dans un emploi plus spécialisé, en croissance et mieux rémunéré.

En 2022, ISDE a lancé un appel de demandes pour l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie, qui vise à aligner les compétences de la main-d'œuvre canadienne sur les nouvelles demandes de l'industrie. L'organisme prévoit que le programme aidera au moins 15 500 travailleurs, y compris ceux issus de groupes sous-représentés, à faire la transition vers un nouvel emploi. En tant que partenaire national de mise en œuvre, Palette Skills a lancé la plateforme Rehausser vos Compétences pour assurer l'exécution de l'Initiative. Par l'intermédiaire de cette plateforme, les partenaires bénéficieront d'un soutien et d'un financement pour élaborer des programmes de courte durée qui permettront de développer une combinaison de compétences techniques, commerciales générales et interpersonnelles dans six secteurs clés : les technologies numériques, la cybersécurité, les technologies agricoles, la fabrication de pointe, les technologies propres et la biofabrication. Les six secteurs à forte croissance choisis par ISDE contribuent de manière significative à la production, aux exportations, au développement de la recherche et aux perspectives économiques à long terme du Canada.

Par ailleurs, Deloitte a été engagé pour soutenir le rôle de chef de file de Palette Skills en ce qui concerne la plateforme Rehausser vos Compétences. Ce livre blanc entend offrir un portrait macroéconomique et une analyse sectorielle de l'économie canadienne et des six secteurs à forte croissance relevés par ISDE. Il s'appuie sur des recherches primaires et secondaires. La recherche primaire a consisté en une série de tables rondes et d'entretiens avec des partenaires de prestation et des chefs de file de l'industrie, l'objectif étant d'obtenir une compréhension globale de la situation actuelle du secteur. La recherche secondaire, quant à elle, a consisté en une analyse quantitative des données existantes et en un examen approfondi de la littérature afin d'étudier l'état actuel, les tendances, les défis et les débouchés de chaque secteur.

Dans l'ensemble, nos recherches montrent que les six secteurs à forte croissance ont leurs propres défis à relever et leur propre demande de travailleurs qualifiés. Ces défis vont de la difficulté à attirer de jeunes travailleurs dans le secteur de la fabrication en raison de préjugés sur la pénibilité physique du travail à la méconnaissance des possibilités de carrière dans le secteur des technologies propres. Néanmoins, il existe un certain nombre de points communs entre les secteurs. La convergence des tendances et des objectifs conduit à des passerelles, c'est-à-dire à des compétences ou à des professions communes à différents secteurs. Les principales tendances constatées comprennent l'essor de l'économie numérique, la transformation des industries due à l'automatisation, l'augmentation des besoins en matière de cybersécurité et la demande accrue de compétences en affaires. Les programmes de perfectionnement des compétences seront de plus en plus importants pour aider les travailleurs à s'adapter à un environnement de travail en mutation.

Une main-d'œuvre qualifiée sera essentielle au maintien de la compétitivité, de la croissance de la productivité et de la durabilité économique du Canada. Les programmes de perfectionnement des compétences joueront un rôle significatif dans la croissance économique et le progrès social du pays. Pour être efficaces, ces programmes devront être développés en fonction de la demande de l'industrie régionale.

Introduction

Contexte

La croissance économique du Canada dépend de la capacité de la main-d'œuvre à rester compétitive, à s'adapter, à saisir les occasions qui se présentent et à stimuler le développement des différents secteurs. Dans un contexte où les industries sont confrontées à un rythme d'évolution technologique et professionnelle exigeant une formation continue pour maintenir leur compétitivité, il est crucial de concevoir des initiatives de perfectionnement des compétences qui favorisent la progression des gens dans la chaîne de valeur de la connaissance et les encouragent à contribuer davantage à leur industrie.

Le perfectionnement des compétences consiste en une formation courte et ciblée qui permet à une personne de renforcer ses compétences existantes afin de passer d'un emploi ou d'un secteur à un autre. En règle générale, cette transition se fait d'un emploi moins spécialisé, offrant peu de possibilités d'avancement ou une rémunération moindre, à un poste plus spécialisé, offrant de meilleures possibilités d'avancement et une rémunération plus élevée. Ces types de transitions tirent parti des talents inexploités et augmentent la croissance économique et la productivité de l'industrie, offrant ainsi un avenir économique plus stable aux travailleurs. Ce modèle de perfectionnement des compétences est applicable à tous les secteurs de l'économie. Pourtant, les entreprises ont souvent du mal à trouver le temps et les fonds nécessaires à la formation de leurs travailleurs, ne connaissent pas les programmes de perfectionnement ou ne trouvent pas de programmes adaptés. Ainsi, malgré les avantages évidents du perfectionnement des compétences, de nombreuses entreprises éprouvent des difficultés à entreprendre des initiatives du genre ou à y participer.

Au Canada, les tendances en matière d'emploi ont créé un écart entre les compétences des travailleurs disponibles et la demande de l'industrie. Même si la demande de perfectionnement des compétences peut varier d'une industrie à l'autre, tous les secteurs de l'économie font face à des défis communs tels que la pénurie de main-d'œuvre, le nombre croissant de départs à la retraite, les avancées technologiques et la transformation de l'industrie. Grâce à l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie, ISDE s'efforce d'aligner les compétences de la main-d'œuvre canadienne sur la demande de l'industrie. Le programme vise à renforcer les formations au Canada en établissant un partenariat entre l'industrie et les fournisseurs de formation et en perfectionnant les compétences des travailleurs afin de leur offrir de nouveaux débouchés professionnels. ISDE prévoit que le programme aidera au moins 15 500 travailleurs, y compris ceux issus de groupes sous-représentés, à faire la transition vers un nouvel emploi.

Au printemps 2022, l'organisme a lancé un appel de demandes aux organisations désireuses de conclure un accord de contribution triennal pouvant atteindre 250 millions de dollars dans le cadre de l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie. Palette Skills a été choisi comme partenaire national de mise en œuvre. Constitué en 2017, Palette Skills est un organisme national sans but lucratif qui entend aider les entreprises canadiennes à accéder à des talents inexploités grâce à des programmes accélérés de perfectionnement des compétences. L'objectif de Palette Skills est double : 1) utiliser son réseau de partenaires pour mettre en relation les entreprises, les établissements d'enseignement postsecondaire, les fournisseurs privés de formation et les organisations sans but lucratif; et 2) adopter les meilleures pratiques dans les stratégies de perfectionnement des compétences élaborées par l'industrie.

Dans le cadre de l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie, Palette Skills lance Rehausser vos Compétences pour aider notre pays à tirer le meilleur parti de son avantage concurrentiel tout en bâtissant une économie plus inclusive. Cette plateforme permettra aux employeurs et aux fournisseurs de formation de partout au pays de collaborer de manière novatrice, en plus de faciliter la transition des travailleurs en milieu de carrière vers des postes très prisés. Elle mettra les employeurs au cœur du processus de conception des programmes et créera

de nouveaux bassins de talents qui aideront à répondre au besoin de main-d'œuvre dans les secteurs à forte croissance, offrant ainsi un avantage concurrentiel à l'industrie canadienne.

La plateforme Rehausser vos Compétences ciblera toutes les régions du Canada et appuiera les employeurs canadiens en accordant une attention particulière aux petites et moyennes entreprises (PME). Elle se concentrera sur le renforcement des principaux secteurs en croissance, notamment les technologies numériques, la cybersécurité, les technologies agricoles, la fabrication de pointe, les technologies propres et la biofabrication. Ses principaux objectifs sont les suivants :

- Épauler les employeurs de partout au pays, en particulier les PME des secteurs à forte croissance, pour mieux répondre à leurs besoins en matière de compétences;
- Perfectionner les compétences des Canadiens et des Canadiennes en milieu de carrière, ayant au moins trois ans d'expérience professionnelle, y compris des personnes issues de groupes sous-représentés, et les aider à saisir de nouvelles occasions de travail dans des secteurs à forte croissance;
- Apporter des améliorations durables à l'écosystème de perfectionnement des compétences en favorisant une collaboration étroite entre les fournisseurs de formation, les employeurs et d'autres partenaires pour concevoir et mettre en œuvre des programmes de perfectionnement des compétences et changer les mentalités à l'égard du perfectionnement et de la mobilisation des talents.

Palette Skills a recensé six éléments fondamentaux nécessaires à la réussite des programmes de perfectionnement des compétences, appelés « modèle de perfectionnement des compétences de Palette ». Ce modèle crée une norme commune que toutes les propositions de programme soutenues par Rehausser vos Compétences doivent respecter pour être admissibles à un financement. Par conséquent, les programmes doivent être axés sur la demande et gérés par l'employeur, en plus de favoriser une prestation rapide, un apprentissage par l'expérience et une participation du secteur, un recrutement axé sur le potentiel ainsi qu'un soutien au placement.

Les principaux secteurs en croissance susmentionnés participent activement au développement et à l'adoption des technologies. Il est donc impératif d'élaborer des stratégies axées sur l'expansion de ces secteurs à forte croissance et de répondre à leurs besoins prioritaires afin d'éliminer les éventuels goulets d'étranglement.

Chacun des secteurs à forte croissance a son lot de défis et d'exigences. Néanmoins, de nombreux secteurs partagent plusieurs points communs. Par exemple, la numérisation, l'intelligence artificielle (IA) et l'automatisation sont de plus en plus répandues dans l'ensemble des secteurs (et dans de larges pans de l'économie canadienne en général). Il est donc essentiel que les travailleurs disposent des compétences adéquates pour utiliser ces technologies et obtenir les résultats escomptés. Outre les compétences techniques, les travailleurs devront également posséder des compétences de base et faire preuve d'un état d'esprit de croissance pour garantir que la technologie peut atteindre ses objectifs fondamentaux.

En investissant efficacement dans le perfectionnement des compétences, le Canada pourra tirer parti du talent de tous les travailleurs et veiller à ce qu'ils puissent contribuer pleinement à l'économie de demain. Ces investissements permettront également aux entreprises des secteurs à forte croissance d'avoir accès aux talents dont elles ont besoin aujourd'hui pour continuer à innover, à produire et à croître.

«« Méthodologie et phases de travail »»

Le présent livre blanc a pour objectif de fournir une analyse de la demande de main-d'œuvre et de compétences au Canada en fonction des six secteurs à forte croissance relevés par ISDE. L'analyse qui sous-tend ce rapport est une combinaison de recherches primaire et secondaire.

Recherche primaire

La recherche primaire menée dans le cadre de cette étude a consisté en la réalisation d'une série de consultations auprès de parties prenantes sous la forme de tables rondes et d'entrevues avec des partenaires de prestation et des chefs de file de l'industrie.

Palette Skills et Deloitte ont collaboré avec des organisations de chaque secteur pour organiser conjointement une série de tables rondes. Parmi les coanimateurs participants figuraient :

- Manufacturiers et Exportateurs du Canada
- Conseil des technologies de l'information et des communications
- Conseil canadien pour les ressources humaines en agriculture
- Entreprise Machine Intelligence & Learning Initiative
- BioTalent
- ECO Canada

Nous avons ainsi organisé cinq tables rondes avec un total de 53 participants et 13 coanimateurs. Nous avons également organisé 26 entretiens individuels dans les six secteurs. Ces rencontres avaient pour but d'acquiescer une compréhension approfondie des opérations commerciales, des professions, des compétences clés demandées aux participants, des besoins actuels et futurs en matière de talents, ainsi que des défis que l'industrie doit relever pour recruter la main-d'œuvre qualifiée dont elle a besoin.

Nous avons utilisé les données recueillies pour : 1) confirmer les résultats de la recherche secondaire, 2) combler les lacunes de la recherche secondaire; et 3) mettre en évidence la demande et les défis principaux de l'industrie.

Palette Skills tient à ce que le point de vue des groupes en quête d'équité soit pris en compte dans les tables rondes organisées dans le cadre de Rehausser vos Compétences. Nous avons envoyé aux participants une enquête volontaire sur la diversité, l'équité et l'inclusion afin de comprendre la représentation des communautés en quête d'équité lors des différentes rencontres. Nous avons reçu 27 réponses, dont 52 % d'hommes, 44 % de femmes et 4 % de membres de la communauté 2SLGBTQ+. En outre, 15 % des personnes interrogées se sont définies comme des personnes racisées, 4 % comme des personnes handicapées, 4 % comme des personnes autochtones, et 41 % des répondants sont nés à l'étranger.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont pris le temps de participer à nos tables rondes, à nos entretiens et à notre enquête.



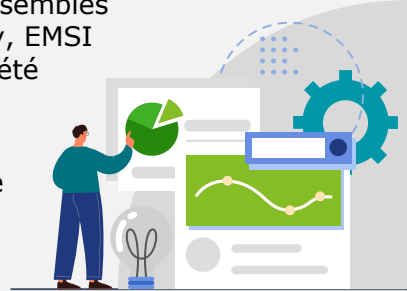
Recherche secondaire

La recherche secondaire menée dans le cadre de cette étude a consisté en une analyse quantitative des données existantes et en une analyse qualitative complète du sujet et des secteurs concernés.

Elle comprend une analyse visant à définir, pour chaque secteur, l'état actuel et les tendances de l'emploi et d'autres caractéristiques du marché du travail, les besoins en matière de main-d'œuvre et de compétences, ainsi que les compétences et les professions en pénuries.

En complément des résultats de la recherche, une analyse des ensembles de données disponibles (par exemple, Statistique Canada, Vicinity, EMSI [Lightcast], Système de projection des professions au Canada) a été utilisée pour générer des informations supplémentaires.

L'analyse des ensembles de données susmentionnés a permis de suivre les tendances de l'économie et du marché du travail, l'offre et la demande par profession et les besoins en compétences clés. Cette étape de la recherche a également permis d'évaluer les « passerelles » ou les facteurs transversaux qui affectent tous les secteurs évalués dans cette étude.





Définitions et terminologie



La section suivante fournit une brève description des définitions et des termes clés utilisés tout au long de cette étude.

Perfectionnement des compétences



Pour les besoins du présent rapport, nous utiliserons la définition du perfectionnement des compétences de Palette Skills. Le perfectionnement des compétences consiste à aider quelqu'un à changer d'emploi. L'acquisition de compétences est un élément central de ce processus, mais il en va de même pour le gain de perspicacité professionnelle nécessaire à la réussite dans une nouvelle industrie, à la recherche d'emploi efficace et à l'entrevue permettant l'obtention d'un nouveau poste. Cette formation diffère de la formation traditionnelle en milieu de travail, qui vise principalement à acquérir de nouvelles connaissances par l'acquisition de nouvelles compétences.

Pénurie de main-d'œuvre



Une pénurie de main-d'œuvre désigne un manque persistant de candidats possédant les qualifications nécessaires pour remplir une fonction donnée au sein d'un marché particulier. Pour recenser les professions en pénurie de main-d'œuvre, nous avons utilisé le Système de projection des professions au Canada et effectué une analyse documentaire qui s'appuie principalement sur des enquêtes de conjoncture. En outre, nous avons mené des consultations auprès de parties prenantes pour corroborer nos résultats.

Pénurie de compétences



Une pénurie de compétences survient lorsqu'il y a un manque de candidats possédant les compétences adéquates pour exercer leur poste actuel. Elle peut toucher les postes actuels d'une entreprise et les différents types de professions.

Nous avons établi la liste des compétences en pénurie à la suite d'une analyse documentaire, principalement basée sur des enquêtes de conjoncture et sur des consultations avec les parties prenantes.

Industrie 4.0



Ce concept fait référence à l'intégration des appareils électroniques et interconnectés, l'accent étant mis principalement sur l'analyse des données et l'intelligence artificielle (IA) pour faciliter l'automatisation des processus.

Industrie 5.0



Ce concept fait référence à la prochaine révolution industrielle qui met l'accent sur l'interaction et la collaboration entre l'homme et la machine, où l'intelligence humaine travaille en harmonie avec l'informatique cognitive.

Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC)



Le Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC) offre un cadre complet sur les compétences, les aptitudes, les qualités personnelles, les connaissances et les intérêts généralement requis pour travailler dans différentes professions. Ce cadre est mis à jour par Emploi et Développement social Canada. Le présent rapport classe les différentes compétences recherchées dans les catégories relevées par le SIPeC (c'est-à-dire les compétences de base, analytiques, techniques, de gestion des ressources [commerciales] et interpersonnelles) et met en évidence les qualités personnelles supplémentaires ou les exigences en matière de connaissances qui ont également été soulignées par les parties prenantes.



Le Système de projection des professions au Canada (SPPC) fournit une projection complète de l'offre et de la demande de main-d'œuvre au Canada. Le présent rapport recense les professions qui pourraient connaître une pénurie ou un excédent de main-d'œuvre aujourd'hui ou à l'avenir, au cours de la période de projection.



Les professions ou compétences futures font référence aux professions ou compétences qui seront demandées dans les cinq à dix prochaines années. La liste de ces professions et compétences a été établie au moyen d'une analyse documentaire, des tendances de l'industrie et de consultations auprès des parties prenantes.

Contenu et structure de l'étude

Les résultats de la recherche sont structurés de la manière suivante :

- La section « Situation actuelle » donne un aperçu en ce qui concerne le perfectionnement des compétences et la conjoncture macroéconomique.
- Les chapitres 1 à 6 présentent chaque secteur relevé (fabrication de pointe, biofabrication, technologies propres, technologies agricoles, numérique, cybersécurité) et fournissent une vue d'ensemble du secteur ainsi que des défis et des débouchés en matière de main-d'œuvre et de compétences.
- Le chapitre 7 présente les passerelles entre les secteurs.
- La conclusion résume les considérations prises en compte et les prochaines étapes.

Le présent rapport est conçu de manière à ce que l'analyse de chaque secteur détaillée dans les chapitres suivants puisse être consultée individuellement et servir de document autonome, le cas échéant. Par conséquent, il peut y avoir des répétitions dans certains passages des différents secteurs analysés. Cette structure du livre blanc est délibérée.

La situation actuelle

Valeur et importance du perfectionnement des compétences

Dans le monde d'aujourd'hui, qui évolue rapidement, le perfectionnement des compétences est devenu un impératif pour les individus, les entreprises et les États. L'accélération constante des progrès technologiques et l'évolution de la nature même du travail nécessitent un apprentissage et un développement continus. Les initiatives de perfectionnement des compétences constituent donc un pilier central de l'autonomisation des individus, de la réussite des entreprises et de la stimulation de la croissance économique.

Pour relever le défi de la pénurie de compétences, le gouvernement du Canada et divers gouvernements provinciaux ont investi dans une série de mesures visant à habiliter les travailleurs canadiens à surmonter les défis économiques d'aujourd'hui et de demain. Voici quelques-unes des mesures prises par le gouvernement du Canada et présentées dans le budget de 2023 :

Ententes de transfert relatives au marché du travail



01

Financement permettant aux provinces et aux territoires d'offrir des services de formation et de soutien à l'emploi adaptés aux besoins propres à leur marché du travail, qui a été bonifié d'un supplément de 1,5 milliard de dollars en 2020 pour inciter les gens à retourner au travail dans les secteurs les plus touchés par la pandémie. Ces ententes s'appuient sur le financement annuel de près de 3 milliards de dollars que reçoivent les provinces et les territoires pour la prestation de services de formation et de soutien à l'emploi et le supplément de 2,7 milliards de dollars sur six ans annoncés dans le budget de 2017 et accordé depuis 2017-2018.

Formation en milieu syndical



02

Financement de plus de 200 millions de dollars accordé afin d'élargir le Programme pour la formation et l'innovation en milieu syndical de manière à former plus de 30 000 apprentis et compagnons supplémentaires.

Compétences pour réussir



05

Programme qui aide les Canadiens de tous les niveaux de compétences à améliorer leurs compétences de base et transférables, comme la résolution de problèmes et les compétences numériques, au moyen de ressources de formation et d'évaluation des compétences en ligne. Financement de 815 millions de dollars sur cinq ans pour les apprenants adultes affecté au crédit canadien pour la formation, qui couvre jusqu'à 50 % des frais de formation admissibles.

Amélioration de la mobilité de la main-d'œuvre



06

Financement de 595 millions de dollars sur six ans aux fins de déduction pour la mobilité de la main-d'œuvre pour les gens de métier, afin de rendre les déplacements vers le lieu de travail plus abordables.

03

Formation dirigée par l'employeur



Financement de 250 millions de dollars sur trois ans à l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie, afin d'appuyer plus de 15 000 travailleuses et travailleurs, et de 125 millions de dollars sur cinq ans pour le lancement du Centre de formation pour les emplois durables. Le budget de 2021 a aussi annoncé l'établissement du Programme de solutions pour la main-d'œuvre sectorielle afin d'aider des secteurs clés de l'économie à mettre en place des solutions pour répondre à leurs besoins de main-d'œuvre actuels et émergents, en plus du Service d'apprentissage pour soutenir les apprentis de première année dans les métiers de la construction et de la fabrication en versant aux employeurs un montant de 5 000 \$ afin de payer les coûts initiaux, tels que les salaires et la formation, ou de 10 000 \$ lorsque les apprentis font partie de groupes sous-représentés.

04

Service d'apprentissage



Programme lancé pour aider les apprentis de première année dans les métiers de la construction et de la fabrication désignés Sceau rouge à accéder aux possibilités d'emploi offertes chez les petits et moyens employeurs.

Avantages du perfectionnement des compétences

Les programmes de perfectionnement des compétences présentent de nombreux avantages, tant pour les individus que pour les entreprises :

Amélioration de l'employabilité	Le perfectionnement des compétences permet aux travailleurs d'acquérir des compétences nouvelles et pertinentes, ce qui les rend plus compétitifs sur le marché de l'emploi. Il leur donne également la possibilité d'accéder à un plus grand nombre de débouchés professionnels.
Adaptabilité aux changements technologiques	Les travailleurs doivent répondre aux exigences changeantes découlant de l'évolution rapide de la technologie. Les programmes de perfectionnement des compétences peuvent garantir qu'ils disposent des outils, des technologies et des compétences numériques les plus à jour pour faire face aux changements dans les milieux de travail.
Sécurité d'emploi	En lien direct avec le point précédent, les programmes de perfectionnement des compétences aident les travailleurs à préparer l'avenir de leur carrière en veillant à garantir la pertinence de leurs compétences. Certaines fonctions risquent de devenir démodées en raison des progrès technologiques et de l'automatisation. Grâce aux programmes de perfectionnement des compétences, les gens peuvent conserver leur efficacité et réduire le risque de perte d'emploi.
Augmentation de la productivité	L'acquisition de nouvelles compétences peut permettre aux employés de devenir plus efficaces et plus productifs dans leur fonction. Le perfectionnement des compétences permet aux travailleurs de s'acquitter de tâches plus efficacement, ce qui se traduit par une amélioration du rendement et de la productivité.
Perspectives d'avancement professionnel	L'acquisition de compétences et de connaissances supplémentaires peut souvent déboucher sur de nouvelles possibilités de carrière. Le perfectionnement des compétences peut permettre aux gens d'acquérir les qualifications et l'expertise nécessaires en vue d'une promotion ou d'une mutation au sein d'une même entreprise.
Augmentation du potentiel de rémunération	L'acquisition de nouvelles compétences ou l'amélioration des compétences existantes peut aider les travailleurs à atteindre des postes mieux rémunérés et à négocier des salaires plus avantageux. D'une manière générale, les programmes de perfectionnement des compétences peuvent aider les employés à augmenter leur potentiel de rémunération au fil du temps.
Engagement et satisfaction des employés	La mise à disposition de possibilités de perfectionnement des compétences reflète l'engagement d'une entreprise envers l'épanouissement professionnel de ses employés, ce qui peut potentiellement accroître la satisfaction au travail, l'engagement et la loyauté envers l'entreprise.
Innovation et créativité	Le perfectionnement des compétences peut favoriser une culture d'innovation au sein d'une entreprise. Il permet aux employés d'acquérir de nouvelles perspectives et la capacité de trouver des solutions créatives à des problèmes complexes.
Partage des connaissances et collaboration	Les programmes de perfectionnement des compétences comprennent souvent des activités de groupe, des ateliers ou des séances de formation. Ils permettent aux employés de collaborer, d'échanger des connaissances et d'apprendre les uns des autres, favorisant ainsi une culture d'apprentissage et d'amélioration continus.
Compétitivité des entreprises	En investissant dans des programmes de perfectionnement des compétences, les entreprises peuvent améliorer leur compétitivité et leur adaptabilité sur le marché, tout en augmentant leur capacité à répondre plus efficacement aux changements et aux défis de l'industrie.

Il convient de noter que la valeur des programmes de perfectionnement des compétences peut varier en fonction de l'individu, de l'entreprise et du contexte industriel.

Bien que la valeur élevée associée au perfectionnement des compétences soit généralement reconnue, il est également important de comprendre les facteurs clés qui garantissent la réussite de ces initiatives et l'obtention des résultats escomptés. Voici quelques-unes des principales caractéristiques d'une initiative de perfectionnement des compétences réussie :

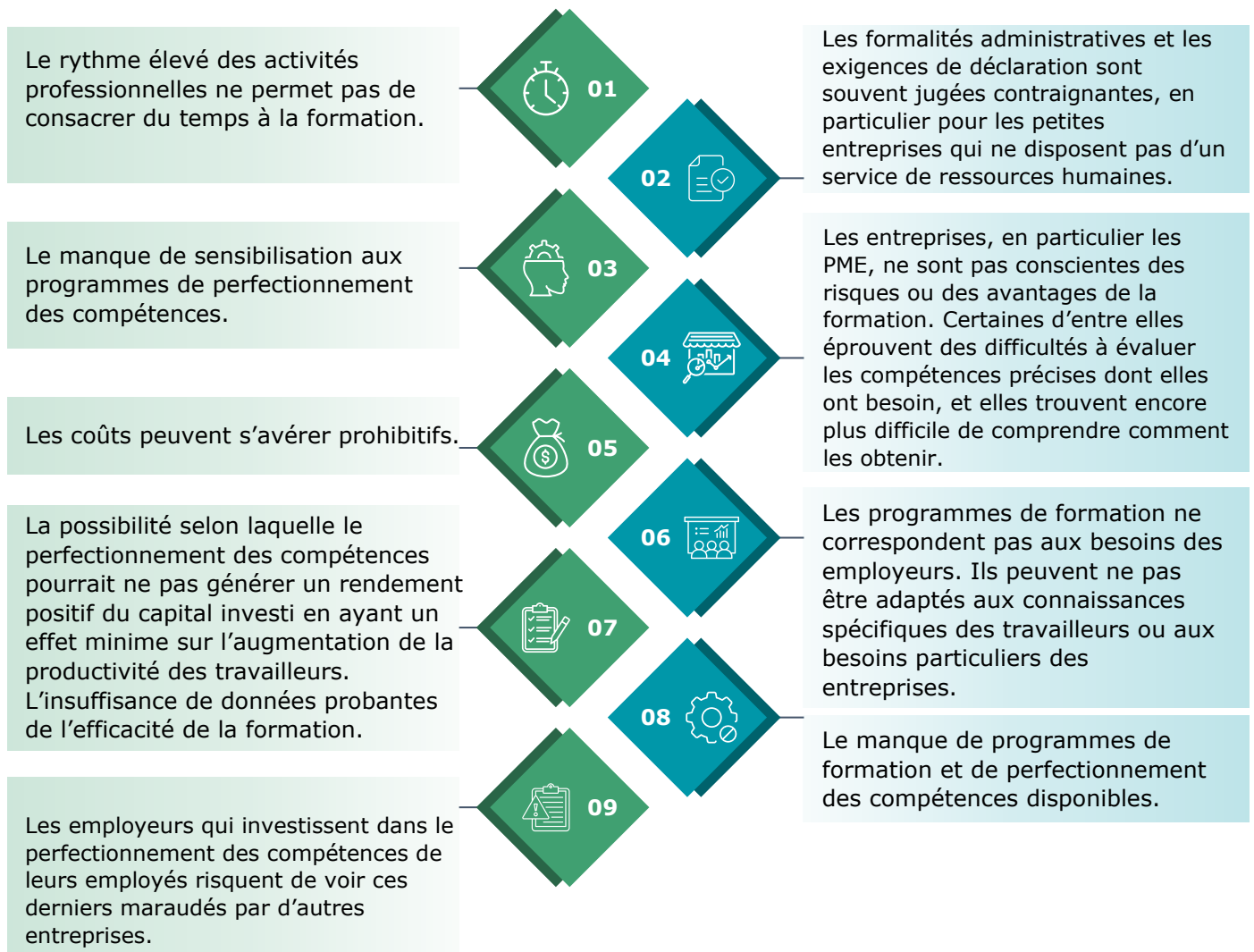
 Objectifs clairs et harmonisation	Un programme de perfectionnement des compétences bien défini doit avoir des objectifs clairs qui s'alignent sur la stratégie globale de l'entreprise et sur les besoins de la main-d'œuvre ² .
 Parcours d'apprentissage spécialisé	Les programmes de perfectionnement des compétences les plus efficaces reconnaissent que les différentes industries et les différents secteurs ont des besoins uniques et spécialisés. À ce titre, ils proposent des parcours d'apprentissage adaptables, en tenant compte des besoins des différentes industries et de leurs employés. Cette approche personnalisée et adaptable devrait viser les besoins particuliers d'une industrie ou d'un secteur et renforcer l'engagement ³ .
 Culture de l'apprentissage continu	Pour être efficaces, les programmes de perfectionnement des compétences doivent promouvoir une culture axée sur l'apprentissage continu. Ils doivent encourager les employés à s'approprier le renforcement de leurs compétences et favoriser un état d'esprit qui valorise l'apprentissage tout au long de la vie. Cette approche crée un environnement dans lequel le perfectionnement des compétences devient un processus continu plutôt qu'un événement ponctuel ⁴ .
 Résultats mesurables et évaluation	Un programme efficace de perfectionnement des compétences comprend des mécanismes intégrés d'évaluation des progrès et des résultats. Grâce à l'utilisation de paramètres bien définis et d'évaluations régulières, l'efficacité du programme peut être mesurée avec précision. Cette approche permet également de procéder aux modifications nécessaires en cours de route et d'apporter une preuve tangible des résultats obtenus grâce aux efforts de perfectionnement des compétences.

² McKinsey & Company, *The Future of Work in America*, 2019

³ Forum économique mondial, *Towards a Reskilling Revolution: A Future of Jobs for All*, 2018

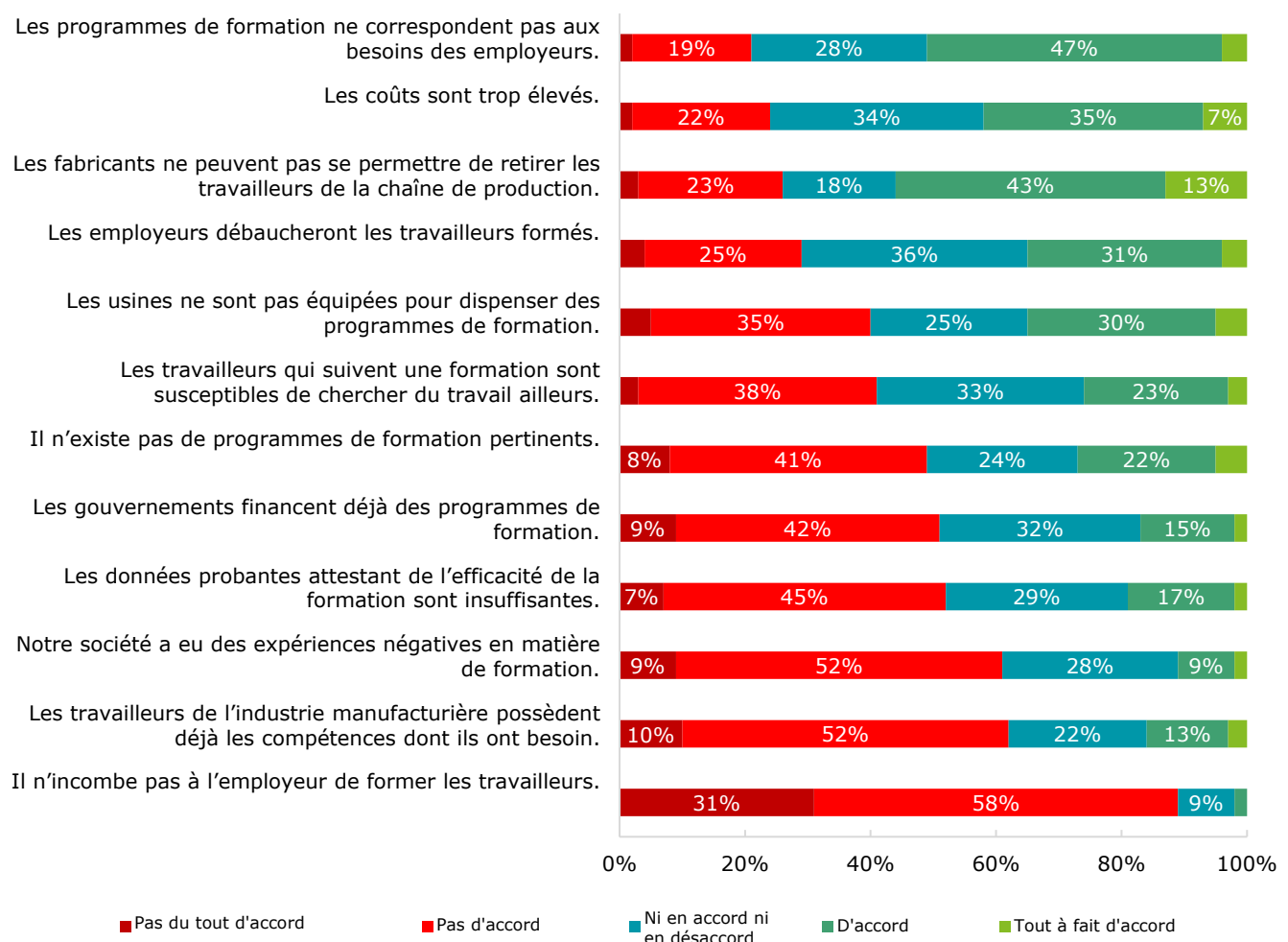
⁴ Deloitte, *Rewriting the Rules for the Digital Age*, 2017

Malgré l'importance et la valeur du perfectionnement des compétences, les employeurs et leurs employés doivent encore relever certains défis pour en tirer tous les avantages. Notre recherche nous a permis de tirer le constat suivant : les employeurs et les salariés se heurtent à certains obstacles pour lancer des initiatives de perfectionnement des compétences, notamment :



Au cours de l'automne 2020 et jusqu'à l'été 2021, Excellence in Manufacturing Consortium (EMC) a mené une série de consultations sur les capacités, les compétences et la formation nécessaires à la mise en œuvre de processus et de technologies de fabrication de pointe. Dans le cadre de ces consultations, EMC a mené des enquêtes et des entretiens afin de mieux comprendre les besoins et les défis en matière de perfectionnement des compétences au sein du secteur de fabrication. Une question particulière de l'enquête demandait aux fabricants les raisons pour lesquelles ils n'investissaient pas dans la formation de leur personnel. Les résultats obtenus sont présentés à la figure 2 ci-après.

Figure 2 : Les raisons expliquant le manque d'investissement dans la formation du personnel



Source : Excellence in Manufacturing Consortium

Afin d'assurer le succès des initiatives de perfectionnement des compétences sur le long terme, ces préoccupations essentielles et vitales doivent non seulement être au premier plan, mais aussi être prises en compte dans tout programme de perfectionnement des compétences.

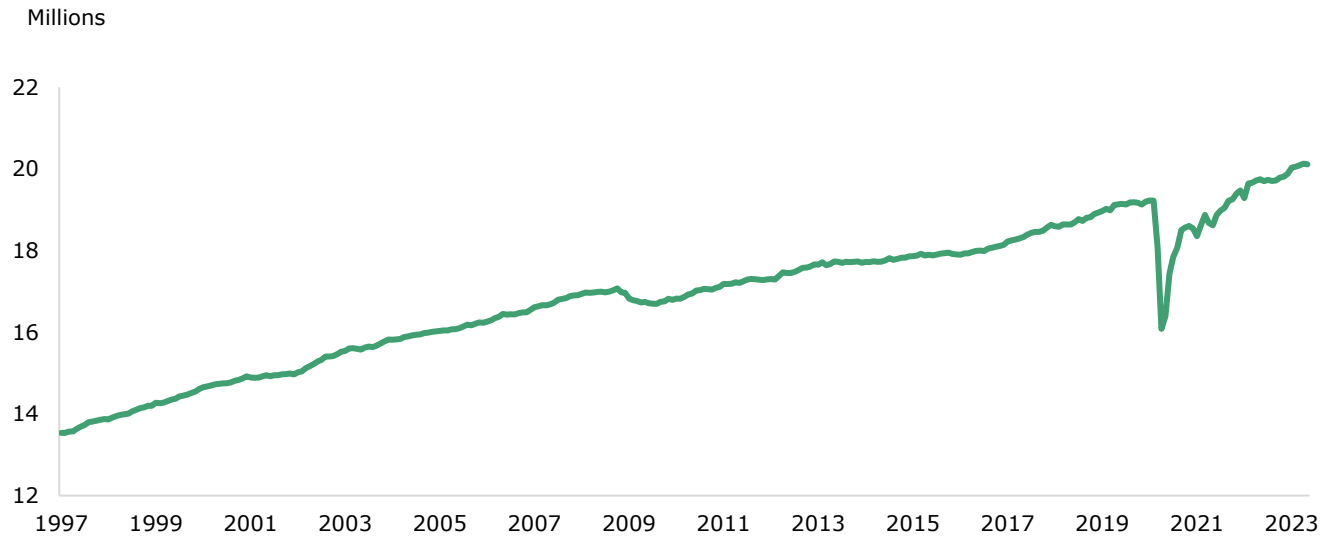
Situation macroéconomique

Afin de comprendre les principaux moteurs de la demande de programmes de perfectionnement des compétences, il est utile de comprendre d'abord la situation macroéconomique qui façonne cette demande. La pandémie de COVID-19 a provoqué le plus grand choc sur l'emploi depuis la Seconde Guerre mondiale. L'économie connaît toutefois une reprise vigoureuse, bien que parfois cahoteuse, depuis mars 2020, et ce, grâce à une série de mesures de relance budgétaire et monétaire. Le marché du travail canadien s'est depuis complètement rétabli, et le nombre total d'emplois a dépassé les niveaux précédant la pandémie. En outre, le taux de chômage au Canada ne cesse de diminuer, et est resté inférieur aux niveaux d'avant la pandémie depuis avril 2022. Les tendances actuelles indiquent un degré élevé de tension sur les marchés du travail, ce qui entraîne une augmentation des difficultés rencontrées par les employeurs à pourvoir les postes vacants. Cette situation ne se traduit pas seulement par des difficultés accrues à obtenir la main-d'œuvre nécessaire pour répondre à la demande de l'industrie, mais elle reflète également le défi auquel les entreprises sont confrontées pour obtenir et former une main-d'œuvre qualifiée répondant à leurs propres besoins.

Les entreprises sont confrontées à de nombreux obstacles lorsqu'elles tentent de répondre à leurs besoins en matière de main-d'œuvre qualifiée. L'un des principaux défis est le vieillissement de la population. À l'heure actuelle, plus d'un cinquième de la main-d'œuvre du pays est âgé de 55 ans ou plus et s'approche de la retraite. La capacité à remplacer ces travailleurs, ainsi que les compétences qu'ils possèdent, est de la plus haute importance si l'économie canadienne veut demeurer compétitive au cours de la prochaine décennie.

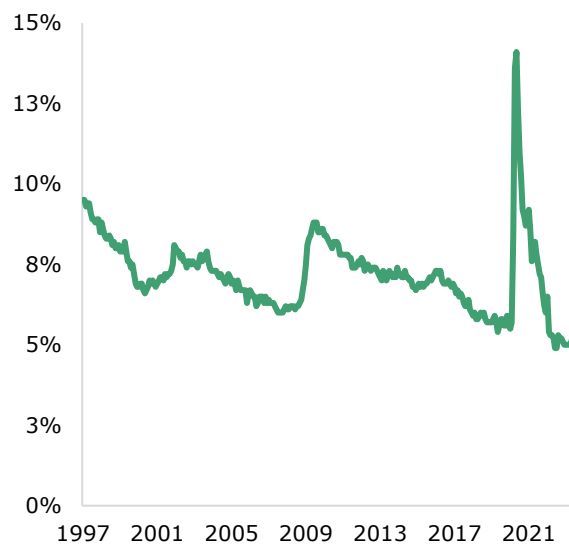
Cela dit, au sortir de la pandémie, l'économie du pays semble aller de l'avant, les Canadiens ayant manifestement mis à profit la période de confinement pour améliorer leurs compétences et s'orienter vers des secteurs nécessitant un niveau élevé d'éducation.

Figure 3 : L'emploi au Canada par mois (données désaisonnalisées)



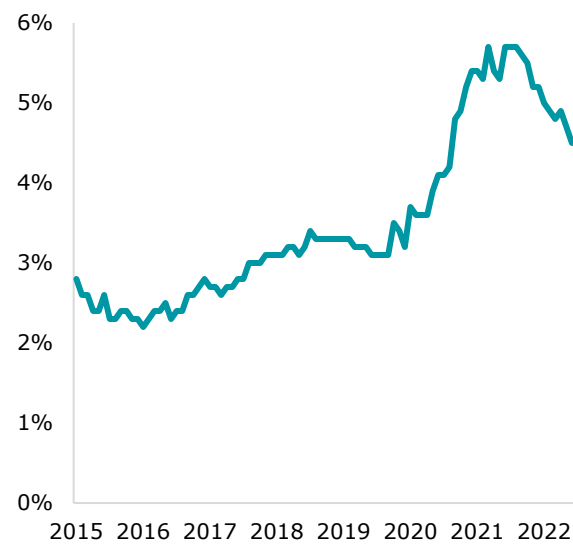
Source : Statistique Canada

Figure 4 : Le taux de chômage au Canada par mois (données désaisonnalisées)



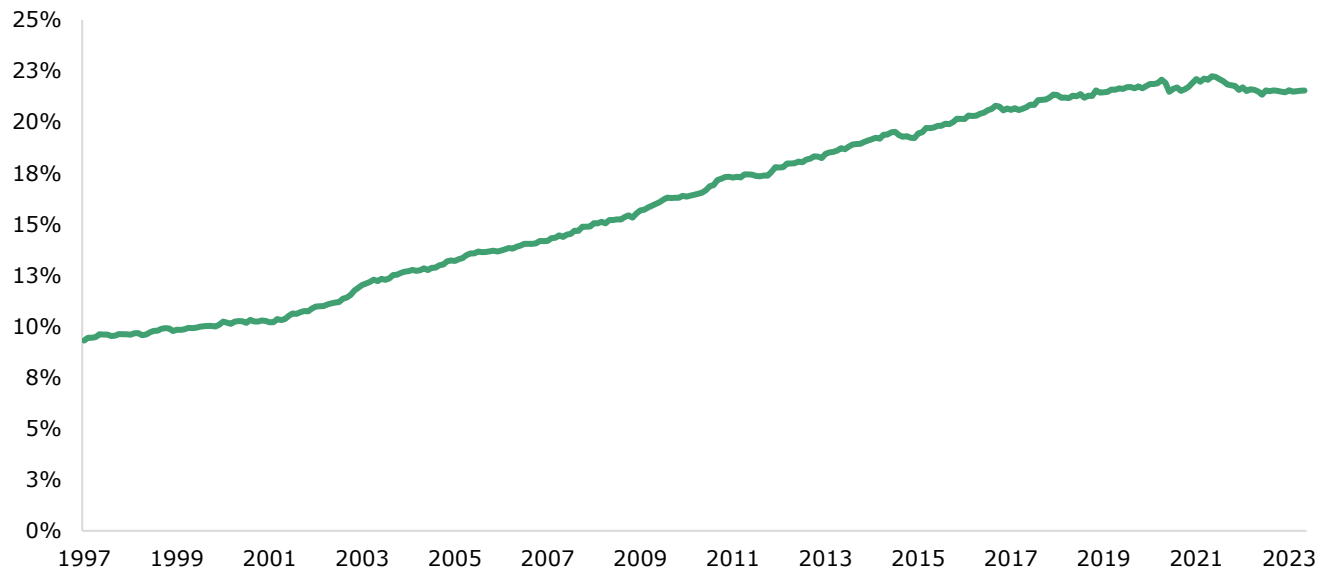
Source : Statistique Canada

Figure 5 : Le taux de postes vacants au Canada par mois (données désaisonnalisées)



Source : Statistique Canada

Figure 6 : Part de la population active canadienne âgée de 55 ans ou plus



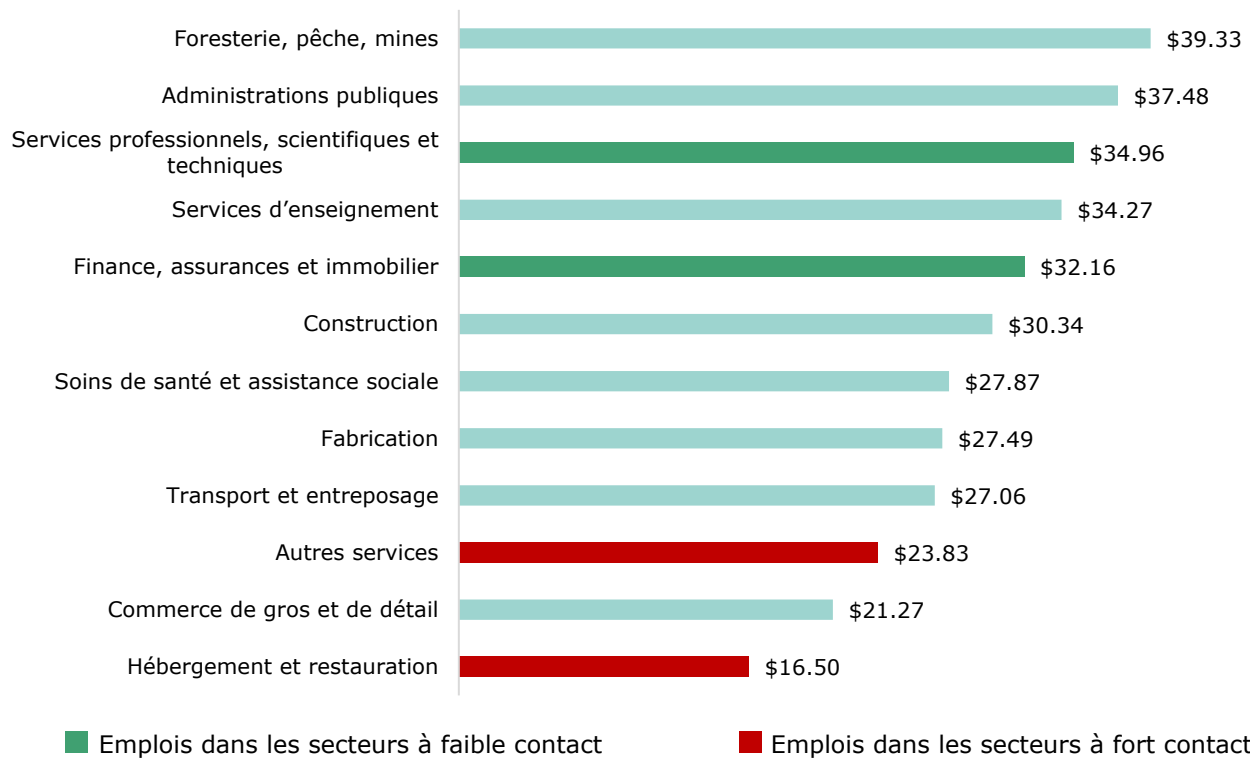
Source : Statistique Canada

La pandémie a, dans une certaine mesure, modifié la nature du marché du travail au Canada. Les restrictions liées à la pandémie ont déplacé de manière disproportionnée les travailleurs des secteurs « à fort contact » tels que le tourisme, l'hôtellerie, la restauration et l'hébergement. Certains de ces secteurs n'ont pas encore retrouvé leur niveau d'avant la pandémie. Par exemple, en 2022, l'emploi moyen dans le secteur de la restauration et de l'hébergement était encore inférieur de 14 % aux niveaux de 2019, soit avant la pandémie. Ce déficit est toutefois plus que compensé par l'augmentation des emplois dans les services professionnels et techniques, qui ont augmenté d'environ 16 % depuis 2019. Cette évolution a profité au Canada, car la productivité et les salaires dans cette industrie sont en moyenne deux fois plus élevés que ceux des secteurs de la restauration et de l'hébergement.

En plus de se tourner vers ces secteurs mieux rémunérés, il semble que les travailleurs choisissent également des emplois mieux rémunérés au sein de ces mêmes secteurs. Un rapport d'Économique RBC estime que cette nouvelle répartition de la main-d'œuvre a représenté 2 % de la croissance totale des salaires de 8 % sur les deux années de la pandémie. Elle a également permis d'augmenter de 20 milliards de dollars le revenu salarial annuel des ménages. Le rapport indique également que l'éducation et le perfectionnement des compétences sont des éléments clés de la transition vers des postes mieux rémunérés. Bien que les industries à fort contact aient connu une baisse du nombre d'employés titulaires d'un diplôme d'études postsecondaires ou d'un certificat au cours des deux années qui ont suivi l'introduction des mesures de lutte contre la pandémie, l'augmentation du nombre d'employés titulaires d'un diplôme d'études postsecondaires ou d'un certificat au sein des industries à faible contact (et plus productives) a été plus prononcée. Ce constat confirme que de nombreux Canadiens ont profité de la pandémie pour renforcer leurs compétences et récolter les fruits de leurs efforts, et que l'éducation et la formation semblent être la clé qui a permis aux travailleurs d'accéder à des postes mieux rémunérés au cours de cette période.

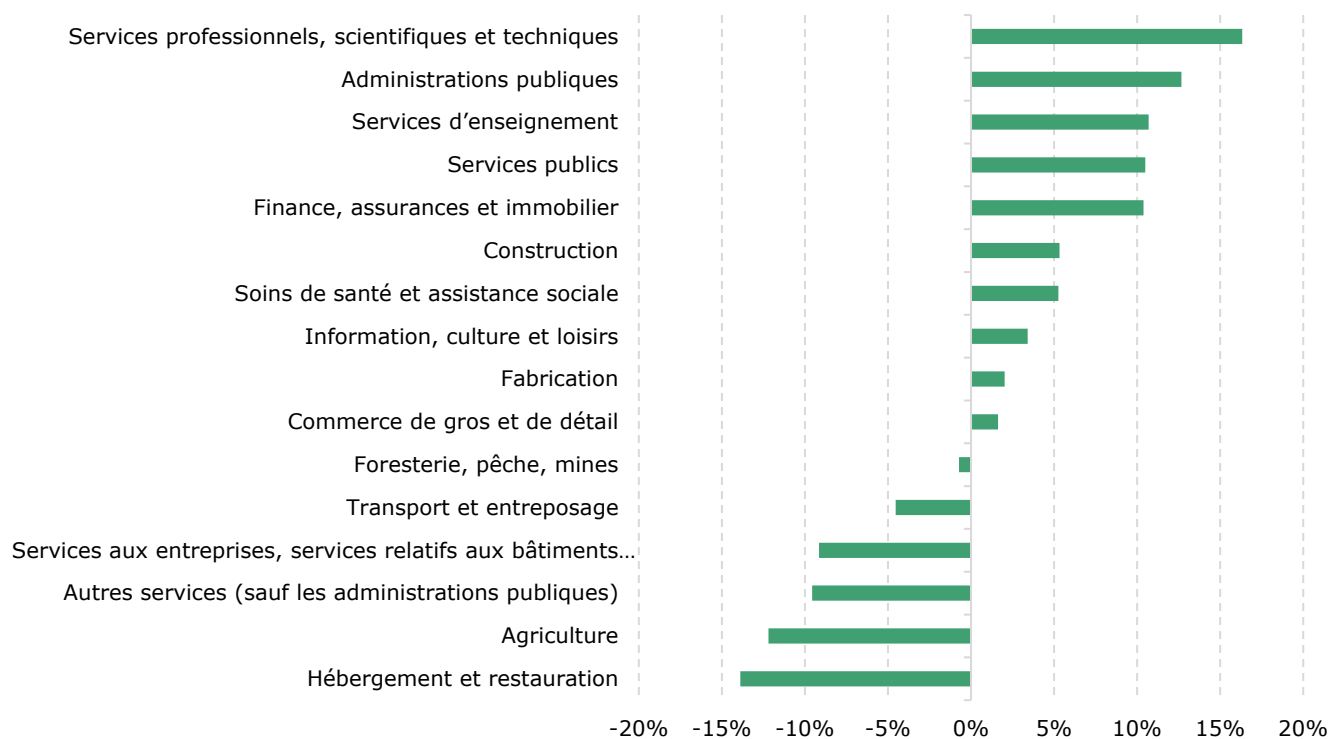
Pour que le Canada continue à profiter des avantages économiques découlant d'une main-d'œuvre hautement qualifiée, il est primordial que sa main-d'œuvre bénéficie d'une formation et d'un perfectionnement des compétences soutenus et continus.

Figure 7 : Salaire moyen par heure travaillée en 2019



Source : RBC Proof Point: Canada's Post-Pandemic Labour Market Shakeup

Figure 8 : Taux de croissance de l'emploi au Canada pour la période 2019-2022



Source : Statistique Canada

Figure 9 : Évolution de l'emploi pour la période 2020-2022

Industrie		Au moins un diplôme	Aucun diplôme
Services professionnels, scientifiques et techniques	■	173 819	27 322
Services d'enseignement		118 633	-18 266
Soins de santé et assistance sociale		94 294	10 721
Finance et assurances	■	59 446	740
Transport et entreposage		37 051	-46 941
Services immobiliers et services de location et de location à bail		35 995	-7 848
Information, culture et loisirs		33 321	-4 582
Commerce de détail		22 461	2 498
Administrations publiques		-31 595	9 274
Autres services	■	-79 901	-24 203
Services d'hébergement et de restauration	■	-101 615	-109 202

■ Emplois dans les secteurs à faible contact ■ Emplois dans les secteurs à fort contact

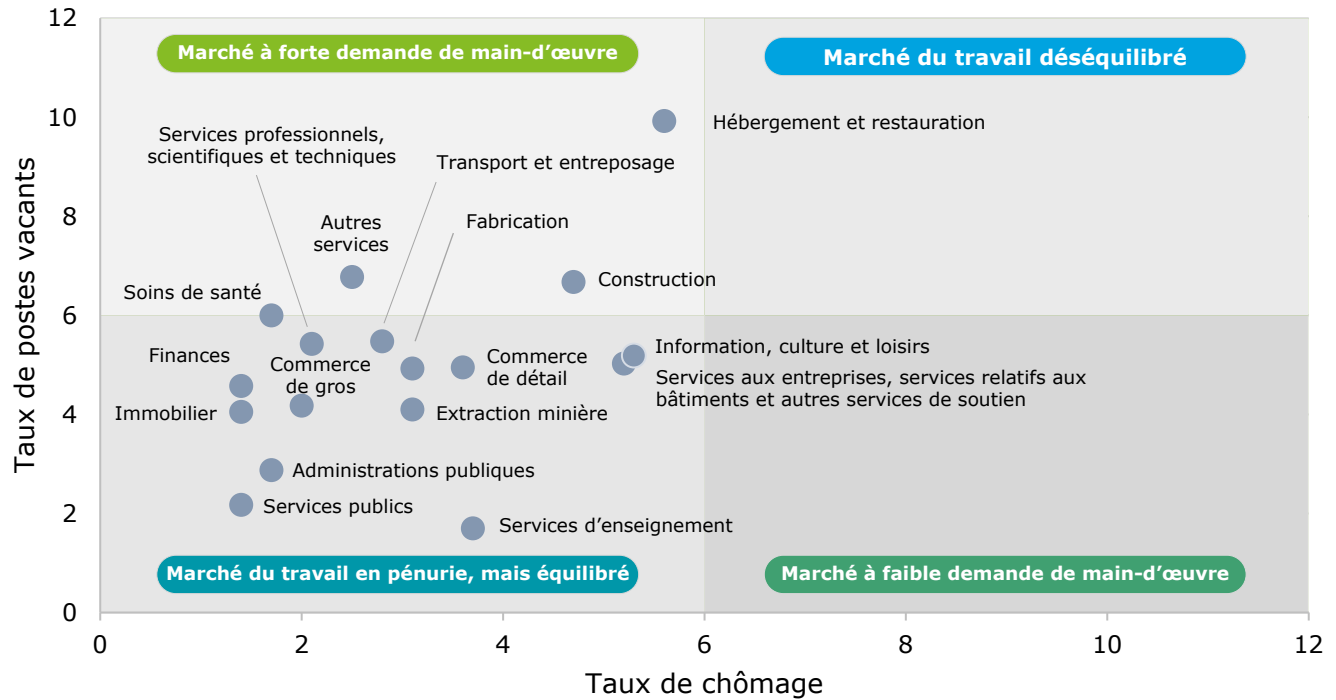
Source : RBC Proof Point: Canada's Post-Pandemic Labour Market Shakeup

Alors que de nombreuses industries ont exprimé leur inquiétude quant aux pénuries de compétences et de main-d'œuvre au sein de leurs activités, il est crucial d'en comprendre l'origine générale. L'analyse des taux de chômage au niveau de l'industrie et du taux de postes vacants correspondant permet de mieux comprendre la situation. En règle générale, une industrie confrontée à des taux de chômage et de postes vacants élevés met en lumière un déséquilibre entre les compétences demandées par l'industrie et celles que les travailleurs ne peuvent pas fournir. En revanche, un taux d'emploi faible et un taux de postes vacants élevé signifient que les entreprises d'une industrie connaissent une forte demande, mais que le marché du travail n'est pas en mesure d'y répondre. Un faible taux de postes vacants et un faible taux de chômage indiquent que l'offre de main-d'œuvre répond vraisemblablement à la demande de l'industrie, mais également que le marché du travail est en pénurie et que l'industrie est au maximum de sa capacité ou presque.

L'analyse des taux de postes vacants et de chômage au niveau plus large du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) à deux chiffres (voir la Figure 10)⁵ offre le constat suivant : aucune industrie ne se situe dans le quadrant supérieur droit, ce qui indique que les industries au niveau du SCIAN à deux chiffres ne connaissent généralement pas de déséquilibre ou d'inadéquation entre les compétences demandées et les compétences fournies. Toutes les industries évoluent dans un environnement où les taux de chômage sont relativement faibles. Cette situation laisse entendre qu'une grande partie de la pénurie de compétences provient d'une forte demande au sein de l'industrie, où les différentes industries et les différents secteurs d'activité se disputent intensément les ressources limitées du marché du travail. Nous pouvons donc conclure que les pénuries de compétences actuelles ne résultent généralement pas d'un déséquilibre ou d'une inadéquation entre les compétences demandées par l'industrie et celles fournies par la main-d'œuvre actuelle.

⁵ Les catégories industrielles à deux chiffres du SCIAN représentées dans la figure 10 sont les suivantes : Extraction minière, exploitation en carrière, et extraction de pétrole et de gaz; Services publics; Construction; Fabrication; Commerce de gros; Commerce de détail; Transport et entreposage; Finance et assurances; Services immobiliers et services de location et de location à bail; Services professionnels, scientifiques et techniques; Services d'enseignement; Soins de santé et assistance sociale; Services d'hébergement et de restauration; Autres services (sauf les administrations publiques); Administrations publiques; Information, culture et loisirs; Services aux entreprises, services relatifs aux bâtiments et autres services de soutien.

Figure 10 : Taux de chômage et taux de postes vacants pour les industries à deux chiffres du SCIAN en 2022



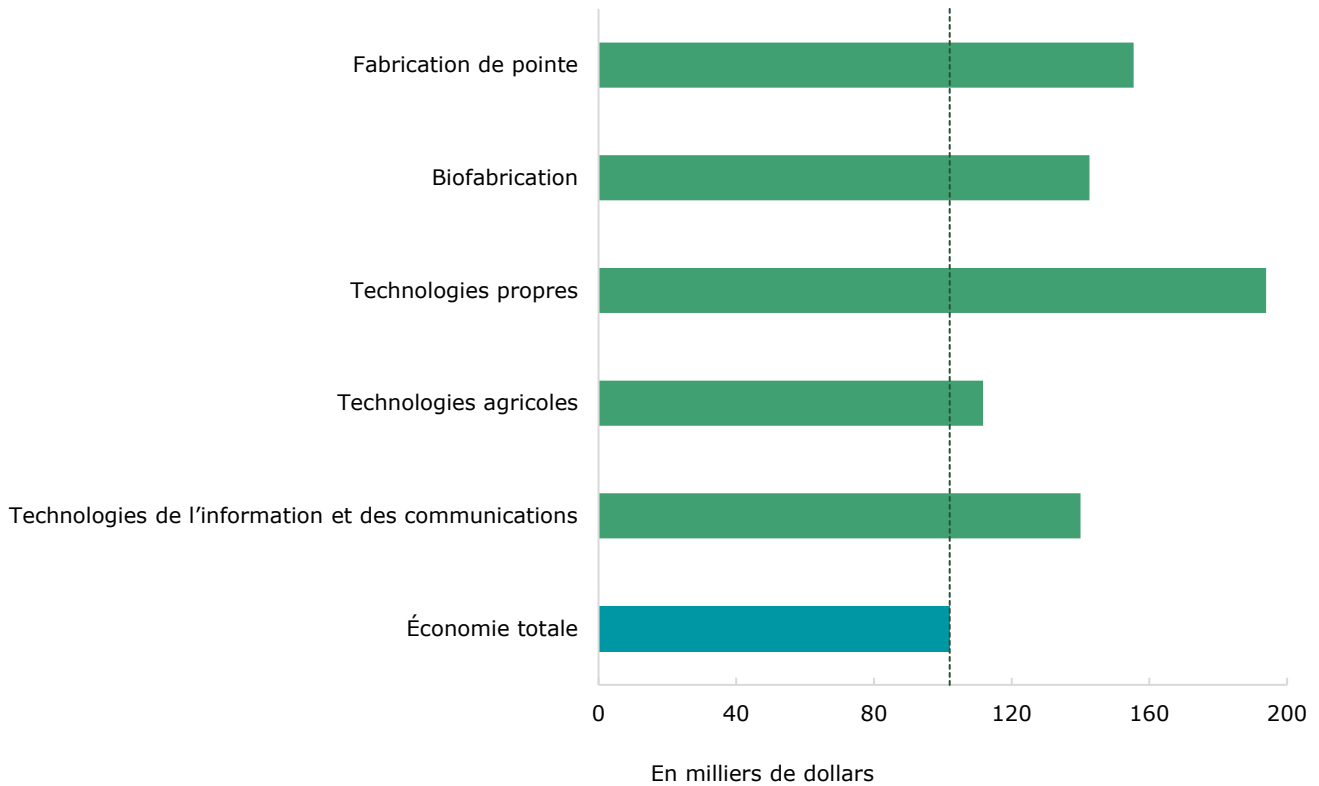
Source : Statistique Canada, Deloitte

Les tendances macroéconomiques nationales, telles que le vieillissement de la population entraînant une augmentation du nombre de départs à la retraite, et la forte demande globale provoquant des pénuries sur le marché du travail, constituent des conditions essentielles pour stimuler la demande en matière de perfectionnement des compétences. Toutefois, d'autres tendances transformatrices contribuent également à la demande de perfectionnement des compétences. Il s'agit notamment des avancées technologiques telles que l'automatisation et la numérisation du paysage industriel canadien, de la transition vers une économie carboneutre, de la mondialisation et d'autres facteurs de transformation qui ont une incidence sur le paysage industriel, tels que l'introduction de l'IA et des grands modèles de langage (GML). Ces tendances peuvent provoquer une augmentation de la demande pour les postes existants en raison de nouvelles activités économiques, modifier les exigences des professions existantes, créer des emplois ou rendre certaines professions désuètes. Les travailleurs devront ainsi constamment s'adapter à un environnement économique changeant pour rester employables au fil du temps.

Importance des six secteurs clés

Le présent rapport analyse six secteurs prioritaires : la fabrication de pointe, la biofabrication, les technologies propres, les technologies agricoles, les technologies numériques et la cybersécurité. Tous représentent des segments de l'économie à fort impact. Leur importance est fondamentale, car ils tendent à générer une part disproportionnée de la production, des exportations et des activités de recherche et développement du pays. Qui plus est, ces secteurs maintiennent des niveaux de productivité (mesurés par le produit intérieur brut [PIB] par travailleur) relativement plus élevés que la moyenne de l'ensemble de l'économie.

Figure 11 : Productivité du secteur – PIB réel par travailleur



Source : Statistique Canada, Deloitte

Ces secteurs sont essentiels pour les perspectives économiques à long terme du Canada, car ils contribuent généralement au développement et à l'adoption de technologies essentielles. Plus important encore, ils forment un écosystème technologique en pleine croissance qui est nécessaire à la compétitivité et à la prospérité future du Canada. Par conséquent, il est crucial que les stratégies industrielles nationales et provinciales se concentrent sur l'expansion de ces secteurs à forte valeur ajoutée et répondent à leurs besoins essentiels afin de réduire les goulets d'étranglement potentiels et de maximiser le potentiel économique.

Le secteur de la fabrication de pointe



CHAPITRE 1

Résumé

Deloitte a été engagé pour soutenir le rôle de chef de file de Palette Skills dans le cadre de l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie financée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). L'objectif de la plateforme Rehausser vos Compétences est de mettre en relation les employeurs avec des talents qualifiés et d'aider les talents inexploités à se lancer dans des carrières à croissance rapide. Par l'intermédiaire de cette plateforme, les partenaires bénéficieront d'un soutien et d'un financement pour élaborer des programmes de courte durée qui permettront de développer une combinaison de compétences techniques, commerciales générales et interpersonnelles pour des postes à forte demande dans six secteurs clés : les technologies numériques, la cybersécurité, les technologies agricoles, la fabrication de pointe, les technologies propres et la biofabrication. Ce chapitre décrit les défis et les facteurs associés au développement du secteur de la fabrication de pointe, en mettant l'accent sur sa main-d'œuvre. Le présent rapport définit la fabrication de pointe comme « le développement et l'adoption de technologies innovantes pour créer de nouveaux produits, améliorer les processus et établir des méthodes de travail plus efficaces et plus rentables, y compris les activités de production qui dépendent de l'information, de l'automatisation, de l'informatique, de la robotique, des logiciels, de la détection et du réseautage »⁶.

Le secteur de la fabrication dans son ensemble contribue de manière significative à la diversification de l'économie canadienne. Il est essentiel à la construction d'une économie forte, compétitive, résistante aux fluctuations mondiales et favorisant une meilleure qualité de vie. En 2021, le secteur de la fabrication représentait 10,6 % du PIB du Canada et employait plus de 1,7 million de personnes. En particulier, le secteur de la fabrication de pointe (une sous-composante à plus forte intensité technologique de l'ensemble du secteur de la fabrication) a contribué 93 milliards de dollars au PIB du Canada en 2022 et employait 580 000 personnes en 2021. Malgré un niveau d'emploi élevé, les femmes, les jeunes et les nouveaux arrivants sont toujours sous-représentés dans la main-d'œuvre de la fabrication de pointe.

Le secteur devra surmonter les défis existants, tels que l'adoption inégale des technologies au sein de l'industrie, la concurrence croissante et les pénuries de main-d'œuvre et de compétences, s'il souhaite devenir plus compétitif et occuper une place centrale à l'échelle mondiale. Il devra s'adapter et développer de nouvelles technologies, ainsi que perfectionner les compétences de ses travailleurs pour utiliser et entretenir ces technologies, tout en continuant à combler les pénuries de main-d'œuvre à tous les stades de la production. Actuellement, les professions les plus touchées par la pénurie sont les métiers spécialisés (soudeurs, mécaniciens industriels, machinistes, vérificateurs d'usinage et d'outillage), ainsi que les postes de la classification GL, de monteurs et de la gestion de la production. Les compétences associées à ces emplois ont également été désignées comme en déficits dans ce secteur, de même que les compétences générales et numériques qui doivent être associées aux compétences traditionnelles.

Les résultats de nos recherches et de notre étude sont structurés de la manière suivante : une vue d'ensemble du secteur, un résumé de l'analyse de la main-d'œuvre et des compétences, les défis, les conséquences et les débouchés pour le secteur. Afin d'être utiles à la formation et au développement de la main-d'œuvre, les résultats présentés dans ce chapitre reflètent les besoins très variés du secteur. Certaines professions répertoriées ou certains débouchés sectoriels peuvent dépasser la portée de la plateforme Rehausser vos Compétences. Il peut s'agir de métiers spécialisés ou de professions nécessitant une certification délivrée par un organisme professionnel. L'admissibilité au financement de la plateforme dépendra de l'identification de la demande d'emplois par le biais d'un engagement direct de l'employeur.

⁶ Définition obtenue d'ISDE

Vue d'ensemble du secteur

Le secteur de la fabrication de pointe

Le secteur de la fabrication dans son ensemble a toujours été un contributeur important à l'économie canadienne et une source d'innovation. En 2021, le secteur représentait 10,6 % du PIB du Canada et employait plus de 1,7 million de personnes⁷. Bien que certaines entreprises manufacturières aient connu des taux de croissance supérieurs à 15 %, le secteur continue globalement de stagner⁸. Le Canada doit accélérer l'adoption des technologies et développer une main-d'œuvre inclusive et numériquement qualifiée s'il entend devenir une nation manufacturière de premier plan et rester compétitif et productif⁹. Les technologies de pointe et l'habilitation numérique sont essentielles pour renforcer la résilience dans un environnement concurrentiel en constante évolution, en permettant aux entreprises de réagir plus rapidement aux perturbations.

Les économies du monde entier connaissent des changements technologiques perturbateurs. Par exemple, les logiciels numériques et la robotique intégrés aux chaînes de production ont permis à de nombreuses industries d'innover. Étant donné que les conséquences des changements technologiques perturbateurs concernent le secteur de la fabrication, cette étude se concentrera toutefois sur le sous-secteur de la fabrication de pointe, tant en termes de développement que d'adoption de technologies innovantes et perturbatrices.

Les industries de pointe sont définies comme des industries qui investissent de manière significative dans la recherche et le développement, ainsi que dans le renforcement des compétences des travailleurs des disciplines STIM (sciences, technologie, ingénierie et mathématiques)¹⁰. Les industries de pointe du Canada contribuent aux perspectives d'emploi dans divers secteurs, soutiennent la compétitivité future, la croissance de la productivité et les longues chaînes d'approvisionnement, et constituent l'épine dorsale de l'économie à haute valeur ajoutée du Canada¹¹.

La fabrication de pointe, selon la définition d'ISDE, désigne « **le développement et l'adoption de technologies innovantes pour créer de nouveaux produits, améliorer les processus et établir des méthodes de travail plus efficaces et plus rentables, y compris les activités de production qui dépendent de l'information, de l'automatisation, de l'informatique, de la robotique, des logiciels, de la détection et du réseautage** »¹².

⁷ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

⁸ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018

⁹ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018

¹⁰ Brookings Institute, *Canada's Advanced Industries*, 2018

¹¹ Brookings Institute, *Canada's Advanced Industries*, 2018

¹² Définition obtenue d'ISDE



Il n'existe pas de définition consensuelle de la fabrication de pointe. En outre, la pratique consistant à utiliser le terme « fabrication de pointe » sans le définir est assez courante. Les divergences d'opinions sur la manière de définir et de quantifier les industries de pointe sont à l'origine de l'absence de consensus.

Certaines études et organisations préfèrent limiter leur définition aux industries se concentrant sur le développement de produits innovants. D'autres élargissent le cadre au-delà du développement de produits et mettent davantage l'accent sur les processus et procédures internes. Ainsi, une entreprise est considérée comme un fabricant de pointe si elle peut : 1) intégrer de nouvelles approches technologiques; 2) utiliser des techniques établies d'une manière nouvelle ou innovante; ou 3) appliquer des méthodes de production dans un nouveau domaine où il n'existe pas de meilleures pratiques ou d'expérience définies¹³.

L'approche adoptée dans cette étude est alignée sur celle utilisée par le Brookings Institute dans son analyse des industries de pointe au Canada et aux États-Unis¹⁴, dont le cadre repose sur deux piliers essentiels au développement et à l'adoption de technologies innovantes : le niveau des dépenses de recherche et développement qui indique une certaine innovation en ce qui concerne les technologies, les produits ou les processus; et le nombre élevé de travailleurs des disciplines STIM au sein de l'industrie. Ce deuxième pilier vise à fournir des indications sur les innovations en matière de recherche et développement que le secteur peut encourager pour commercialiser de nouveaux produits et services. Ensemble, ces piliers définissent globalement les industries de pointe comme les industries qui mènent d'importantes activités de recherche et développement et emploient une part disproportionnée de travailleurs des disciplines STIM. Les critères utilisés sont les suivants :

- Dépenses en recherche et développement supérieures à 450 dollars par travailleur, au-dessus du 80^e centile de l'intensité industrielle américaine.
- Part des travailleurs des disciplines STIM dans l'industrie dépassant la moyenne de l'industrie américaine (21 %).

La présente rubrique reprend 35 industries de fabrication spécifiques au Canada qui répondent à ces critères. Ensemble, ces industries sont considérées comme le secteur de la fabrication de pointe. Voir l'Appendix A pour une liste complète.

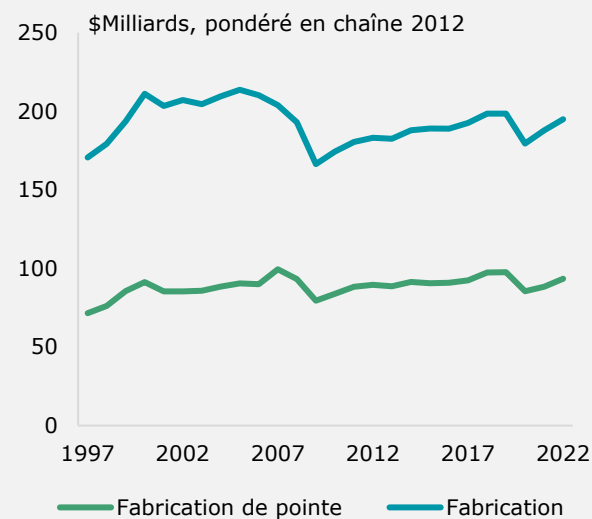
Il convient de noter que si l'utilisation de références américaines pour élaborer un cadre de mesure du secteur de la fabrication de pointe canadienne peut sembler quelque peu inadéquate, cette approche présente plusieurs avantages. Tout d'abord, le Brookings Institute a effectué cette analyse à la fois pour le Canada et pour les États-Unis. Ces points de référence fournissent donc un dénominateur commun pour évaluer les concurrents internationaux du Canada. De plus, et toujours en lien avec le premier point, le dénominateur commun permet d'assurer le suivi des progrès relatifs au fil du temps. En outre, les résultats peuvent se prêter à une interprétation significative.

¹³ Food and Drug Administration, *Discussion Paper: Artificial Intelligence in Drug Manufacturing, Notice; Request for Information and Comments*, 2023

¹⁴ Brookings Institute, *Canada's Advanced Industries*, 2018

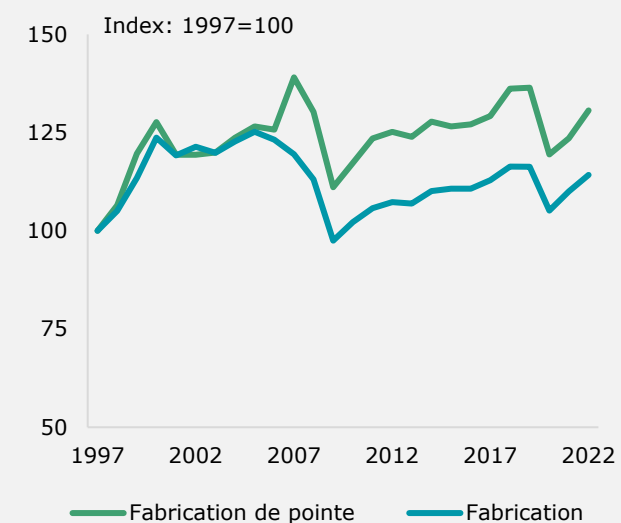
La différence d'activité économique entre le secteur de la fabrication de pointe et les industries de la fabrication traditionnelle qui ne font pas partie de la catégorie « fabrication de pointe » est très marquée. Le secteur de la fabrication de pointe a représenté environ 48 % du PIB total de l'industrie de fabrication en 2022. Entre 1997 et 2022, le PIB réel de l'ensemble de l'industrie de fabrication a augmenté d'un peu plus de 14 %. En revanche, sur la même période, le PIB réel du secteur de la fabrication de pointe a augmenté de plus de 30 %. Il en résulte que les industries de fabrication autres que la fabrication de pointe n'ont connu qu'une augmentation d'environ 3 % au cours de la même période, ce qui indique que le sous-secteur de la fabrication de pointe a été le principal moteur de la croissance du secteur de la fabrication.

Figure 12 : PIB réel du secteur de la fabrication



Source : Statistique Canada, Deloitte

Figure 13 : Croissance du secteur de la fabrication de pointe par rapport à l'ensemble de l'industrie de la fabrication



Source : Statistique Canada, Deloitte

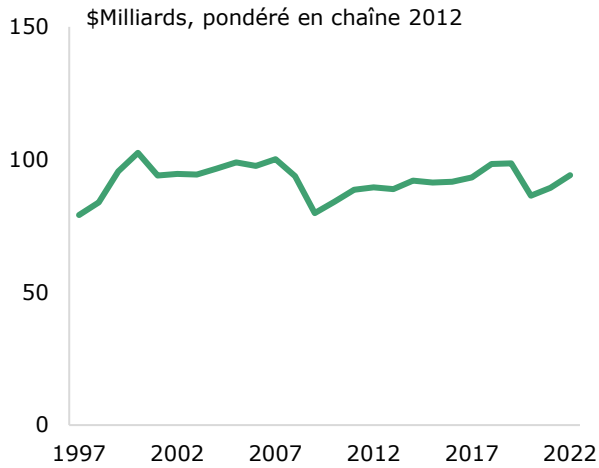
Activités de Palette Skills dans le secteur

Au cours des six dernières années, Palette Skills a acquis une compréhension des besoins des employeurs et de la meilleure façon de les faire participer au processus de perfectionnement des compétences. L'entreprise a établi des partenariats avec les chefs de file du secteur afin de continuer à améliorer sa compréhension des besoins du secteur de la fabrication de pointe.

État actuel du secteur

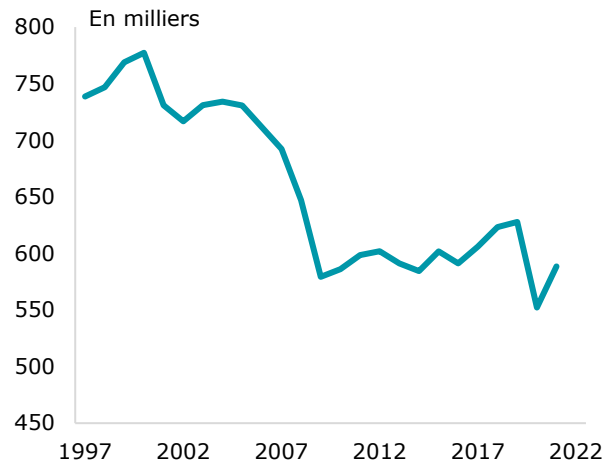
En 2022, le secteur de la fabrication de pointe a contribué 94 milliards de dollars à l'économie canadienne et a employé plus de 580 000 travailleurs en 2021, comme en témoigne les observations formulées dans la Figure 14 et la Figure 15. La portée du secteur et les niveaux de chômage varient selon les régions du pays. Comme le montre la Figure 17, la plupart des emplois dans le secteur de la fabrication de pointe se trouvent en Ontario et au Québec.

Figure 14 : PIB réel du secteur de la fabrication de pointe



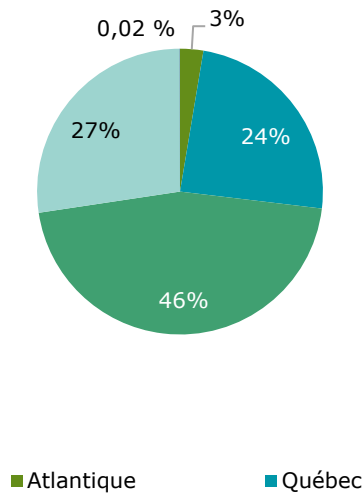
Source : Statistique Canada

Figure 15 : Emploi dans le secteur de la fabrication de pointe



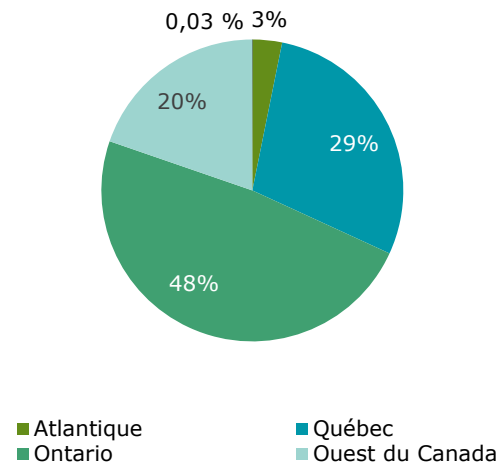
Source : Statistique Canada

Figure 16 : PIB réel du secteur de la fabrication de pointe par région en 2022



Source : Statistique Canada

Figure 17 : Emploi dans le secteur de la fabrication de pointe par région en 2021



Source : Statistique Canada

En outre, la répartition des différents types de sous-secteurs (35 industries considérées comme « de pointe ») varie à travers le pays. Cette différence suppose également des variations en matière d'expertise au sein du secteur de la fabrication de pointe. Par exemple, le Québec, l'Ontario et les Territoires du Nord-Ouest et le Manitoba sont respectivement des acteurs de premier plan dans les sous-secteurs de l'aérospatiale, de l'automobile et des essais par temps froid.

Le secteur de la fabrication en général, et le secteur de la fabrication de pointe en particulier, ont bénéficié d'une aide matérielle au fil du temps. Par exemple, le gouvernement fédéral a consacré des fonds importants et plusieurs programmes à l'utilisation accrue des technologies numériques dans le secteur de la fabrication. Le Fonds stratégique pour l'innovation fournit notamment un financement de 1,26 milliard de dollars sur cinq ans pour soutenir l'innovation dans les principales

industries du Canada, dont la fabrication de pointe^{15,16}. En outre, Next Generation Manufacturing Canada, un organisme à but non lucratif dont l'objectif est de renforcer les capacités du secteur canadien de la fabrication de pointe au niveau mondial, dispose de plusieurs volets pour favoriser le développement du secteur, avec un financement public total pouvant atteindre 427 millions de dollars¹⁷

Les gouvernements provinciaux ont également lancé leurs propres programmes de soutien à la fabrication de pointe. Par exemple, en 2022, l'Ontario a lancé le volet « Innovation et compétitivité dans le secteur de la fabrication de pointe », un investissement de 40 millions de dollars pour aider les entreprises du secteur à investir dans de nouvelles technologies et des biens d'équipement, et à soutenir le renforcement des compétences¹⁸. L'aide est disponible sous forme de financement, de prêts, de subventions et de mesures de soutien et services complémentaires. Les candidatures sont acceptées jusqu'à la fin du mois d'août 2023¹⁹.

Outre le soutien direct des pouvoirs publics, les principaux instituts de recherche du Canada contribuent également à stimuler l'innovation au sein du secteur. Des institutions telles que le programme Fabrication de pointe du Conseil national de recherches du Canada et l'Institut de robotique et de mécatronique de l'Université de Toronto sont des moteurs essentiels du développement technologique²⁰.

Comme mentionné précédemment, la structure du secteur canadien de la fabrication de pointe variera d'une région à l'autre. Par conséquent, les compétences technologiques et les programmes de soutien en place dans l'ensemble du pays seront très diversifiés, de même que les compétences clés recherchées et les pénuries de compétences observées dans chaque région. Cette diversité suppose que les programmes de perfectionnement des compétences doivent être régionalisés et répondre aux besoins des employeurs locaux.

Principaux défis

Le secteur de la fabrication en général a été particulièrement touché par la pandémie de COVID-19. Les entreprises ont été contraintes d'arrêter leurs activités, ont été confrontées à une baisse de la demande et ont dû faire face à d'importantes perturbations de la chaîne d'approvisionnement. Bien que le secteur ait depuis rebondi et récupéré ses pertes plus rapidement que d'autres secteurs, il demeure aux prises avec de nombreux défis de taille, allant des facteurs macroéconomiques externes aux problèmes opérationnels internes.

Les défis macroéconomiques externes comprennent l'intensification de la concurrence mondiale, l'adoption inégale et tardive des technologies, la fluctuation des prix des matières premières, le renforcement du protectionnisme, la faible croissance du principal marché d'exportation des États-Unis, et les pénuries de main-d'œuvre²¹. Les défis opérationnels internes, quant à eux, comprennent la gestion des coûts, le maintien ou l'augmentation de l'utilisation de la capacité de production, et la gestion des actifs²².

¹⁵ Gouvernement du Canada, *Programme canadien d'adoption du numérique*, 2023

¹⁶ Destination Canada, *Fabrication de pointe*, 2022

¹⁷ Gouvernement du Canada, *Grappe de la fabrication de pointe du Canada*, 2023

¹⁸ Gouvernement de l'Ontario, *L'Ontario lance un programme pour soutenir les fabricants de pointe de la province*, 2022

¹⁹ Gouvernement de l'Ontario, *Programme pour le développement régional : Volet Innovation et compétitivité dans le secteur de la fabrication de pointe*, 2023

²⁰ Destination Canada, *Fabrication de pointe*, 2022

²¹ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018

²² Excellence in Manufacturing Consortium, *État du secteur manufacturier canadien : une carte de la main-d'œuvre manufacturière*, 2022

L'un des principaux défis du secteur est la pénurie de main-d'œuvre. Les enquêtes des Manufacturiers et Exportateurs du Canada (MEC) soulignent qu'au cours des deux dernières années, plus de 80 % des entreprises ont été confrontées à des pénuries de main-d'œuvre et de compétences, en raison des effets dévastateurs de la pandémie de COVID-19. Les pénuries de main-d'œuvre ont des conséquences négatives qui affecteront les activités du secteur. Par exemple, il existe un lien évident entre la pénurie de main-d'œuvre et de compétences et l'adoption inégale des technologies. Dans la pratique, le manque de compétences est l'un des principaux obstacles qui empêchent les fabricants d'investir dans les nouvelles technologies²³.

Les parties prenantes se sont accordées à dire que les fabricants canadiens ne tiraient pas suffisamment parti de la technologie. Comme l'indique l'enquête des Manufacturiers et Exportateurs du Canada sur l'utilisation des technologies en 2023, seuls 13 % des répondants ont déclaré que la transformation numérique de leur entreprise était à un stade avancé, et 47 % à un stade intermédiaire. Par ailleurs, 28 % ont indiqué que leur transformation numérique n'en était qu'à ses débuts, et 12 % ont avoué qu'elle n'avait même pas commencé²⁴. Les petites entreprises ont fait état d'une moindre confiance dans leur connaissance des solutions technologiques, d'une plus grande difficulté à obtenir du financement, et de taux d'utilisation inférieurs à ceux des grandes entreprises. Cet écart pose un problème dans la mesure où le secteur canadien de la fabrication est essentiellement composé de petites entreprises²⁵. Par conséquent, une partie des programmes de perfectionnement des compétences devrait également être axée sur les besoins spécifiques des PME.

Contexte stratégique

Les travailleurs internationaux constituent une source importante de croissance de la main-d'œuvre au Canada, en particulier dans le secteur de la fabrication. En 2021, les nouveaux arrivants (personnes résidant au Canada depuis 10 ans ou moins) représentaient 10 % de la main-d'œuvre totale employée dans l'ensemble du secteur²⁶.

Intégrer l'industrie de la fabrication de pointe offre aux travailleurs internationaux divers débouchés. Par exemple, le Programme des travailleurs de métiers spécialisés (fédéral) cible les employés appartenant à des groupes clés tels que les métiers généraux ou le personnel de supervision dans la transformation, la fabrication et les services d'utilité publique²⁷. Pour qu'un travailleur étranger puisse exercer un certain métier, il doit passer un examen d'agrément et satisfaire à toutes les exigences requises pour exercer ce métier dans la province ou le territoire en question²⁸. Les travailleurs peuvent également intégrer le secteur de la fabrication de pointe par le biais de la catégorie de l'expérience canadienne. En 2023, le gouvernement du Canada a ciblé les métiers spécialisés, les professions en STIM et les métiers des transports dans les rondes d'invitations à la résidence permanente (sélection axée sur les catégories)²⁹.

Bien que les fabricants fassent de plus en plus appel à la nouvelle main-d'œuvre canadienne pour répondre aux besoins du secteur, les représentants de l'industrie affirment que les objectifs actuels en matière d'immigration ne suffisent pas à répondre à la demande de l'industrie³⁰. En outre, les employeurs sont confrontés à des difficultés liées aux réglementations en matière d'immigration.

²³ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2023 Technology Adoption Survey*, 2023

²⁴ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2023 Technology Adoption Survey*, 2023

²⁵ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2023 Technology Adoption Survey*, 2023

²⁶ Statistique Canada, *L'immigration comme source de main-d'œuvre*, 2022

²⁷ Gouvernement du Canada, *Comparer tous les programmes Entrée express*, 2023

²⁸ Gouvernement du Canada, *Qu'est-ce qu'un certificat de compétence dans le cadre du Programme des travailleurs de métiers spécialisés (fédéral)?*, 2023

²⁹ Gouvernement du Canada, *Rondes d'invitations dans le cadre d'Entrée express : Sélection axée sur les catégories (ensembles)*, 2023

³⁰ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *Canadian Manufacturers & Exporters On Immigration Plan: Increase Welcomed But Insufficient to Meet Manufacturing Workforce Needs*, 2020

Les programmes de travailleurs temporaires sont lourds et coûteux, et les employeurs sont soumis à des plafonds concernant la proportion de travailleurs étrangers temporaires (TET) qui peuvent être embauchés dans une usine³¹.

En outre, il existe des obstacles pour les nouveaux arrivants qui souhaitent intégrer la main-d'œuvre canadienne. Les travailleurs, tels que les ingénieurs, peuvent se voir interdire l'accès à leur profession s'ils n'ont pas d'expérience professionnelle au Canada. C'est la raison pour laquelle certaines provinces mettent actuellement à jour leurs exigences d'inscription afin de faciliter l'entrée de nouveaux travailleurs sur le marché du travail canadien. Par exemple, l'Ordre des ingénieurs de l'Ontario (OIO) est le premier organisme réglementé à ne plus exiger d'expérience au Canada. Cette mesure permettra aux candidats internationaux de recevoir plus rapidement leur permis de travail de la part de l'OIO, et aux travailleurs internationaux d'intégrer plus rapidement la population active³².

Les représentants de l'industrie suggèrent que des objectifs plus élevés en matière d'immigration et un meilleur alignement du système de points d'appréciation sur les besoins des employeurs permettraient aux services d'immigration de mieux répondre aux besoins du secteur³³. En outre, de nombreuses personnes interrogées dans le cadre de l'enquête sur la main-d'œuvre et les compétences réalisée par MEC en 2022 considèrent que le soutien et l'investissement du gouvernement dans l'automatisation constituent une stratégie clé pour aider à résoudre la pénurie de main-d'œuvre et de compétences à long et à court terme³⁴.

Tendances émergentes

De nouvelles tendances se confirment au sein du secteur de la fabrication de pointe. Il s'agit notamment des technologies émergentes, des priorités environnementales, sociales et de gouvernance (ESG) et de la résilience dans la gestion de la chaîne d'approvisionnement.

Premièrement, la perturbation numérique et les technologies émergentes telles que l'Internet des objets (IdO), l'intelligence artificielle, l'apprentissage automatique, l'infonuagique et l'analyse de la production sont de plus en plus fréquents dans tous les secteurs. L'industrie 4.0 (la quatrième révolution industrielle) révolutionne la façon dont les fabricants travaillent, augmente la productivité et améliore la qualité du travail³⁵. À mesure que les entreprises s'adaptent aux nouvelles technologies, les outils et les compétences utilisés par les travailleurs devront évoluer en parallèle afin de suivre les progrès des technologies émergentes. Prenons un exemple. Selon les prévisions, environ 25 % des gens de métier du Canada devront améliorer leurs compétences d'ici cinq ans³⁶. Par conséquent, les programmes de perfectionnement des compétences devront être mis à jour et proposés plus fréquemment pour répondre à la demande du secteur.

Deuxièmement, les politiques ESG et la sensibilisation auront une incidence sur les pratiques et les priorités du secteur. En ce qui concerne le secteur de la fabrication de pointe, il peut s'agir de l'accroissement de la visibilité des mesures ESG tout au long de la chaîne d'approvisionnement, de la réduction de l'empreinte carbone, de la décarbonisation de l'industrie et du développement de nouveaux produits dans des domaines tels que les technologies propres³⁷.

³¹ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *Canadian Manufacturers & Exporters On Immigration Plan: Increase Welcomed But Insufficient to Meet Manufacturing Workforce Needs*, 2020

³² Gouvernement de l'Ontario, *L'Ontario élimine des obstacles injustes à l'emploi pour les nouveaux arrivants qualifiés*, 2023

³³ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey*, 2022

³⁴ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey*, 2022

³⁵ IBM, *How Industry 4.0 technologies are changing manufacturing*

³⁶ Banque Royale du Canada, *Dynamisme post-pandémie : le Canada doit préparer les travailleurs de métiers spécialisés*, 2021

³⁷ Next Generation Manufacturing Canada, *Advanced Manufacturing in Canada: Opportunities for Growth*, 2021

Enfin, la pandémie de COVID-19 a mis en évidence les conséquences d'une perturbation des chaînes d'approvisionnement, en particulier celles qui dépendent fortement de sites de production mondiaux. Une enquête de MEC a montré que neuf fabricants canadiens sur dix rencontrent des problèmes au niveau de leur chaîne d'approvisionnement³⁸. Les entreprises cherchent à relocaliser leurs services d'approvisionnement, et à raccourcir et à créer des chaînes d'approvisionnement plus interconnectées³⁹. Environ 18 % des fabricants interrogés cherchent à s'approvisionner davantage au Canada, et 28 % prévoient de délocaliser ou d'augmenter la production au Canada pour atténuer les goulets d'étranglement de la chaîne d'approvisionnement⁴⁰. Cependant, nombreux sont ceux qui rencontrent des obstacles en raison du manque de fournisseurs canadiens.⁴¹ Une stratégie bien exécutée visant à supprimer les goulets d'étranglement de la chaîne d'approvisionnement permettrait de stimuler la croissance et la compétitivité du secteur.

Possibilités d'avenir du secteur

Le gouvernement du Canada a fixé des objectifs économiques à atteindre pour l'ensemble du secteur de la fabrication, tels que la hausse des ventes de 50 % d'ici à 2030 et l'augmentation du pourcentage de PME manufacturières adoptant les technologies de l'industrie 4.0 de 39 % en 2020 à au moins 75 % en 2030⁴². Afin d'atteindre ces objectifs, ISDE a avancé diverses stratégies, parmi lesquelles l'expansion des centres d'adoption de technologies en réseau pour relier les innovateurs aux fabricants établis, le soutien aux PME pour favoriser leur « hypercroissance », et la mise en place d'une démarche canadienne pour les talents et les compétences manufacturières de pointe⁴³. Le secteur de la fabrication de pointe a le potentiel de changer la culture manufacturière du Canada et de rétablir la compétitivité du pays sur la scène internationale⁴⁴.

Pour atteindre ses objectifs en matière de fabrication, le gouvernement canadien pressent la nécessité de créer 60 000 emplois supplémentaires dans le secteur de la fabrication de pointe au cours des neuf à dix prochaines années⁴⁵. Ces emplois seront très exigeants en matière de compétences avancées et de connaissances des technologies émergentes⁴⁶. De même, alors qu'une proportion de plus en plus importante de travailleurs prendront leur retraite, il sera essentiel de veiller à ce que le secteur soit en mesure de recruter des travailleurs plus jeunes et de puiser dans des bassins de talents sous-représentés, tels que les femmes et les autres groupes en quête d'équité.

³⁸ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *Manufacturing Survey: Nine out of 10 Manufacturers Experiencing Supply Chain Disruptions*, 2022

³⁹ Investir au Canada, *Le secteur de la fabrication de pointe au Canada est appelé à croître alors qu'évoluent les chaînes d'approvisionnement mondiales*, 2021

⁴⁰ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *Manufacturing Survey: Nine out of 10 Manufacturers Experiencing Supply Chain Disruptions*, 2022

⁴¹ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *Manufacturing Survey: Nine out of 10 Manufacturers Experiencing Supply Chain Disruptions*, 2022

⁴² Excellence in Manufacturing Consortium, *Future of Advanced Manufacturing Skills Needs and Gaps – Report, 2020-21*

⁴³ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018

⁴⁴ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018

⁴⁵ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018

⁴⁶ Excellence in Manufacturing Consortium, *Future of Advanced Manufacturing Skills Needs and Gaps – Report, 2020-21*

Conséquences pour le secteur

En stagnation, le secteur canadien de la fabrication fait face à une concurrence accrue, car il ne parvient pas à s'adapter aux nouvelles technologies et à innover. L'adoption inégale des technologies dans le secteur est un obstacle à la compétitivité à l'échelle mondiale. La technologie a une incidence positive sur les fabricants, car elle réduit les coûts d'exploitation, augmente la flexibilité, diminue les déchets et favorise la productivité globale⁴⁷. Les fabricants qui accusent un certain retard dans l'adoption des technologies finissent ainsi à la traîne.

Si le secteur entend maintenir sa compétitivité et atteindre une position de premier plan, il doit accueillir des créateurs de technologie qui favorisent la qualité des produits et des solutions, établir une chaîne de valeur mondiale durable, attirer des investissements en capital et remédier à la pénurie de main-d'œuvre et de compétences qui prévaut actuellement⁴⁸. L'accès à des travailleurs qualifiés est une considération importante pour les entreprises qui souhaitent investir dans le renforcement des capacités de fabrication et adopter de nouvelles technologies⁴⁹. Une pénurie de travailleurs qualifiés peut entraîner une diminution des projets d'investissement, ralentir l'adoption des technologies et accroître les obstacles auxquels le secteur est actuellement confronté. En outre, le secteur ne sera pas en mesure d'accroître sa production s'il fait face à des pénuries dans des professions clés telles que les métiers spécialisés et les assembleurs généraux.

Les sections suivantes analysent le marché de l'emploi du secteur et mettent en évidence les défis, les conséquences et les débouchés en matière d'embauche et de perfectionnement des compétences.

⁴⁷ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2023 Technology Adoption Survey*, 2023

⁴⁸ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018

⁴⁹ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018

Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur

Aperçu de l'offre et de la demande d'emploi

Le marché du travail du secteur de la fabrication de pointe est influencé par des facteurs liés à l'offre et à la demande. Les principaux facteurs d'offre qui affectent l'offre de main-d'œuvre dans le secteur sont la rémunération et les conditions de travail. Selon l'enquête sur la main-d'œuvre et les compétences réalisée en 2022 par MEC, 70 % des participants ont augmenté les salaires et les avantages sociaux pour pallier les pénuries de main-d'œuvre, une mesure cohérente avec les données qui montrent une croissance significative des salaires dans le secteur de la fabrication⁵⁰. Toutefois, en raison des pénuries de main-d'œuvre actuelles, les conditions de travail dans le secteur ne sont pas optimales. On a noté que le stress au travail et les problèmes de santé mentale représentaient les principales raisons de l'absentéisme, de l'incapacité professionnelle et des retraites anticipées⁵¹.

Par ailleurs, l'adoption de technologies, la productivité de la main-d'œuvre et le niveau global de l'activité économique dans le secteur constituent quelques-uns des facteurs clés qui influencent la demande de main-d'œuvre dans le secteur.

Dans l'ensemble, comme indiqué à la page 30, la pénurie de main-d'œuvre représente un défi de taille pour le secteur. Celui-ci est confronté à une pénurie continue de main-d'œuvre, et aucune des professions clés du secteur (telles que recensées dans le tableau ci-après) n'a été signalée comme étant saturée dans l'ensemble de données du Système de projection des professions au Canada (SPPC). Sans intervention, il est probable que ces lacunes persistent. La présente sous-section cherche à mettre en évidence les professions clés, les professions en pénurie de main-d'œuvre et les métiers d'avenir du secteur de la fabrication de pointe. De même, elle entend recenser les compétences clés, les compétences en pénurie et les compétences futures qui seront nécessaires à la réussite du secteur de la fabrication de pointe.

Professions

Professions clés

Dans le secteur de la fabrication de pointe, les travailleurs sont essentiels au développement et à la gestion des nouvelles technologies et du processus de production. La production consiste à coordonner des processus, procédures et types de travailleurs, tant en interne au sein de l'entreprise qu'avec ses fournisseurs, en vue de la création d'un produit final.

Compte tenu de la nature interdépendante du secteur, une pénurie de main-d'œuvre dans une profession spécifique peut avoir des effets cumulés et créer des goulets d'étranglement importants en aval du processus de production. Si notre étude a mis en lumière les principales professions du secteur, les recherches et les consultations que nous avons menées ont également permis de faire le constat suivant : les lacunes relevées dans les professions moins techniques (telles que les conducteurs de chariot élévateur à fourche) peuvent influencer le processus de production autant que les postes plus spécialisés. Par conséquent, il est essentiel pour la prospérité du secteur que les entreprises disposent des travailleurs qualifiés dont elles ont besoin tout au long de la chaîne de processus et de la chaîne d'approvisionnement.

⁵⁰ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey, 2022*

⁵¹ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey, 2022*

En outre, comme indiqué dans la vue d'ensemble du secteur, les différentes régions du pays ont des domaines d'expertise différents et se concentrent sur la production de biens différents. Les professions clés spécifiques à la fabrication de pointe (par exemple, le type d'ingénieur) peuvent donc différer d'une région à l'autre du Canada.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur^{52, 53, 54}

Professions clés	Principales compétences associées^{55, 56}
Ingénieurs/ingénieures en applications	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Évaluation</i>
Concepteurs/conceptrices en fabrication additive	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conception de produits</i> • <i>Maîtrise des outils numériques</i> • <i>Connaissance des technologies émergentes</i>
Ingénieurs/ingénieures en aérospatiale et en contrôle	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Charpentiers-menuisiers/charpentières-menuisières	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Numératie • Exploitation et contrôle
Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels/mécaniciennes industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Réparation • Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Scientifiques des données	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Numératie • Analyse des systèmes
Techniciens/techniciennes en dessin	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Instruction • Stratégies d'apprentissage et d'enseignement
Ingénieurs électriciens et électroniciens/ingénieures électriciennes et électroniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Numératie
Technologues et techniciens/techniciennes en génie électronique et électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Dépannage • Numératie

⁵² Conseil des technologies de l'information et des communications, *Tendance de croissance au Canada, 2019*

⁵³ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025, 2021*

⁵⁴ Lightcast, 2023

⁵⁵ Les principales compétences associées sont définies sur la base des trois principales compétences liées à la profession dans le Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC).

⁵⁶ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPeC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions clés	Principales compétences associées ^{55, 56}
Manœuvres et postes de montage	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place • Exploitation et contrôle • Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Électriciens industriels/électriciennes industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Réparation • Mise en place
Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Numérotation • Conception de produits • Essais de contrôle de la qualité
Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'outillage	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Essais de contrôle de la qualité • Dépannage
Directeurs/directrices et surveillants/surveillantes dans la transformation des produits forestiers	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Gestion des ressources humaines • Suivi
Directeurs/directrices et surveillants/surveillantes dans l'assemblage de véhicules automobiles	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Gestion des ressources humaines • Mise en place
Directeurs/directrices et surveillants/surveillantes dans la fabrication d'autres produits métalliques et de pièces mécaniques	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Gestion des ressources humaines • Suivi
Directeurs/directrices et surveillants/surveillantes dans la fabrication de produits en plastique et en caoutchouc	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Gestion des ressources humaines • Suivi
Directeurs/directrices et superviseurs/superviseuses du personnel de coordination de la chaîne d'approvisionnement, du suivi et des horaires	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination • Gestion du temps • Évaluation
Manutentionnaires qui utilisent des appareils de manutention	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation et contrôle • Utilisation et surveillance des machines et des équipements • Maintenance préventive
Ingénieurs mécaniciens/ingénieures mécaniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Directeurs/directrices d'usine	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Suivi</i> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Pensée critique</i>
Main-d'œuvre de production	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Suivi</i>
Techniciens/techniciennes de production	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Suivi</i>

Professions clés	Principales compétences associées ^{55, 56}
Agents/agentes aux achats	<ul style="list-style-type: none"> • Négociation • Gestion des ressources financières • Gestion des ressources matérielles
Ingénieurs/ingénieures en logiciel	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Évaluation
Spécialistes des ventes techniques – commerce de gros	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Négociation • Persuasion
Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	<ul style="list-style-type: none"> • Essais de contrôle de la qualité • Pensée critique • Sélection des équipements et des outils
Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Exploitation et contrôle • Maintenance préventive

Perspective de l'industrie

Bien que les professions numériques et celles liées aux disciplines STIM soient essentielles pour favoriser l'innovation dans le secteur, les parties prenantes ont souligné l'importance des opérateurs traditionnels, des monteurs généraux et des métiers spécialisés dans le secteur de la fabrication. En effet, la pénurie de main-d'œuvre dans un domaine peut avoir un effet cumulatif et créer des goulets d'étranglement tout au long du processus de production. Bien que les tâches et les compétences requises pour ces emplois soient susceptibles d'évoluer en fonction des changements technologiques, ces professions resteront essentielles pour la bonne santé du secteur.



Pénuries de main-d'œuvre

Exacerbée lors de la pandémie de COVID-19, la pénurie de main-d'œuvre constitue un défi permanent dans le secteur de la fabrication. En 2022, 82 % des participants à l'enquête sur la main-d'œuvre et les compétences menée par MEC ont indiqué qu'ils faisaient face à des pénuries de main-d'œuvre⁵⁷. Environ deux tiers des entreprises ont déclaré qu'elles n'étaient pas en mesure d'embaucher suffisamment de travailleurs dans les métiers spécialisés, et environ 60 % des travailleurs étaient dans l'incapacité d'occuper des postes de manœuvre et de montage⁵⁸. En conséquence, les fabricants sont confrontés à des retards de livraison, à des commandes non honorées et à une croissance stagnante.

D'après nos recherches, les facteurs de causalité potentiels de la pénurie de main-d'œuvre sont les suivants : le vieillissement de la population, qui se traduit par une augmentation des départs à la retraite, les bouleversements numériques dans le secteur, qui entraînent une demande accrue de compétences spécifiques, les perceptions erronées associées au travail dans le secteur, qui se traduisent par une offre limitée de candidats, le manque de diversité et de représentation des jeunes, qui limite la taille du bassin de talents disponibles. Ces défis sont présentés plus en détail à la page 45.

⁵⁷ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey*, 2022

⁵⁸ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey*, 2022

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les pénuries de main-d'œuvre suivantes^{59, 60, 61}

Professions en pénurie de main-d'œuvre	Principales compétences associées ⁶²
Gestion d'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation • Persuasion • Analyse des systèmes
Charpentiers-menuisiers/charpentières-menuisières	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Numératie • Exploitation et contrôle
Ingénieurs électriciens et électroniciens/ingénieures électriciennes et électroniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Numératie
Électromécaniciens/électromécaniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Utilisation et surveillance des machines et des équipements • Maintenance préventive
Manœuvres et postes de montage	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mise en place</i> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>
Électriciens industriels/électriciennes industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Réparation • Mise en place
Travailleurs/travailleuses des technologies de l'information (TI) (consultants/consultantes de systèmes commerciaux et cybersécurité)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>
Machinistes	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Exploitation et contrôle • Dépannage
Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Maintenance préventive</i> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Réparation</i>
Directeurs/directrices de la fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources financières • Gestion des ressources matérielles • Gestion du temps
Manutentionnaires qui utilisent des appareils de manutention	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation et contrôle • Utilisation et surveillance des machines et des équipements • Maintenance préventive

⁵⁹ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey, 2022*

⁶⁰ Le Conference Board du Canada, *Comblent le fossé générationnel : Les compétences numériques dans les métiers spécialisés, 2020*

⁶¹ CERIC, *How Eastern Ontario is Addressing Gaps in the Manufacturing Workforce, 2019*

⁶² Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions en pénurie de main-d'œuvre	Principales compétences associées ⁶²
Mécaniciens/mécaniciennes de chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Réparation • Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Chercheurs/chercheuses	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>
Directeurs/directrices des ventes, du marketing et des services à la clientèle	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Stratégies d'apprentissage et d'enseignement</i> • <i>Négociation</i> • <i>Communication orale : Écoute active</i>
Scientifiques	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>
Ingénieurs/ingénieures en logiciel	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Évaluation
Surveillants/surveillantes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Gestion des ressources humaines</i> • <i>Coordination</i>
Gestion de la chaîne d'approvisionnement	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination • Gestion du temps • Évaluation
Technologues et techniciens/techniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Évaluation</i>
Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	<ul style="list-style-type: none"> • Essais de contrôle de la qualité • Pensée critique • Sélection des équipements et des outils
Soudeurs/soudeuses	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Exploitation et contrôle • Maintenance préventive

Perspective de l'industrie



Trois thèmes majeurs sont ressortis des consultations menées auprès des parties prenantes. Tout d'abord, ces dernières ont souligné que le nombre de postes de manœuvres, de monteuses, d'opérateurs de machines et de travailleurs qualifiés au sein du secteur était fortement insuffisant, reflétant le sentiment exprimé dans l'enquête sur la main-d'œuvre et les compétences menée par MEC en 2022⁶⁴.

De plus, elles ont également indiqué une pénurie dans les postes de niveau supérieur, tels que les ingénieurs de la qualité et les techniciens principaux de la qualité. Ces professions sont essentielles pour l'inspection et le contrôle de la qualité.

Enfin, les parties prenantes ont également abordé la question de la pénurie actuelle de travailleurs dans le domaine des technologies de l'information, qui contribueraient à l'intégration et à l'exploitation des différentes plateformes numériques. La numérisation devenant monnaie courante, la pénurie de main-d'œuvre dans le domaine de la technologie (par exemple, la cybersécurité) sévit, car les fabricants doivent garantir la sécurité des données.



Professions futures

Le secteur doit impérativement combler les lacunes actuelles, mais aussi envisager les professions de demain qui auront un rôle de plus en plus important. Il convient de noter que les professions et les principales compétences associées évolueront avec les technologies émergentes.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme celles qui gagneront en importance^{64, 65, 66}

Professions futures	Principales compétences associées ⁶⁷
Analystes de données	<ul style="list-style-type: none">• Pensée critique• Prise de décisions• Littératie numérique
Ingénieurs électriciens et électroniciens/ingénieures électriciennes et électroniciennes	<ul style="list-style-type: none">• Pensée critique• Prise de décisions• Numératie
Manœuvres et postes de montage	<ul style="list-style-type: none">• <i>Mise en place</i>• <i>Exploitation et contrôle</i>• <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>
Ingénieurs industriels/ingénieures industrielles	<ul style="list-style-type: none">• Prise de décisions• Évaluation

⁶³ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey, 2022*

⁶⁴ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *2020 Management Issues Survey, 2020*

⁶⁵ Brookings Institute, *Canada's Advanced Industries, 2018*

⁶⁶ Nous avons aussi mené une analyse pour déterminer si les professions clés du secteur de la fabrication de pointe connaîtront une pénurie à l'avenir, sur la base de l'ensemble de données du Système de projection des professions au Canada.

⁶⁷ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions futures	Principales compétences associées ⁶⁷
	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi
Directeurs/directrices de la fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources financières • Gestion des ressources matérielles • Gestion du temps
Technicien/technicienne au soutien de la production	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination • Stratégies d'apprentissage et d'enseignement • Suivi
Scientifiques et chercheurs/chercheuses	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>
Travailleurs qualifiés/travailleuses qualifiées	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Maintenance préventive</i>
Concepteurs virtuels/conceptrices virtuelles	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conception de produits</i> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Numératie</i>

Perspective de l'industrie

Les parties prenantes ont souligné que les travailleurs qualifiés ainsi que les postes de manœuvre et de montage occuperont une place centrale à l'avenir, au même titre que les professions clés et les professions en pénurie de main-d'œuvre. Sans ces travailleurs, le secteur sera confronté à un goulet d'étranglement au niveau de la production.



Compétences

Compétences clés

Comme pour les professions, les compétences clés requises pour le secteur de la fabrication de pointe varient d'une région canadienne à l'autre. Par exemple, la technologie utilisée et la demande de compétences associées dépendent de l'expertise, des entreprises et des clients de chaque région.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur:^{68, 69, 70, 71}

⁶⁸ Banque Royale du Canada, *Dynamisme post-pandémie : le Canada doit préparer les travailleurs de métiers spécialisés*, 2021

⁶⁹ Nous avons également procédé à une analyse des professions clés, ainsi que des compétences clés correspondantes, tel que documenté dans la base de données Lightcast.

⁷⁰ Excellence in Manufacturing Consortium, *Future of Advanced Manufacturing Skills Needs and Gaps – Report, 2020-21*

⁷¹ Plant, *Summer 2022 Canada's Manufacturing Magazine*, 2022

Compétences clés

Compétences fondamentales

- Littératie numérique
- Compétences numériques en :
 - Simulation
- Modélisation numérique

Compétences analytiques

- Pensée critique
- Résolution de problèmes

Compétences techniques

- Maintenance préventive
- Production numérique
 - Capacité à utiliser des outils et des technologies numériques, notamment :
 - Matériel de test électronique
 - Technologie 3D
 - Outils de diagnostic numérique
 - Outils d'inspection numérique
 - Systèmes de base de données
 - Jumelage numérique
 - Systèmes de planification des ressources de l'organisation
 - Conception assistée par ordinateur pour la fabrication
 - Logiciels
 - Programmation
- Métiers spécialisés⁷²

Compétences en gestion de ressources

- Compétences en matière de planification
- Gestion de projets
- Supervision/suivi
- Gestion du changement
- Gestion des ressources financières

Compétences interpersonnelles

- Gestion de la communication
- Négociation

Attributs personnels

- Leadership
- Créativité
- Collaboration
- Capacité d'adaptation

Connaissances

- Ventres
- Ressources humaines et relations professionnelles

Perspective de l'industrie

Au cours des consultations, les parties prenantes ont souligné l'importance des compétences dans les métiers spécialisés. Elles ont également indiqué qu'il était crucial que les travailleurs possèdent à la fois les compétences techniques requises et des compétences générales telles que la collaboration, la capacité à travailler en équipe et la communication.



⁷² Les métiers spécialisés englobent un ensemble de compétences variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPEC.

Pénurie de compétences

L'enquête sur la main-d'œuvre et les compétences menée par MEC en 2022 cite l'embauche de candidats possédant les compétences techniques appropriées comme l'un des principaux obstacles rencontrés par les fabricants⁷³. Les pénuries de compétences et le nombre de travailleurs qui suivent une formation ou un programme de perfectionnement des compétences varient d'une région à l'autre du Canada. Par exemple, l'Alberta a dû faire face à une forte baisse des entrées dans les métiers spécialisés, contrairement au Québec et à l'Ontario, qui ont enregistré une hausse en 2019. Bien que toutes les régions soient confrontées à des pénuries, certaines peuvent avoir une plus forte demande de perfectionnement des compétences que d'autres⁷⁴.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les pénuries de compétences suivantes : ^{75,76,77,78}

Compétences en pénurie	
<p>Compétences fondamentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Littératie numérique<ul style="list-style-type: none">– Compréhension et utilisation des technologies actuelles– Capacité à utiliser des machines informatisées– Utilisation du matériel de test électronique– Utilisation des outils de diagnostic numérique <p>Compétences techniques</p> <ul style="list-style-type: none">• Production numérique<ul style="list-style-type: none">– Capacité à utiliser des outils et des technologies numériques, notamment :<ul style="list-style-type: none">• Technologie 3D• IdO au niveau de l'industrie• Technologies émergentes, notamment en ce qui concerne les batteries• Logiciels et programmation• Cybersécurité• Métiers spécialisés⁷⁹• Compétences en génie et génie industriel⁸⁰	<p>Compétences en gestion de ressources</p> <ul style="list-style-type: none">• Gestion de projets• Gestion du changement• Gestion des ressources financières <p>Compétences interpersonnelles</p> <ul style="list-style-type: none">• Gestion de la communication <p>Attributs personnels</p> <ul style="list-style-type: none">• Leadership• Collaboration

⁷³ Université Queen's, Kingston, Ont. *Focusing on skills, education for an EV-centric future*, 2023

⁷⁴ Banque Royale du Canada, *Dynamisme post-pandémie : le Canada doit préparer les travailleurs de métiers spécialisés*, 2021

⁷⁵ Banque Royale du Canada, *Dynamisme post-pandémie : le Canada doit préparer les travailleurs de métiers spécialisés*, 2021

⁷⁶ Conseil des technologies de l'information et des communications, *La fabrication additive au Canada : Le paradigme imminent des talents*, 2017

⁷⁷ Excellence in Manufacturing Consortium, *Future of Advanced Manufacturing Skills Needs and Gaps – Report, 2020-21*

⁷⁸ Plant, *Summer 2022 Canada's Manufacturing Magazine*, 2022

⁷⁹ Les métiers spécialisés englobent un ensemble de compétences variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

⁸⁰ Les compétences en génie et en génie industriel sont variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

Compétences futures

Pour assurer la compétitivité et les débouchés du secteur, il importe aussi de prendre en compte les futures compétences demandées et les pénuries à venir. À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme celles qui gagneront en importance : ^{81,82,83}

Compétences futures	
Compétences fondamentales <ul style="list-style-type: none">• Compétences analytiques<ul style="list-style-type: none">– Analyse des données et connexion	Compétences en gestion de ressources <ul style="list-style-type: none">• Gestion de projets• Gestion du changement
Compétences techniques <ul style="list-style-type: none">• Production numérique<ul style="list-style-type: none">– Capacité à utiliser des outils et des technologies numériques, notamment :<ul style="list-style-type: none">• Systèmes d'impression 3D• Nanotechnologie• IA• Infonuagique• Systèmes de planification des ressources de l'organisation (gestion/opérations)• Conception assistée par ordinateur pour la fabrication• Compétences en matière d'utilisation des machines• Automatisation• Technologies de l'information et des communications• Compétences artificielles et apprentissage automatique• Robotique• Cybersécurité• Métiers spécialisés⁸⁴	Connaissances <ul style="list-style-type: none">• Ventes et marketing• Fabrication écologique, économies d'énergie et réduction des émissions• Intégration de la chaîne d'approvisionnement

⁸¹ Ontario's Universities, *Partnering for a Better Future for Advanced Manufacturing*, 2019

⁸² Brookings Institute, *Canada's Advanced Industries*, 2018

⁸³ Excellence in Manufacturing Consortium, *Future of Advanced Manufacturing Skills Needs and Gaps – Report, 2020-21*

⁸⁴ Les métiers spécialisés englobent un ensemble de compétences variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

Perspective de l'industrie



Les parties prenantes ont convenu que les outils et les compétences utilisés par les travailleurs évolueront considérablement à l'avenir, à mesure que le secteur s'adaptera aux technologies émergentes, et qu'ils dépendront de ce à quoi ressemblera l'industrie de demain. Par conséquent, l'intégration des compétences sociales et émotionnelles (c'est-à-dire la capacité de reconnaître, d'exprimer et de réguler ses émotions) sera essentielle à l'élaboration continue d'une stratégie en faveur d'un milieu de travail inclusif.

Les parties prenantes ont également ajouté que les compétences informatiques joueront un rôle de plus en plus prépondérant dans l'intégration des technologies émergentes dans le secteur à grande échelle.



Défis et obstacles au perfectionnement des compétences

Principaux défis pour les employeurs

Les employeurs rencontrent des difficultés à obtenir de la main-d'œuvre qualifiée et non qualifiée, et ce, pour deux raisons. En premier lieu, le secteur est confronté à des pénuries de main-d'œuvre et à des difficultés de recrutement, ainsi qu'à une perception erronée (travail physiquement intensif, répétitif et mal rémunéré) qui empêche de nombreuses personnes de s'y intéresser. Par exemple, les jeunes sont de moins en moins préparés et intéressés à travailler dans l'industrie de la fabrication⁸⁵. En outre, certaines populations y sont sous-représentées. C'est notamment le cas des femmes et des nouveaux arrivants dans les métiers spécialisés. En 2019, seulement 5 % des nouveaux inscrits aux programmes d'apprentissage étaient des femmes⁸⁶. En 2018, les nouveaux arrivants ne constituaient que 8,7 % des apprentis, alors qu'ils représentent plus de 21 % de la population canadienne⁸⁷. Le manque de capacité à attirer des travailleurs dans le secteur, associé au vieillissement de la main-d'œuvre et au nombre élevé de départs à la retraite, accentue les problèmes de pénurie de main-d'œuvre auxquels sont confrontés les employeurs.

En second lieu, les employeurs sont confrontés à des défis en matière de perfectionnement des compétences et de formation de leur personnel. Les entreprises peuvent ne pas investir dans la formation de leurs employés parce qu'elle ne correspond pas à leurs besoins. Il arrive qu'elles ne puissent pas se permettre de retirer des travailleurs de la chaîne de production, ou qu'elles n'aient pas le budget nécessaire pour financer la formation continue de leur personnel. Dans certains cas, les programmes de formation ne sont pas disponibles dans un lieu facilement accessible, ce qui rend la formation des employés trop coûteuse et trop longue⁸⁸. En général, les industries et les entreprises les plus touchées par la pandémie de COVID-19, telles que le secteur de la fabrication, étaient plus susceptibles de signaler des difficultés liées aux ressources disponibles pour former les employés (nouveaux ou actifs)⁸⁹.

En outre, les parties prenantes ont également cité le fait que les programmes existants ne répondent pas aux besoins actuels des entreprises comme l'une des principales raisons pour lesquelles les employeurs n'investissent pas dans la formation. De nombreuses entreprises se sentent dépassées, en particulier les PME, et les programmes de perfectionnement des compétences qui les intéressent sont ceux qui les aideront à atteindre leurs objectifs à court terme, et non à se concentrer sur des objectifs prospectifs à long terme.

Principaux défis pour les travailleurs

Les travailleurs sont confrontés à toute une série de défis, notamment l'inadéquation des compétences et la perte d'emploi lorsque leurs compétences techniques ne sont plus à jour⁹⁰. De nombreux salariés ont du mal à s'adapter au rythme actuel de la numérisation. Cette cadence rapide peut inciter certains employés à éviter les tâches numériques et à les déléguer à des

⁸⁵ Université McMaster, *Analysis: Canada needs to encourage more youths to pursue skilled trade jobs*, 2022

⁸⁶ Banque Royale du Canada, *Dynamisme post-pandémie : le Canada doit préparer les travailleurs de métiers spécialisés*, 2021

⁸⁷ Banque Royale du Canada, *Dynamisme post-pandémie : le Canada doit préparer les travailleurs de métiers spécialisés*, 2021

⁸⁸ Le Conference Board du Canada, *Comblent le fossé générationnel : Les compétences numériques dans les métiers spécialisés*, 2020

⁸⁹ Centre des Compétences futures, *La formation parrainée par l'employeur : un panorama des possibilités de formation professionnelle offertes par les employeurs canadiens*, 2023

⁹⁰ Centre des Compétences futures, *Aider les travailleurs mis à pied à se reconvertir dans la fabrication de pointe*, 2020

travailleurs plus jeunes ou plus compétents sur le plan technologique ⁹¹. Parmi les autres difficultés, citons le manque de moyens financiers pour proposer des formations de perfectionnement des compétences et l'impossibilité de prendre des congés en raison des retombées sur les salaires ⁹².

Défis du perfectionnement des compétences

Le secteur de la fabrication a connu un pic de formation à la suite de la pandémie de COVID-19. Cette hausse peut refléter la tentative des employeurs de s'adapter à un taux élevé de rotation du personnel, d'accroître l'adoption de technologies émergentes ou de changer les pratiques commerciales⁹³. Parmi les principales industries du pays, le secteur de la fabrication était le plus susceptible d'encourager la formation en cours d'emploi et d'offrir des débouchés professionnels en interne par l'intermédiaire de formations ⁹⁴. Toutefois, il est possible d'améliorer la mise en œuvre des programmes actuels. À titre d'exemple, les difficultés que les travailleurs qualifiés rencontrent dans les programmes de formation existants concernent la pertinence du contenu, les obstacles à la communication et l'exhaustivité du matériel.

Premièrement, certaines séances de formation sont dispensées à un niveau supérieur à celui dont les travailleurs ont besoin. Par exemple, pour les personnes de métier, certaines séances sont dispensées par des ingénieurs qui peuvent ne pas leur fournir les connaissances quotidiennes dont ils ont besoin pour réussir dans leur travail. Les travailleurs ont souligné l'importance de garantir une formation dispensée par les bonnes personnes⁹⁵.

Deuxièmement, l'étude a souligné que la communication intergénérationnelle représente un défi, car les apprentis d'aujourd'hui sont à l'aise avec l'informatique, tandis que les compagnons plus âgés⁹⁶ peuvent préférer la communication verbale. Par conséquent, une mauvaise communication peut limiter l'apprentissage en milieu de travail⁹⁷.

En outre, la formation donnée en entreprise sur les technologies numériques est très spécialisée. La formation complète (c'est-à-dire toutes marques confondues) est limitée, ce qui fait en sorte qu'il est difficile de se tenir à jour et de passer d'une technologie propre à une entreprise à une autre⁹⁸. Le manque de compétences transférables d'une technologie à l'autre nuit au perfectionnement des compétences numériques des travailleurs après l'obtention de leur certification. En outre, il existe souvent un décalage temporel entre les technologies émergentes utilisées dans le secteur et celles apprises dans le cadre des formations de perfectionnement des compétences numériques⁹⁹. Cet écart peut empêcher les travailleurs de demeurer à jour dans leur domaine.

⁹¹ Le Conference Board du Canada, *Comblant le fossé générationnel : Les compétences numériques dans les métiers spécialisés*, 2020

⁹² Le Conference Board du Canada, *Comblant le fossé générationnel : Les compétences numériques dans les métiers spécialisés*, 2020

⁹³ Centre des Compétences futures, *La formation parrainée par l'employeur : un panorama des possibilités de formation professionnelle offertes par les employeurs canadiens*, 2023

⁹⁴ Centre des Compétences futures, *La formation parrainée par l'employeur : un panorama des possibilités de formation professionnelle offertes par les employeurs canadiens*, 2023

⁹⁵ Le Conference Board du Canada, *Comblant le fossé générationnel : Les compétences numériques dans les métiers spécialisés*, 2020

⁹⁶ Selon la définition de Statistique Canada, un compagnon est une personne « reconnue comme qualifiée et spécialisée dans un métier et ayant droit au salaire et aux avantages associés à ce métier. Seul un compagnon est autorisé à former un apprenti inscrit et à lui servir de mentor ».

⁹⁷ Le Conference Board du Canada, *Comblant le fossé générationnel : Les compétences numériques dans les métiers spécialisés*, 2020

⁹⁸ Le Conference Board du Canada, *Comblant le fossé générationnel : Les compétences numériques dans les métiers spécialisés*, 2020

⁹⁹ Le Conference Board du Canada, *Comblant le fossé générationnel : Les compétences numériques dans les métiers spécialisés*, 2020

Conséquences pour le secteur

Les pénuries de compétences et de main-d'œuvre peuvent avoir des conséquences négatives sur le secteur de la fabrication. Compte tenu des liens entre les différents flux de production, les professions représentant une part relativement faible de la main-d'œuvre totale peuvent créer des goulets d'étranglement dans la production si la demande n'est pas satisfaite. Il s'agit notamment de contrats perdus ou refusés, de retards de livraison, de projets d'investissement reportés ou annulés, d'une augmentation des coûts et de répercussions sur la santé mentale des employés actuels¹⁰⁰.

Par conséquent, les pénuries de compétences et de main-d'œuvre ont une incidence directe sur la croissance du secteur. Dans l'enquête sur la main-d'œuvre et les compétences menée par MEC en 2022, les entreprises ont déclaré des pertes combinées de plus de 1,1 milliard de dollars en 2021 en raison de contrats perdus ou refusés et de pénalités pour retards de livraison¹⁰¹. En outre, les entreprises interrogées ont fait état d'un total de 844 millions de dollars de projets d'investissement reportés ou annulés au cours de l'année écoulée¹⁰². Ces faits illustrent ainsi les répercussions des pénuries de compétences et de main-d'œuvre sur le potentiel du secteur.

Si le secteur ne parvient pas à combler les pénuries de compétences et de main-d'œuvre, il ne disposera pas des travailleurs nécessaires pour augmenter ses ventes et atteindre l'objectif de 50 % fixé par le gouvernement canadien d'ici à 2030. De même, il ne disposera pas non plus des compétences nécessaires pour intégrer continuellement la technologie et atteindre l'objectif du gouvernement d'augmenter le pourcentage de PME manufacturières adoptant la technologie de l'industrie 4.0 de 39 % en 2020 à au moins 75 % en 2030.

Le perfectionnement des compétences des travailleurs et le comblement des lacunes actuelles pourraient potentiellement réduire l'incidence des pénuries de compétences et de main-d'œuvre, notamment en minimisant les retards de livraison, en réduisant les coûts de fabrication et en ayant une incidence positive sur la santé mentale des employés actuels. En outre, la capacité du secteur à suivre l'évolution des compétences aura des répercussions sur sa capacité à s'adapter aux nouvelles technologies. Par conséquent, le perfectionnement des compétences jouera un rôle clé dans la capacité du secteur à évoluer au rythme des technologies émergentes, à croître et à rester compétitif et durable.

Débouchés

Tendances émergentes dans le secteur en matière de compétences et de professions

Technologies émergentes

Comme indiqué à la page 33, les technologies émergentes constituent une tendance constante dans le secteur qui modifiera les compétences et les professions clés du secteur, ce qui nécessitera un besoin permanent de perfectionnement. Au fur et à mesure que la technologie évolue, le secteur devra déterminer les nouvelles compétences nécessaires et les approches à privilégier en matière de formation.

¹⁰⁰ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey*, 2022

¹⁰¹ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey*, 2022

¹⁰² Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey*, 2022

Les entreprises qui souhaitent rester compétitives dans le secteur devront s'adapter en permanence aux technologies émergentes. Les enquêtes révèlent que les employeurs qui adoptent les nouvelles technologies sont plus susceptibles d'investir dans la formation que ceux qui ne le font pas¹⁰³.

Évolution de la main-d'œuvre

L'ensemble de l'économie canadienne subit les effets du vieillissement de la population en raison de l'augmentation du nombre de départs à la retraite. En 2012, le ratio travailleurs-retraités au Canada était de 4,2:1 et les projections estiment que, en 2036, ce chiffre sera plus près de 2:1¹⁰⁴. La main-d'œuvre du secteur de la fabrication est particulièrement touchée par le vieillissement de la population, car environ 20 % des travailleurs sont susceptibles de prendre leur retraite au cours des dix prochaines années¹⁰⁵. Il sera donc essentiel d'attirer de nouveaux travailleurs dans le secteur pour remédier aux pénuries de main-d'œuvre.

De plus, la majorité de la croissance de la population active du Canada provient des travailleurs étrangers. Il sera donc impératif pour le secteur de la fabrication de pointe d'élaborer une stratégie pour attirer davantage de travailleurs étrangers dans le secteur. Plus précisément, le secteur devra réfléchir à la manière dont il peut tirer parti de normes, d'une terminologie et d'outils d'évaluation communs. En outre, le secteur a également la possibilité de plaider en faveur de réformes de l'immigration qui correspondent mieux aux compétences clés et aux lacunes du secteur¹⁰⁶.

La main-d'œuvre de pointe évolue à la fois en raison du départ à la retraite des travailleurs et de leur diversification. Le secteur devra comprendre comment créer des environnements de travail diversifiés, équitables et inclusifs afin d'y garantir une meilleure rétention.

Débouchés en matière de perfectionnement des compétences

Débouchés en matière de prestation

La prestation de programmes par le biais de formations organisées par les entreprises peut s'avérer utile pour le secteur. Selon une étude menée par le Conference Board du Canada en 2020, 62 % des employeurs du secteur de la fabrication soutiennent leurs employés pour qu'ils suivent une formation sur les compétences essentielles pendant leur journée de travail. Il sera essentiel de veiller à ce que ce type d'occasions perdure et augmente au sein du secteur.

Les parties prenantes ont souligné que les programmes à court terme offrent la possibilité d'établir des normes, de délivrer des certifications et des micro-certificats. Les employeurs sont souvent à la recherche de programmes courts qui génèrent rapidement un rendement du capital investi.

Un autre débouché mis en évidence par les parties prenantes est la formation en groupes et en grappes dans le cadre d'un projet. Cette technique permet aux individus d'acquérir des compétences opérationnelles ou techniques, mais aussi des compétences générales telles que la communication et le travail d'équipe.

Débouchés en matière de partenariats

¹⁰³ Centre des Compétences futures, *La formation parrainée par l'employeur : un panorama des possibilités de formation professionnelle offertes par les employeurs canadiens*, 2023

¹⁰⁴ Gouvernement du Canada, *Document d'information : Bâtir l'avenir économique du Canada*, 2017

¹⁰⁵ Plant, *Summer 2022 Canada's Manufacturing Magazine*, 2022

¹⁰⁶ Manufacturiers et Exportateurs du Canada, *CME 2022 Labour and Skills Survey, 2022*¹⁰⁷ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018 ¹⁰⁸ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

Les parties prenantes ont souligné la possibilité d'adopter une approche communautaire en faveur du perfectionnement des compétences des travailleurs. Les entreprises doivent s'associer à des établissements d'enseignement pour améliorer et perfectionner les programmes d'études et la sensibilisation au secteur. Ce partenariat permettra aux entreprises d'avoir un accès direct à un vivier continu de jeunes talents et servira de passerelle entre l'industrie, la formation et les étudiants.

Par exemple, les écoles professionnelles pourraient intégrer dans leur programme davantage de formation pratique et d'études de cas réels. En outre, les institutions peuvent s'associer aux écoles secondaires pour commencer à intégrer des compétences professionnelles telles que la communication et le travail d'équipe dès le début de la formation d'un individu.

Public cible

Il est possible d'accroître l'intégration des jeunes, des femmes et des groupes sous-représentés dans le secteur de la fabrication de pointe. Il s'agit notamment de lutter contre les préjugés et les perceptions erronées de ce qu'est le travail au sein de ce secteur. Le secteur peut se concentrer sur la formation des Canadiens à la fabrication de pointe par le biais de programmes d'apprentissage précoce, de conférences et d'événements visant à présenter les processus de fabrication et les débouchés professionnels dans ce secteur¹⁰⁷. Il peut notamment s'agir de partenariats de renforcement des capacités pilotés par l'industrie en collaboration avec des régions et des écoles dont les familles sont sous-représentées dans le secteur de la fabrication de pointe.

Perspective régionale

Les régions canadiennes ont différents domaines d'expertise et se concentrent sur la production de différents biens. Il sera donc essentiel de tenir compte des considérations locales lors du lancement de programmes de perfectionnement. Les régions ont des professions et des compétences différentes et requièrent donc des programmes de perfectionnement différents.

Compétences

Comme l'ont montré les recherches, les analyses et les entretiens, il existe des compétences clés qui doivent être ciblées dans le secteur. Plus précisément, les parties prenantes ont souligné le point suivant : certaines des possibilités de perfectionnement des compétences les plus réalisables à court terme comprennent la formation aux métiers spécialisés, aux chaînes de valeur numériques, à la chaîne d'approvisionnement et à la cybersécurité.

En outre, il sera de plus en plus important de veiller à ce que les compétences générales ne soient pas négligées lors de l'élaboration des programmes. Il est essentiel pour la résilience du secteur de cultiver un état d'esprit et une culture de croissance où les individus s'efforcent de renforcer leurs compétences au sein de leur entreprise.

¹⁰⁷ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe*, 2018 ¹⁰⁸ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

Conclusion

Une main-d'œuvre qualifiée est fondamentale pour garantir la compétitivité, la croissance de la productivité et la durabilité du secteur de la fabrication de pointe. Si le secteur ne parvient pas à perfectionner ses compétences et à attirer des travailleurs, il continuera à se heurter à des obstacles pour développer ses activités, s'adapter aux nouvelles technologies et atteindre les objectifs fixés par le gouvernement canadien.

En vue d'atteindre son plein potentiel, il sera essentiel pour le secteur de remédier à la pénurie de travailleurs et de compétences à laquelle il fait face. Les programmes et les initiatives de perfectionnement des compétences de la main-d'œuvre doivent être systématiquement alignés sur la demande des employeurs. Actuellement, le secteur doit veiller à combler les lacunes non seulement dans les fonctions hautement techniques, telles que certains types d'ingénieurs, mais aussi dans les fonctions liées aux métiers spécialisés et aux ouvriers de la chaîne de montage. Pour assurer leur compétitivité à l'avenir, les travailleurs du secteur doivent adapter leurs compétences aux technologies émergentes et en évolution.

Le secteur de la biofabrication



CHAPITRE 2

Résumé

Deloitte a été engagé pour soutenir le rôle de chef de file de Palette Skills dans le cadre de l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie financée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). L'objectif de la plateforme Rehausser vos Compétences est de mettre en relation les employeurs avec des talents qualifiés et d'aider les talents inexploités à se lancer dans des carrières à croissance rapide. Par l'intermédiaire de cette plateforme, les partenaires bénéficieront d'un soutien et d'un financement pour élaborer des programmes de courte durée qui permettront de développer une combinaison de compétences techniques, commerciales générales et interpersonnelles pour des postes à forte demande dans six secteurs clés : les technologies numériques, la cybersécurité, les technologies agricoles, la fabrication de pointe, les technologies propres et la biofabrication. Ce rapport définit la biofabrication comme les processus ou les technologies de fabrication qui utilisent des systèmes biologiques pour produire des biomatériaux et des biomolécules importants d'un point de vue commercial, récupérés à partir de sources naturelles (par exemple, le sang, les cultures de microbes, les cellules animales ou végétales) en vue d'une utilisation dans les médicaments, la transformation des aliments et des boissons, et les applications industrielles.

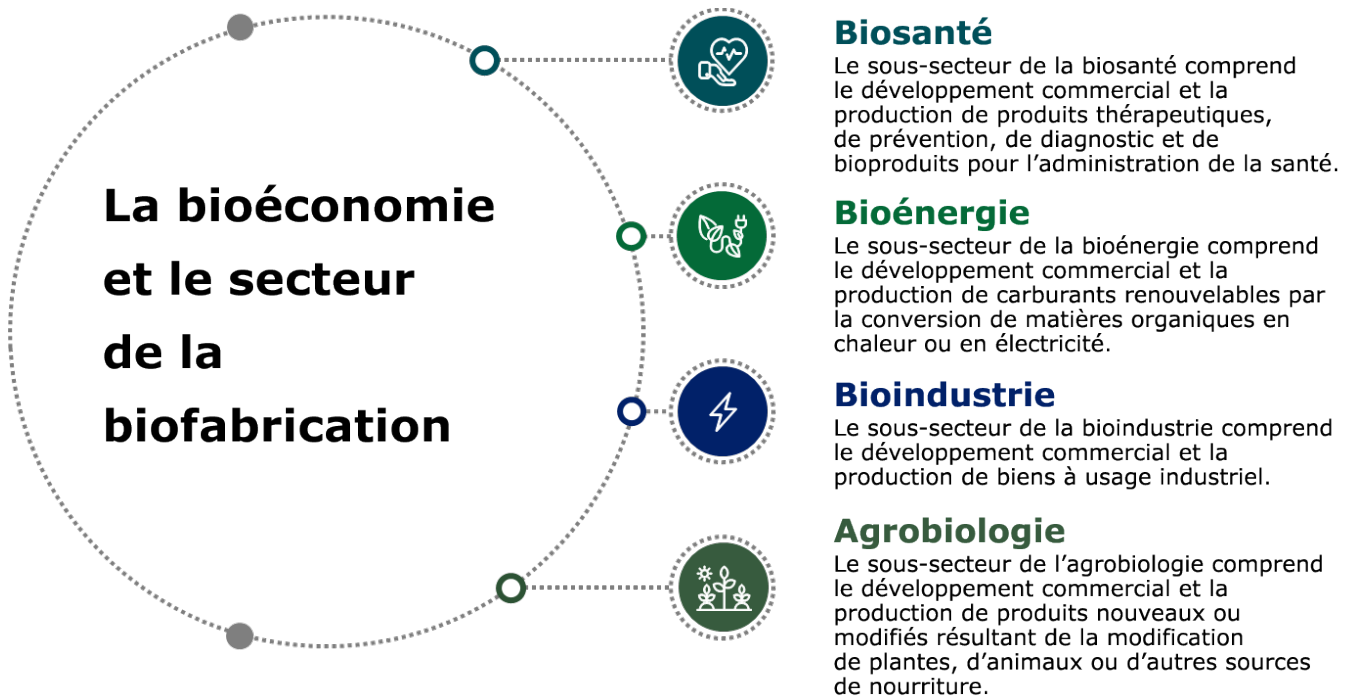
L'industrie de la biofabrication dans son ensemble joue un rôle déterminant dans le façonnement de l'économie canadienne, en tant qu'acteur central dans le domaine de la recherche et de l'innovation, tout en favorisant la compétitivité et en élevant le niveau de vie général. En 2021, l'industrie employait une main-d'œuvre abondante de plus de 104 000 personnes dans tout le Canada, et a apporté une contribution substantielle de plus de 16 milliards de dollars au PIB réel en 2022.

S'il entend renforcer sa compétitivité et devenir un acteur de premier plan à l'échelle mondiale, le secteur de la biofabrication doit relever plusieurs défis, notamment la nécessité de modifier les perceptions erronées concernant les exigences en matière de formation, de veiller à ce que des informations exactes parviennent aux candidats potentiels et de mettre en évidence les divers débouchés professionnels offerts dans ce domaine. De plus, il est essentiel de combler le fossé entre les attentes des employeurs et les compétences des candidats, en particulier au sein des PME. Il convient de déployer des efforts pour mettre en évidence la valeur des compétences en marketing et en vente, parallèlement à l'expertise technique, afin d'attirer des travailleurs disposant d'un ensemble de compétences plus large et de permettre un soutien global à la croissance de l'industrie. En outre, la promotion d'un environnement inclusif qui encourage activement la représentation de personnes venant de différents horizons peut contribuer à diversifier et à renforcer la main-d'œuvre dans le secteur de la biofabrication. Il est également impératif de mettre l'accent sur des programmes de perfectionnement qui tiennent compte de l'évolution rapide du secteur, en tenant les employés au courant des dernières avancées et en les dotant des compétences nécessaires. Enfin, il est essentiel de créer des partenariats entre les établissements d'enseignement supérieur et les acteurs de l'industrie afin d'offrir une formation pratique aux candidats et d'aligner les programmes d'études sur les exigences du secteur pour combler le fossé entre les connaissances universitaires et les besoins de l'industrie. En relevant efficacement ces défis, le secteur de la biofabrication peut se positionner en tant que chef de file mondial et stimuler l'innovation et la croissance au sein de l'industrie.

Les conclusions et les résultats de notre recherche et de notre analyse sont organisés en plusieurs sections : une vue d'ensemble du secteur, un résumé de l'analyse de la main-d'œuvre et des compétences, les défis, les conséquences et les débouchés pour le secteur. Afin d'être utiles à la formation et au développement de la main-d'œuvre, les résultats présentés dans ce chapitre reflètent les besoins très variés du secteur. Certaines professions répertoriées ou certains débouchés sectoriels peuvent dépasser la portée de la plateforme Rehausser vos Compétences. Il peut s'agir de métiers spécialisés ou de professions nécessitant une certification délivrée par un organisme professionnel. L'admissibilité au financement de la plateforme dépendra de l'identification de la demande d'emplois par le biais d'un engagement direct de l'employeur.

Vue d'ensemble du secteur

La bioéconomie et le secteur de la biofabrication



La bioéconomie représente une part croissante de l'économie canadienne qui englobe quatre sous-secteurs distincts. Conformément à la stratégie de biofabrication définie par ISDE, le présent chapitre est principalement axé sur les aspects de la biofabrication au sein de chaque sous-secteur. Il est important de noter que l'analyse ne prend en compte que les talents et les compétences liés au SCIAN de la biofabrication (décrit plus loin), et exclut ceux de chaque sous-secteur qui ne sont pas liés au SCIAN en question. Par conséquent, cette focalisation sur la biofabrication peut entraîner une sous-estimation potentielle des talents et des compétences par rapport à des sources telles que BioTalent Canada ou d'autres références englobant tous les aspects des quatre sous-secteurs.

La bioéconomie au Canada englobe une gamme variée d'activités économiques liées aux produits biosourcés, à la biotechnologie et à la recherche et au développement. Dans ce contexte, le secteur de la biofabrication revêt une importance considérable, car il contribue à l'invention, au développement et à la production de produits d'origine biologique¹⁰⁸. Malgré son potentiel de croissance et d'innovation, le secteur de la biofabrication est confronté à plusieurs défis, notamment celui d'attirer et de retenir les talents.

La biofabrication, telle que définie par ISDE, est le **processus ou la technologie de fabrication qui utilise des systèmes biologiques pour produire des biomatériaux et des biomolécules importants sur le plan commercial, récupérés à partir de sources naturelles (par exemple, le sang, les cultures de microbes, les cellules animales ou végétales) pour une utilisation dans les médicaments, la transformation des aliments et des boissons, et les applications industrielles**¹⁰⁹. Dans ce rapport, le secteur de la biofabrication est défini à l'aide des codes du SCIAN suivants : fabrication d'aliments pour animaux (3111), fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments (3254), fabrication de savons, de détachants et de produits

¹⁰⁸ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

¹⁰⁹ Définition obtenue d'ISDE

de toilette (3256), fabrication de fournitures et de matériel médicaux (339110), et fabrication d'appareils de mesure et de commande et d'appareils médicaux (334512).

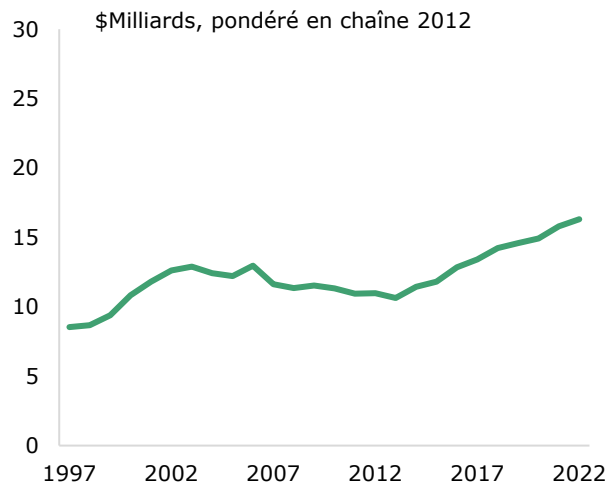
Activités de Palette Skills dans le secteur

Au cours des six dernières années, Palette Skills a acquis une compréhension des besoins des employeurs et de la meilleure façon de les faire participer au processus de perfectionnement des compétences. L'entreprise a établi des partenariats avec les chefs de file du secteur afin de continuer à améliorer sa compréhension des besoins du secteur de la biofabrication.

État actuel du secteur

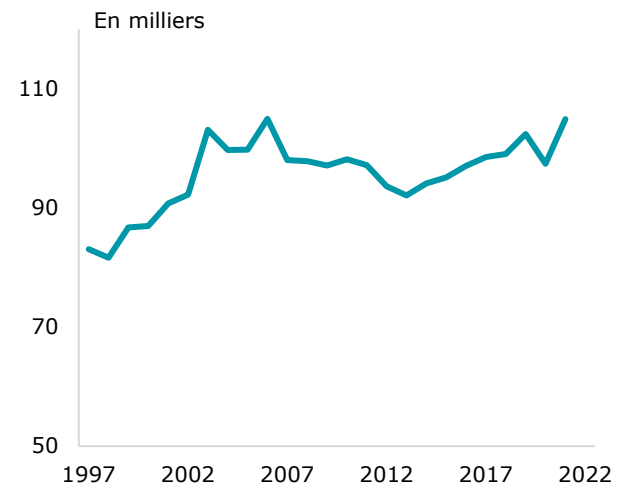
La pandémie de COVID-19 a révélé un manque important de résilience dans le secteur de la bioéconomie canadienne, en particulier en ce qui concerne la capacité de transformation et de fabrication de produits biologiques. Le pays a d'abord eu du mal à répondre à la demande d'équipement de protection individuelle (EPI) et ne disposait pas de capacités de production de vaccins au niveau national. D'ici à 2029, le Canada aura besoin de 16 000 travailleurs supplémentaires dans le secteur de la biofabrication en raison d'un manque de capacité de biofabrication et de traitement mis en évidence par la pandémie de COVID-19. Or, il est estimé que l'offre de talents prévue ne couvrira qu'un quart de cette demande¹¹⁰. Cet écart souligne le besoin urgent de mesures stratégiques pour remédier à la pénurie, notamment en formant des travailleurs d'autres secteurs et en recrutant activement auprès des groupes sous-représentés. Ces efforts sont essentiels pour la croissance et la résilience du secteur de la biofabrication, et soulignent l'importance du renforcement et du perfectionnement des compétences pour répondre efficacement aux demandes futures.

Figure 18 : PIB réel du secteur de la biofabrication



Source : Statistique Canada, Lightcast, Deloitte

Figure 19 : Emploi dans le secteur de la biofabrication



Source : Statistique Canada, Lightcast, Deloitte

¹¹⁰ BioTalent, *Perspectives de l'offre et de la demande*, 2021

Figure 20 : PIB réel du secteur de la biofabrication par région en 2022

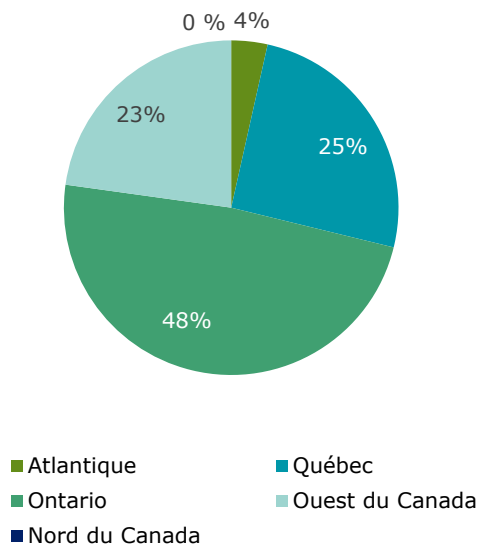
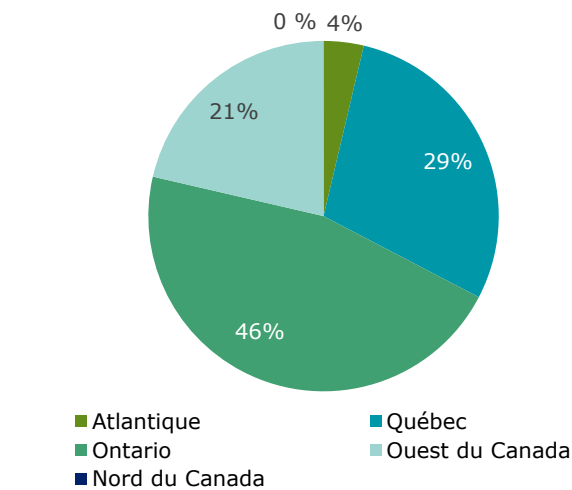


Figure 21 : Emploi dans le secteur de la biofabrication par région en 2021



Source : Statistique Canada, Lightcast, Deloitte

Source : Statistique Canada, Lightcast, Deloitte

Comme le montre la Figure 18, le secteur de la biofabrication a apporté une contribution notable de 16 milliards de dollars au PIB réel du Canada en 2022. En 2021, le secteur devrait représenter plus de 104 000 emplois.

Le secteur de la biofabrication présente une diversité et une spécificité tant au niveau régional qu'au niveau de la composition de ses industries. En ce qui concerne la répartition régionale, comme le montre la Figure 20 ci-dessous, l'Ontario et le Québec sont les principaux contributeurs du PIB réel du secteur de la biofabrication au Canada en 2022, représentant respectivement 48 % et 25 %. Par conséquent, il devient crucial d'adapter les efforts de formation et de perfectionnement aux régions spécifiques et aux industries cibles du secteur de la biofabrication.

Principaux défis

Le secteur canadien de la biofabrication est confronté à plusieurs défis majeurs qui requièrent une attention particulière pour assurer sa croissance et son développement. La pénurie de travailleurs qualifiés, en particulier dans les domaines de la fabrication et de la production, de la distribution et de la logistique, ainsi que de la gestion, de la finance et de l'administration, constitue un défi de taille pour le secteur. Des facteurs tels que la diminution de la proportion d'étudiants nationaux et la méconnaissance des débouchés professionnels dans le domaine de la bioéconomie contribuent à cette pénurie¹¹¹.

Les problèmes liés aux ressources humaines constituent un autre obstacle majeur au développement du secteur. La majorité des employeurs du secteur de la bioéconomie constatent des pénuries de compétences en matière de gestion et de manœuvre générale, ainsi que dans les domaines de la recherche et de la technologie. Pour compliquer encore les choses, la plupart des entreprises du secteur n'ont pas de service de ressources humaines, ce qui rend difficile de remédier efficacement à ces pénuries¹¹². Un autre défi majeur auquel le secteur est confronté est la nécessité de renforcer les chaînes d'approvisionnement dans les domaines d'importance

¹¹¹ BioTalent, *Perspectives de l'offre et de la demande*, 2021

¹¹² BioTalent, *Perspectives de l'offre et de la demande*, 2021

stratégique, afin de préserver la sécurité nationale et de réduire la dépendance à l'égard des importations.

Relever ces défis sera crucial pour la croissance et la prospérité du secteur de la biofabrication. En se concentrant sur le renforcement des compétences, en améliorant l'infrastructure des ressources humaines, en comblant les lacunes en matière de compétences pratiques et en modifiant les perceptions erronées sur les exigences professionnelles, le secteur peut surmonter ces obstacles et prospérer dans le paysage évolutif de la bioéconomie¹¹³.

Contexte stratégique

Le contexte stratégique général joue un rôle crucial dans la formation de la main-d'œuvre du secteur de la biofabrication au Canada. L'un des principaux aspects stratégiques est la nécessité d'augmenter les chaînes d'approvisionnement dans les domaines d'importance stratégique, afin de garantir la sécurité nationale et de réduire la dépendance à l'égard des importations¹¹⁴. Le gouvernement canadien considère les ressources naturelles et le potentiel industriel du Canada comme des atouts permettant d'établir un avantage unique et de garantir un approvisionnement national dans le secteur de la biofabrication. Un cadre subdivisé en quatre parties servira à renforcer les capacités du Canada et à créer des chaînes d'approvisionnement solides au sein du secteur. Ce cadre est axé sur les points suivants :

1. Promouvoir l'innovation et une croissance propre en investissant dans la R-D et le développement technologique afin de favoriser les avancées technologiques alignées sur les objectifs climatiques et la durabilité économique.
2. Attirer de nouveaux investissements pour soutenir la croissance et le développement des entreprises, des technologies et des infrastructures, afin de permettre l'extensibilité et le renforcement des capacités.
3. Fixer des objectifs et des règles pour renforcer la sécurité nationale en réduisant la dépendance à l'égard des importations en cas de crise sanitaire et en favorisant la résilience du secteur des sciences de la vie en vue de promouvoir la croissance économique.
4. Créer des alliances stratégiques et diversifier les partenaires commerciaux internationaux afin de combler les principales lacunes, d'assurer la durabilité économique et de débloquer les possibilités d'innovation tout au long de la chaîne d'approvisionnement. En mettant en œuvre ce cadre complet, le Canada vise à renforcer ses capacités en matière de biofabrication, à assurer la résilience de la chaîne d'approvisionnement et à se positionner comme chef de file de l'industrie¹¹⁵.

Les pénuries de main-d'œuvre attendues dans le secteur sont aggravées par la diminution du nombre d'étudiants nationaux s'inscrivant à des programmes en lien avec la bioéconomie. Le secteur compte de plus en plus sur les étudiants étrangers pour répondre à sa demande de main-d'œuvre. Bien qu'il y ait eu une augmentation louable de 73 % des inscriptions internationales dans les programmes canadiens de premier cycle en lien avec la bioéconomie entre 2012-2013 et 2016-2017, le faible taux d'étudiants internationaux qui obtiennent la résidence permanente (moins de 30 %) limite leur représentation dans la main-d'œuvre du secteur de la biofabrication¹¹⁶. Pour relever ce défi, il est impératif d'adopter des mesures concrètes et de mettre en œuvre des politiques de soutien qui facilitent la transition des étudiants et des professionnels internationaux vers le marché du travail. En tirant parti du talent et des diverses perspectives des travailleurs internationaux, le secteur de la biofabrication peut atténuer efficacement les pénuries de main-

¹¹³ BioTalent, *Perspectives de l'offre et de la demande*, 2021

¹¹⁴ Gouvernement du Canada, *Stratégie en matière de biofabrication et de sciences de la vie du Canada*, 2021

¹¹⁵ BioTalent, *Perspectives de l'offre et de la demande*, 2021

¹¹⁶ BioTalent, *Perspectives de l'offre et de la demande*, 2021

d'œuvre, favoriser l'innovation et renforcer la compétitivité mondiale du Canada dans ce secteur stratégique¹¹⁷.

Tendances émergentes

Alors que le secteur de la biofabrication se tourne vers l'avenir, certaines tendances façonnent le paysage et influencent les investissements stratégiques. La pandémie de COVID-19 a mis en évidence la nécessité de préparer le secteur de la biofabrication. Les investissements dans des plateformes vaccinales flexibles, telles que l'ARNm synthétique et les particules de type viral, se sont avérés essentiels pour développer rapidement des vaccins et augmenter la production. Le renforcement des capacités de production nationale pour ces nouvelles plateformes flexibles est fondamental pour endiguer d'autres pandémies éventuelles, tout en contribuant aux objectifs économiques du Canada et à la création d'emplois¹¹⁸.

La prochaine phase de la stratégie d'investissement du Canada dans le secteur de la biofabrication met l'accent sur le renforcement des capacités dans les domaines des technologies émergentes qui présentent un fort potentiel pour résoudre les problèmes de santé actuels et futurs. Il s'agit notamment de se concentrer sur la médecine de précision telle que les thérapies cellulaires et géniques, l'acide ribonucléique (ARN) et les vecteurs viraux, ainsi que les anticorps monoclonaux. En s'appuyant sur des atouts tels que l'IA, le Canada vise à stimuler l'innovation dans le domaine de la santé et à mettre en place des plateformes de pointe permettant de cibler plus précisément les maladies. Les investissements dans les installations, les chaînes d'approvisionnement et les talents sont essentiels pour garantir la position du Canada à l'avant-garde des progrès de la technologie médicale¹¹⁹.

Les parties prenantes du secteur de la biofabrication ont souligné que le Canada devait absolument faire preuve de créativité et répondre aux demandes du secteur pour attirer des entreprises de premier plan et faire du pays une destination privilégiée. Pour relever ce défi, il est essentiel de créer un bassin de talents nationaux dotés non seulement de connaissances théoriques, mais aussi de compétences pratiques et essentielles. Investir dans le développement des talents permettra aux individus de réussir leur carrière et de contribuer à la croissance du secteur de la biofabrication.

En outre, les parties prenantes du secteur ont mentionné l'importance de s'aligner sur l'avènement de l'industrie 5.0, également désignée comme la cinquième révolution industrielle, caractérisée par la fusion des technologies de pointe et de l'automatisation par l'IA, où les robots collaborent avec les travailleurs humains pour améliorer les processus en milieu de travail¹²⁰. Elles ont également souligné l'importance du perfectionnement des compétences de la main-d'œuvre pour s'adapter à cette nouvelle ère d'industrialisation. En dotant les individus des compétences et des connaissances nécessaires pour collaborer efficacement avec les technologies de pointe, le secteur de la biofabrication peut rester à l'avant-garde de l'innovation et de la productivité.

Possibilités d'avenir du secteur

Les projections et les prévisions actuelles concernant la démographie future de la main-d'œuvre du secteur de la biofabrication mettent en évidence plusieurs facteurs clés qui façonnent le secteur. Ce dernier est actuellement confronté à une pénurie de talents, laquelle est associée à une demande croissante de travailleurs qualifiés en raison des infrastructures existantes et des investissements à venir. Selon le rapport national 2021 de BioTalent Canada, le secteur canadien de la biofabrication aura besoin d'un peu plus de 16 000 travailleurs, notamment plus de 5 000 dans la fabrication de

¹¹⁷ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

¹¹⁸ Gouvernement du Canada, *Stratégie en matière de biofabrication et de sciences de la vie du Canada*, 2021

¹¹⁹ Gouvernement du Canada, *Stratégie en matière de biofabrication et de sciences de la vie du Canada*, 2021

¹²⁰ The Welding Institute, *WHAT IS INDUSTRY 5.0?*, s.d.

produits de santé d'ici à 2029¹²¹. Cependant, au rythme actuel, seulement 25 % de ces postes devraient être pourvus, ce qui souligne l'urgence de remédier à la pénurie de main-d'œuvre¹²².

Conséquences pour le secteur

Le secteur canadien de la biofabrication est confronté à plusieurs implications qui requièrent une prise en compte stratégique pour assurer sa croissance et son développement. La pandémie de COVID-19 a mis en évidence des lacunes importantes dans la capacité de biofabrication et de traitement du pays, notamment en ce qui concerne la production d'EPI et de vaccins. Il est donc urgent de remédier à la pénurie de main-d'œuvre en mettant en œuvre des mesures telles que le perfectionnement des compétences des travailleurs d'autres secteurs et le recrutement actif de membres de groupes sous-représentés¹²³.

Les principaux défis auxquels le secteur est confronté consistent à combler les pénuries de compétences et à résoudre les problèmes liés aux ressources humaines. Pour les relever, le secteur doit se concentrer sur le renforcement des compétences, améliorer l'infrastructure des ressources humaines, combler la pénurie de compétences pratiques et dissiper les malentendus concernant les exigences professionnelles de l'industrie. Ces efforts sont essentiels pour assurer la croissance, la prospérité et la résilience du secteur de la biofabrication dans le paysage évolutif de la bioéconomie.

Le contexte stratégique joue également un rôle crucial dans la formation de la main-d'œuvre du secteur de la biofabrication. Le renforcement des chaînes d'approvisionnement dans les domaines d'importance stratégique, la réduction de la dépendance à l'égard des importations et le renforcement des capacités nationales sont des aspects essentiels qu'il convient d'aborder. En outre, le secteur fait face à des pénuries de main-d'œuvre dans des domaines essentiels tels que la fabrication, la production, la distribution, la logistique et la gestion. La mise en place de politiques de soutien et de programmes pour les étudiants et les professionnels internationaux visant à faciliter leur entrée sur le marché du travail peut atténuer ces pénuries et renforcer l'innovation et la compétitivité au niveau mondial¹²⁴.

Le secteur de la biofabrication est associé à des possibilités d'emploi dans les domaines de la fabrication et de la gestion qui ne requièrent pas nécessairement des connaissances avancées en STIM ou en santé. En effet, les compétences acquises dans d'autres secteurs peuvent être transférables, ce qui permet de remédier aux pénuries de main-d'œuvre en perfectionnant les compétences des travailleurs et en proposant des programmes de formation. Les compétences essentielles fondamentales de BioTalent Canada, par exemple, offrent aux nouveaux employés la possibilité d'acquérir rapidement les compétences requises. Ces stratégies permettent aux employeurs de faire des candidats des employés idéaux grâce à une formation adaptée pour des postes spécifiques, ce qui contribue à la croissance et à la prospérité du secteur de la bioéconomie¹²⁵.

Les sections suivantes analysent le marché de l'emploi du secteur et mettent en évidence les défis, les conséquences et les débouchés en matière d'embauche et de perfectionnement des compétences.

¹²¹ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

¹²² BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

¹²³ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

¹²⁴ Gouvernement du Canada, *Stratégie en matière de biofabrication et de sciences de la vie du Canada*, 2021

¹²⁵ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur

Aperçu de l'offre et de la demande d'emploi

La bioéconomie est confrontée à d'importantes difficultés pour répondre à la demande de main-d'œuvre en raison de facteurs liés à l'offre. La diminution de la proportion de jeunes canadiens dans la population nationale limite le nombre d'étudiants qui s'inscrivent à des programmes en lien avec la biofabrication, ce qui souligne la dépendance croissante du secteur à l'égard des étudiants étrangers. Bien que les inscriptions internationales aient augmenté de 73 %, le faible taux de transition vers la résidence permanente et la représentation limitée des professionnels formés à l'étranger et des nouveaux arrivants au sein du secteur de la bioéconomie contribuent grandement à la pénurie de main-d'œuvre. De plus, le manque de mobilité des diplômés universitaires canadiens et la méconnaissance des débouchés dans le secteur de la biofabrication pèsent sur l'offre de main-d'œuvre. Pour relever ces défis, BioTalent Canada recommande notamment de stimuler l'apprentissage intégré au travail, de diversifier les pratiques de recrutement, de mettre en place un programme de subventions salariales pour les nouveaux arrivants, d'introduire des solutions pour les étudiants et les professionnels internationaux et de faire connaître les possibilités de carrière grâce à des actions de sensibilisation ciblées¹²⁶.

L'essor de la bioéconomie au Canada stimule la demande d'un large éventail de travailleurs qualifiés. Dans le seul secteur de la biofabrication, un peu plus de 16 000 travailleurs supplémentaires seront nécessaires d'ici à 2029, et seul un quart de ces postes devrait être pourvu par l'offre¹²⁷. Cette pénurie appelle des stratégies novatrices pour combler le manque de personnel, notamment en perfectionnant les compétences des travailleurs d'autres secteurs et en recrutant activement dans des bassins de talents non traditionnels. Le besoin de travailleurs qualifiés va au-delà de l'expertise scientifique, car de nombreux postes exigent une formation postsecondaire et des connaissances spécialisées dans des domaines tels que l'informatique, la gestion, la finance et les affaires juridiques et réglementaires. À l'heure actuelle, les personnes n'ayant qu'un diplôme d'études secondaires ont peu de chances de trouver un poste dans le secteur de la biofabrication. Toutefois, la demande croissante de talents pourrait inciter les employeurs à réévaluer leurs exigences en matière d'embauche¹²⁸. Les professions clés peuvent varier d'un bout à l'autre du pays, car les principales activités du secteur de la bioéconomie diffèrent d'une région à l'autre, avec des concentrations importantes en Ontario, dans l'Ouest canadien (y compris l'Alberta et la Colombie-Britannique) et au Québec. La répartition reste relativement uniforme entre les quatre sous-secteurs.

En général, comme indiqué à la page 56, le secteur de la biofabrication est confronté à une importante pénurie de main-d'œuvre, sans qu'il y ait d'offre excédentaire pour les professions essentielles recensées dans le Système de projection des professions au Canada (SPPC). En l'absence d'intervention, cette pénurie devrait persister. La section suivante vise à recenser les professions essentielles, les professions en pénurie de main-d'œuvre et les professions futures dans le secteur de la biofabrication. De même, elle met en évidence les compétences clés, les compétences en pénurie et les compétences futures nécessaires au développement et à la prospérité du secteur de la biofabrication.

¹²⁶ BioTalent, *Perspectives de l'offre et de la demande*, 2021

¹²⁷ BioTalent, *Perspectives de l'offre et de la demande*, 2021

¹²⁸ BioTalent, *Perspectives de l'offre et de la demande*, 2021

Professions

Professions clés

Le secteur de la biofabrication doit impérativement disposer d'une main-d'œuvre qualifiée assumant des rôles diversifiés pour assurer son développement. Il doit non seulement employer des personnes dédiées aux rôles techniques, mais aussi des travailleurs qualifiés tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Il peut s'agir de postes dans les domaines de la production, de la gestion, de la finance et du développement commercial.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur^{129, 130, 131}

Professions clés	Principales compétences associées ¹³²
Adjoints administratifs/adjointes administratives	<ul style="list-style-type: none">• Rédaction• Coordination• Pensée critique
Analystes budgétaires	<ul style="list-style-type: none">• <i>Gestion des ressources financières</i>• <i>Numérotie</i>• <i>Communication orale : Écoute active</i>
Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	<ul style="list-style-type: none">• Sélection des équipements et des outils• Pensée critique• Évaluation
Chimistes	<ul style="list-style-type: none">• Pensée critique• Littératie numérique• Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Spécialistes de la conformité	<ul style="list-style-type: none">• <i>Gestion des ressources humaines</i>• <i>Suivi</i>• <i>Coordination</i>
Représentants/représentantes au service à la clientèle	<ul style="list-style-type: none">• Stratégies d'apprentissage et d'enseignement• Négociation• Communication orale : Écoute active
Analystes de données	<ul style="list-style-type: none">• Pensée critique• Prise de décisions• Littératie numérique
Coordonnateurs/coordonnatrices de la distribution	<ul style="list-style-type: none">• <i>Persuasion</i>• <i>Instruction</i>• <i>Négociation</i>

¹²⁹ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

¹³⁰ Lightcast, 2023

¹³¹ Les principales compétences associées sont définies sur la base des trois principales compétences liées à la profession dans le Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC).

¹³² Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPeC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions clés	Principales compétences associées ¹³²
Cadres	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Coordination</i> • <i>Littératie numérique</i>
Spécialistes des ressources humaines	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Évaluation</i>
Spécialistes de l'assistance informatique	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication orale : Écoute active</i> • <i>Réparation</i> • <i>Dépannage</i>
Techniciens/techniciennes de laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Exploitation et contrôle</i>
Avocats/avocates	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Négociation</i> • <i>Communication orale : Écoute active</i>
Directeurs/directrices de la logistique	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Gestion du temps</i> • <i>Évaluation</i>
Directeurs/directrices de la fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion des ressources financières</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Gestion du temps</i>
Spécialistes en marketing	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Négociation</i>
Manutentionnaires qui utilisent des appareils de manutention	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i> • <i>Maintenance préventive</i>
Techniciens/techniciennes de laboratoire médical	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>
Agents/agentes de brevets	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication orale : Compréhension orale</i> • <i>Compréhension écrite</i> • <i>Coordination</i>
Techniciens assistants/techniciennes assistantes en pathologie	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication orale : Compréhension orale</i> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i>
Programmeurs/programmeuses	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Évaluation</i>

Professions clés	Principales compétences associées¹³²
Vérificateurs/vérificatrices de l'assurance de la qualité	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Exploitation et contrôle</i>
Analystes du contrôle de la qualité	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Exploitation et contrôle</i>
Techniciens/techniciennes du contrôle de la qualité	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Exploitation et contrôle</i>
Directeurs/directrices de recherche	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>
Directeurs/directrices des ventes	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources financières • Gestion des ressources matérielles • Négociation
Stratèges en médias sociaux	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination • Prise de décisions • Négociation
Développeurs/développeuses de logiciels et de sites Web	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Évaluation
Coordonnateurs/coordonnatrices d'essais	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Numératie</i> • <i>Compréhension écrite</i>

Pénuries de main-d'œuvre

La pénurie de main-d'œuvre dans le secteur de la biofabrication est une préoccupation constante. Les quatre sous-secteurs de la bioéconomie (santé, fabrication, agrobiologie, bioénergie) sont en concurrence entre eux et avec des entreprises d'autres secteurs des disciplines STIM pour attirer des travailleurs hautement qualifiés¹³³. Les entreprises de biofabrication sont également confrontées à la concurrence de tous les secteurs de l'économie en général, notamment en ce qui concerne le personnel possédant des compétences générales dans des secteurs tels que les ressources humaines, le marketing et la logistique.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions en pénurie de main-d'œuvre suivantes :

Professions en pénurie de main-d'œuvre	Principales compétences associées ¹³⁴
Emplois dans le domaine de la distribution et de la logistique	<ul style="list-style-type: none">• Coordination• Gestion des ressources matérielles• Suivi
Emplois dans le domaine de la gestion, des finances et de l'administration	<ul style="list-style-type: none">• Coordination• Instruction• Gestion des ressources humaines
Emplois dans le domaine de la fabrication et de la production	<ul style="list-style-type: none">• Maintenance préventive• Prise de décisions• Essais de contrôle de la qualité
Emplois dans le domaine du contrôle et de l'assurance de la qualité	<ul style="list-style-type: none">• Essais de contrôle de la qualité• Sélection des équipements et des outils• Exploitation et contrôle

Perspective de l'industrie

Les parties prenantes ont souligné que la principale lacune du secteur de la biofabrication réside dans la pénurie d'opérateurs chargés du contrôle et de l'assurance de la qualité. Ces fonctions ont été décrites comme primordiales pour établir et maintenir des systèmes solides de gestion de la qualité.



¹³³ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

¹³⁴ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions futures

Tout en comblant les lacunes actuelles, le secteur doit également prendre en compte les emplois qui deviendront de plus en plus cruciaux à l'avenir. Il est important de rappeler que le développement des nouvelles technologies est lié à l'évolution des professions et des compétences de pointe qui leur sont associées. Il est possible que les responsabilités quotidiennes, les compétences requises pour exercer un emploi ou la profession elle-même changent radicalement.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme celles qui gagneront en importance :

Professions futures	Principales compétences associées ¹³⁵
Technologues de laboratoire médical	<ul style="list-style-type: none">• Sélection des équipements et des outils• Exploitation et contrôle• Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Techniciens/techniciennes de laboratoire médical	<ul style="list-style-type: none">• Sélection des équipements et des outils• Exploitation et contrôle• Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Assistants/assistantes en pathologie	<ul style="list-style-type: none">• Communication orale : Compréhension orale• Coordination• Pensée critique
Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	<ul style="list-style-type: none">• Littératie numérique• Production numérique• Évaluation

Compétences

Compétences clés

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur :

Compétences clés	
Compétences analytiques <ul style="list-style-type: none">• Résolution de problèmes• Traitement de l'information• Modélisation et visualisation des données	Compétences techniques <ul style="list-style-type: none">• Sélection des équipements et des outils• Utilisation et surveillance des machines et des équipements• Recherches et enquêtes
Connaissances <ul style="list-style-type: none">• Connaissances réglementaires	Compétences interpersonnelles <ul style="list-style-type: none">• Collaboration

¹³⁵ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Perspective de l'industrie



Diverses parties prenantes du secteur de la biofabrication ont souligné l'importance des compétences en matière de marketing, de finance et de développement commercial pour stimuler la croissance et la prospérité du secteur. Il a été mis en évidence que de nombreuses PME du secteur ne disposent pas d'un service de ressources humaines, ce qui contraint des professionnels hautement qualifiés et spécialisés à superviser souvent plusieurs fonctions.

En outre, il est urgent de trouver des personnes compétentes en marketing et en vente pour promouvoir efficacement les produits de biofabrication sur un marché concurrentiel. Grâce à leur connaissance approfondie du secteur et de son environnement réglementaire, ces professionnels jouent un rôle essentiel dans l'adoption d'approches stratégiques, l'établissement de relations clés et l'élaboration de scénarios financiers et d'investissement complexes favorisant la prospérité du secteur.



Pénurie de compétences

Selon le rapport de BioTalent sur l'information sur le marché du travail publié en 2021, un nombre considérable d'employeurs (environ deux tiers) éprouvent des difficultés à recruter ou à conserver du personnel qualifié en raison d'une pénurie de travailleurs compétents et expérimentés¹³⁶. Les recherches et les consultations que nous avons menées auprès des parties prenantes ont permis de recenser les professions en pénurie de main-d'œuvre suivantes :

Compétences en pénurie

Compétences analytiques

- Résolution de problèmes
- Traitement de l'information
- Modélisation et visualisation des données

Compétences en gestion de ressources

- Développement des affaires

Compétences interpersonnelles

- Compétences en matière de communication
- Collaboration

Connaissances

- Connaissance des technologies pertinentes
- Connaissances réglementaires

Compétences futures

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme celles qui gagneront en importance :

Compétences futures

Compétences fondamentales

- Littératie numérique
 - Maîtrise de l'utilisation de l'IA

Compétences techniques

- Recherches et enquêtes
- Recherche sur les maladies infectieuses

Connaissances

- Sciences physiques
 - Thérapies cellulaires et géniques
 - Génomique
 - Administration de médicaments
 - Préparation aux pandémies
- Logistique, conception et évaluation
- Fabrication de haute technologie

¹³⁶ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

Perspective de l'industrie

Compte tenu de la croissance future et de la pénurie de talents dans le secteur de la biofabrication, les parties prenantes ont souligné la nécessité pour le Canada d'être proactif et innovant dans l'attraction et le perfectionnement des talents. Elles ont mis en évidence l'importance de former des talents nationaux possédant à la fois des connaissances théoriques et des compétences pratiques, en plus de compétences en vente et marketing, qui font actuellement défaut à tous les acteurs du secteur.



Défis et obstacles au perfectionnement des compétences

Principaux défis pour les employeurs

Les employeurs du secteur de la biofabrication sont confrontés à plusieurs défis en ce qui concerne l'amélioration et la rétention de leur main-d'œuvre. L'un d'entre eux est l'idée fautive, répandue parmi les demandeurs d'emploi, selon laquelle un baccalauréat dans un domaine lié à la santé est une condition nécessaire pour occuper un poste dans le secteur de la biofabrication. En réalité, le secteur offre un large éventail de fonctions pour lesquelles des qualifications hautement techniques ne sont pas toujours indispensables. Pour dissiper ce malentendu, il est essentiel de fournir des conseils précis aux candidats potentiels, en mettant en évidence la diversité des compétences et des débouchés offerts dans ce domaine.

Une autre problématique mise en avant par les parties prenantes est le manque de candidats ayant des compétences pratiques ou acquises en dehors du cadre scolaire, ce qui se traduit par un bassin limité de travailleurs adéquats. Ce problème est encore exacerbé par la tendance des employés à se tourner vers des entreprises plus importantes et plus connues, ce qui détourne les talents du secteur de la biofabrication. La prédominance des PME dans le secteur de la biofabrication ajoute une couche de complexité, car celles-ci ne disposent souvent pas d'équipes dédiées aux ressources humaines et ont besoin de collaborateurs possédant des compétences en marketing et en vente, en plus de leur expertise technique. Ce décalage entre les attentes des employeurs et les compétences des candidats aggrave encore la difficulté de recruter et de conserver du personnel qualifié.

Principaux défis pour les travailleurs

Les employés du secteur de la biofabrication sont confrontés à divers défis lorsqu'il s'agit de perfectionner leurs compétences. Un défi important est la sous-représentation des groupes en quête d'équité, qui décourage souvent les personnes à postuler par peur de ne pas s'intégrer dans la culture du secteur. Les parties prenantes ont souligné l'importance de créer un environnement plus inclusif où les individus peuvent travailler avec des représentants d'origines diverses. Les consultations ont mis en évidence le point suivant : lorsque les employés travaillent avec des personnes qui leur ressemblent, ils sont plus susceptibles de se sentir motivés et sûrs de leur choix de carrière dans ce secteur.

La nature changeante du secteur et la promotion de l'innovation posent également des défis aux employés. Le rythme rapide du secteur et sa volonté constante d'innover peuvent être exigeants, ces deux facteurs demandant aux individus de s'adapter rapidement et de suivre les avancées. De nombreux employés éprouvent des difficultés à s'adapter à cet environnement en constante

évolution, ce qui peut affecter leur capacité à se perfectionner efficacement et à répondre aux exigences changeantes du secteur¹³⁷.

La mobilité limitée des travailleurs après l'obtention de leur diplôme est un autre défi auquel les salariés sont confrontés dans le cadre du perfectionnement de leurs compétences. Alors que les employeurs sont contraints d'attirer des diplômés de différentes régions pour pourvoir les postes vacants, la plupart des étudiants ne sont pas désireux de s'installer dans d'autres régions du pays une fois leurs études terminées. Cette mobilité limitée peut profiter aux entreprises situées à proximité des établissements d'enseignement supérieur, mais pose des problèmes d'embauche à celles qui se trouvent dans des régions éloignées où l'accès aux nouveaux talents est limité. Des études ont montré que la majorité des diplômés universitaires canadiens restent et travaillent dans la région où ils ont étudié, à l'exception du Canada atlantique, où une proportion importante de diplômés s'installe dans d'autres provinces ou territoires à la recherche de salaires plus élevés et de possibilités de carrière¹³⁸.

Défis du perfectionnement des compétences

Comme l'ont souligné les parties prenantes, le coût associé à l'intégration au secteur de la biofabrication constitue un défi important pour la mise en œuvre de programmes de perfectionnement des compétences efficaces, en particulier dans des régions comme le Canada atlantique. Déménager pour trouver un emploi peut s'avérer financièrement très coûteux pour les individus, ce qui limite leur capacité à participer activement à des initiatives de perfectionnement des compétences.

L'inadéquation de la formation et de l'expérience pratiques fournies par la plupart des programmes universitaires au Canada constitue un autre défi. De nombreux nouveaux diplômés ne possèdent pas les compétences nécessaires et ne sont donc pas prêts à travailler directement dans le secteur de la biofabrication, ce qui crée un fossé entre les connaissances théoriques et les exigences du secteur. Les parties prenantes ont souligné le rôle central qu'occupe la formation pratique et l'expérience dans les programmes de perfectionnement des compétences. Sans une base solide, les employés risquent de rencontrer des difficultés pour développer leurs aptitudes et leurs compétences dans le cadre d'initiatives de perfectionnement des compétences. Il est impératif que les établissements d'enseignement collaborent étroitement avec les partenaires de l'industrie pour concevoir des programmes d'études et de formation qui comblent le fossé entre la théorie et la pratique. Grâce à l'alignement de l'enseignement sur les besoins du secteur, les diplômés seront mieux préparés à participer à des activités de perfectionnement et à contribuer efficacement au secteur.

¹³⁷ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

¹³⁸ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

Conséquences pour le secteur

Les défis auxquels sont confrontés les employeurs du secteur de la biofabrication ont des répercussions importantes sur leurs efforts de perfectionnement des compétences de la main-d'œuvre. Les perceptions erronées concernant les exigences en matière d'éducation empêchent d'attirer des candidats adéquats et limitent le bassin de talents pour les employeurs. Dissiper ce malentendu en fournissant des conseils précis et en mettant en évidence les divers débouchés possibles peut contribuer à combler la pénurie de compétences et à attirer des personnes qualifiées dans le secteur. L'inadéquation entre les attentes des employeurs et les compétences des candidats, en particulier dans les PME, complique encore davantage le processus de recrutement. Les entreprises doivent promouvoir la valeur des compétences en marketing et en vente dans le secteur de la biofabrication afin d'attirer des candidats disposant d'un éventail de compétences plus large. En relevant ces défis, elles peuvent améliorer leurs initiatives de perfectionnement des compétences et garantir une main-d'œuvre qualifiée capable de stimuler l'innovation et la croissance.

Les employés du secteur de la biofabrication sont confrontés à des défis liés à la sous-représentation, à la capacité d'adaptation au rythme rapide et à la nature innovante de l'environnement, et à la mobilité limitée des jeunes diplômés. La création d'un environnement plus inclusif et la promotion d'une représentation de milieux divers peuvent encourager les individus à poursuivre une carrière dans le secteur. En outre, les efforts déployés pour que les employés puissent s'adapter à l'évolution rapide du secteur grâce à des programmes de perfectionnement ciblés peuvent leur permettre de rester à jour et de répondre aux demandes du secteur. La mobilité limitée des diplômés pose des problèmes aux employeurs qui recherchent des talents en dehors des régions comptant moins d'établissements d'enseignement postsecondaire. Il convient de prendre des mesures pour encourager les diplômés à se renseigner sur les possibilités d'emploi dans différentes régions et mettre en évidence les perspectives de carrière potentielles.

Les défis posés par le perfectionnement des compétences dans le secteur de la biofabrication ont d'importantes répercussions sur les initiatives potentielles de perfectionnement de la main-d'œuvre. La charge financière que représente le fait de déménager pour trouver un emploi limite la participation des individus aux programmes de perfectionnement, en particulier dans certaines régions. Pour y remédier, les employeurs doivent envisager d'offrir une aide financière ou se renseigner sur les options de perfectionnement à distance. En outre, l'inadéquation de la formation pratique et de l'expérience fournies par les programmes universitaires crée un fossé entre les connaissances théoriques et les exigences du secteur. Une collaboration étroite entre les établissements d'enseignement et les partenaires du secteur pourrait contribuer à l'élaboration de programmes d'études et de formation permettant d'acquérir des compétences pratiques et de préparer les diplômés aux exigences du secteur de la biofabrication. En surmontant ces défis, les employés peuvent acquérir les compétences nécessaires et contribuer efficacement au développement du secteur.

Débouchés

Le secteur de la biofabrication est associé à divers débouchés qui peuvent façonner son avenir et favoriser sa prospérité. En reconnaissant et en exploitant ces possibilités, le secteur peut se positionner en faveur de la croissance, de l'innovation et de la durabilité.

Tendances émergentes dans le secteur en matière de compétences et de professions

Technologies émergentes

L'émergence de nouvelles technologies annonce un avenir prometteur pour le secteur de la biofabrication. En concentrant les efforts de perfectionnement sur la médecine de précision, comme les thérapies cellulaires et géniques, les vecteurs ARN et viraux et les anticorps monoclonaux, le secteur peut stimuler l'innovation dans le domaine de la santé. L'utilisation de technologies telles que l'IA permet de cibler plus précisément les maladies et de créer des plateformes de pointe. En investissant dans la recherche et le développement, les installations et les chaînes d'approvisionnement, le secteur peut rester à l'avant-garde des progrès de la technologie médicale et se positionner comme un chef de file mondial dans ce domaine¹³⁹.

Renforcement des capacités de production nationales

La pandémie de COVID-19 a mis en évidence l'importance de la préparation et des capacités de production nationales. L'investissement dans des plateformes vaccinales flexibles, telles que l'ARNm synthétique et les particules de type viral, offre la possibilité de réagir rapidement en cas de pandémies¹⁴⁰. En renforçant les capacités de production nationales de ces plateformes, le secteur peut réduire sa dépendance à l'égard des sources extérieures, améliorer la résilience nationale et contribuer aux objectifs économiques du Canada. Cet investissement permet non seulement de soutenir la lutte contre les pandémies, mais aussi de créer des emplois et de stimuler la croissance économique.

Débouchés en matière de perfectionnement des compétences

Amélioration de la représentation des groupes sous-représentés

Remédier au manque de représentation des groupes en quête d'équité dans le secteur de la biofabrication offre une occasion précieuse de perfectionner les compétences des travailleurs et d'embaucher des membres des communautés sous-représentées. En recrutant activement et en améliorant les compétences des personnes appartenant à des groupes démographiques traditionnellement sous-représentés, tels que les personnes autochtones, les nouveaux arrivants au Canada et les personnes handicapées¹⁴¹, le secteur peut puiser dans une réserve de talents diversifiée et libérer un potentiel inexploité. Le recrutement de personnes issues de groupes sous-représentés permettra non seulement de remédier à la pénurie de talents, mais aussi de former une main-d'œuvre plus inclusive et diversifiée. Les parties prenantes ont souligné que le secteur de la biofabrication bénéficierait d'un plus large éventail de perspectives, d'expériences et d'idées novatrices.

¹³⁹ Gouvernement du Canada, *Stratégie en matière de biofabrication et de sciences de la vie du Canada*, 2021

¹⁴⁰ Gouvernement du Canada, *Stratégie en matière de biofabrication et de sciences de la vie du Canada*, 2021

¹⁴¹ BioTalent Canada, *Information sur le marché du travail*, 2021

Collaboration entre les établissements d'enseignement et l'industrie

La collaboration entre les établissements d'enseignement et les partenaires de l'industrie offre une autre occasion de combler l'écart entre les matières au programme et les besoins du secteur. En travaillant ensemble, ils peuvent concevoir des programmes d'études et de formation qui offrent aux étudiants une formation pratique et une expérience concrète. Cette approche collaborative permet de s'assurer que les diplômés possèdent les compétences requises par le secteur de la biofabrication, ce qui réduit les lacunes en matière de compétences et permet une transition en douceur vers le marché du travail.

Conclusion

Le secteur de la biofabrication est crucial pour le maintien de la compétitivité, la croissance de la productivité et la promotion de la durabilité. Toutefois, ce secteur fera face à d'importants défis s'il ne priorise pas le perfectionnement des compétences et l'attraction d'une main-d'œuvre qualifiée. Ces défis nuisent à la capacité du secteur d'élargir ses activités et de s'adapter aux technologies émergentes. Sans une augmentation de sa main-d'œuvre et l'acquisition de compétences clés, le secteur de la biofabrication pourrait avoir de la difficulté à atteindre les cibles établies par le gouvernement du Canada.

Les résultats de la recherche et des consultations avec les parties prenantes soulignent la nécessité de disposer de programmes de perfectionnement des compétences et d'initiatives consacrées à la main-d'œuvre qui répondent aux demandes des employeurs. À l'heure actuelle, ce secteur doit combler des lacunes dans les domaines de la fabrication et de la production, de la distribution et de la logistique, ainsi que de la gestion, des finances et de l'administration afin de se doter d'une main-d'œuvre solide. Pour qu'il puisse maintenir sa compétitivité, il est crucial que les travailleurs et travailleuses adaptent leurs compétences aux technologies émergentes et en évolution. En investissant activement dans la formation d'une main-d'œuvre qualifiée et capable de s'adapter, le secteur de la biofabrication s'assure une croissance et un succès durables.

Le secteur des technologies propres



CHAPITRE 3

Résumé

Deloitte a été engagé pour soutenir le rôle de chef de file de Palette Skills dans le cadre de l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie financée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). L'objectif de la plateforme Rehausser vos Compétences est de mettre en relation les employeurs avec des talents qualifiés et d'aider les talents inexploités à se lancer dans des carrières à croissance rapide. Par l'intermédiaire de cette plateforme, les partenaires bénéficieront d'un soutien et d'un financement pour élaborer des programmes de courte durée qui permettront de développer une combinaison de compétences techniques, commerciales générales et interpersonnelles pour des postes à forte demande dans six secteurs clés : les technologies numériques, la cybersécurité, les technologies agricoles, la fabrication de pointe, les technologies propres et la biofabrication. Ce chapitre décrit les défis et les facteurs associés au développement du secteur des technologies propres, en mettant l'accent sur sa main-d'œuvre. Nous définissons le secteur des technologies propres comme « tout processus, produit ou service destiné à réduire ou à éliminer les répercussions environnementales néfastes par l'amélioration importante de l'efficacité énergétique, l'utilisation durable des ressources ou les activités de protection de l'environnement ». ¹⁴²

Le secteur des technologies propres est un vecteur de croissance économique, de diversification, de décarbonisation et de création d'emplois. En 2021, le secteur des technologies propres a contribué plus de 61 milliards de dollars au PIB réel du Canada et a généré environ 314 000 emplois. ¹⁴³ L'Ontario et le Québec occupent la majeure partie du marché, avec des contributions respectives de 34 % et de 31 % au PIB réel du secteur des technologies propres au Canada. ¹⁴⁴ La main-d'œuvre de ce secteur est majoritairement constituée d'hommes, qui occupent 64 % des emplois en environnement et en technologies propres et qui possèdent ou dirigent 87 % des entreprises. ¹⁴⁵

Pour que le secteur des technologies propres atteigne ses objectifs et qu'il conserve sa prépondérance à l'échelle mondiale, il devra surmonter les défis actuels, comme la mobilisation de capitaux, les obstacles à la commercialisation et à l'expansion, la concurrence mondiale, ainsi que la recherche et le maintien en poste de talents. Le secteur devra développer et commercialiser de nouvelles technologies propres, perfectionner les compétences des talents et continuer à s'attaquer aux pénuries de main-d'œuvre à toutes les étapes de la production. Actuellement, les entreprises cherchent à embaucher des spécialistes des sciences appliquées et techniques ainsi que des spécialistes des affaires, des finances et de l'administration. Par ailleurs, les entreprises cherchent à faire face à la pénurie de main-d'œuvre dans les professions de la fabrication. Les compétences associées à ces emplois ont également été considérées comme étant en pénurie dans ce secteur.

Les résultats de notre recherche et de notre étude sont structurés de la manière suivante : une vue d'ensemble du secteur, un résumé de l'analyse de la main-d'œuvre et des compétences, les défis, les conséquences et les débouchés pour le secteur. Afin d'être utiles à la formation et au développement de la main-d'œuvre, les résultats présentés dans ce chapitre reflètent les besoins très variés du secteur. Certaines professions répertoriées ou certains débouchés sectoriels peuvent dépasser la portée de la plateforme Rehausser vos Compétences. Il peut s'agir de métiers spécialisés ou de professions nécessitant une certification délivrée par un organisme professionnel. L'admissibilité au financement de la plateforme dépendra de l'identification de la demande d'emplois par le biais d'un engagement direct de l'employeur.

¹⁴² Définition obtenue d'ISDE

¹⁴³ Statistique Canada

¹⁴⁴ Statistique Canada

¹⁴⁵ Statistique Canada, *Module des ressources humaines du Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres, 2020* (2022)

Vue d'ensemble du secteur

Secteur des technologies propres

En 2020, le Canada a annoncé son objectif d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050.¹⁴⁶ De nombreuses provinces et villes ont également pris leurs propres engagements en la matière, notamment Toronto, Vancouver, Halifax, Québec et Terre-Neuve-et-Labrador.¹⁴⁷ Pour atteindre la carboneutralité, l'économie devra accroître les pratiques de production durables. Le secteur des technologies propres a le potentiel de diversifier l'économie, de transformer les industries et, en définitive, d'améliorer les conditions environnementales.

Selon l'ISDE, la technologie propre (« technologies propres ») est définie comme étant « **tout processus, produit ou service destiné à réduire ou à éliminer les répercussions environnementales néfastes par l'amélioration importante de l'efficacité énergétique, l'utilisation durable des ressources ou les activités de protection de l'environnement**¹⁴⁸ ». Veuillez consulter l'Appendix A afin d'obtenir la liste complète de la SCIAN employée pour définir les technologies propres dans le présent rapport.

En quoi consiste le secteur des technologies propres?



Comme c'est le cas pour de nombreux autres secteurs analysés dans cette étude, il n'existe pas de définition standard de ce qui constitue le secteur des technologies propres. De nombreuses organisations ont élaboré leur propre définition. On peut soutenir que de tous les secteurs analysés dans la présente étude, le secteur des technologies propres est probablement celui dont la définition est la plus variable (voir l'Appendix B: Sector Definition – Alternative Definitions). L'approche adoptée dans la présente étude est conforme à celle du Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres de Statistique Canada pour déterminer les industries de la SCIAN qui constituent ce secteur. Cette approche a pour avantage de fournir un certain niveau de détail sur les variables économiques clés telles que le PIB, l'emploi et les salaires du secteur et de la province, bien que l'ensemble de données produit puisse présenter certaines lacunes. Elle a aussi pour avantage de fournir des données au fil du temps, ce qui permet de suivre les progrès et de les comparer, au besoin.

Si les gouvernements atteignent leurs objectifs, la demande pour les technologies propres et les travailleurs du secteur augmenteront. Par exemple, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) prévoit que la valeur des technologies liées à l'énergie propre triplera et que les emplois connexes feront plus que doubler d'ici 2030.¹⁴⁹ La croissance rapide du secteur des technologies propres et de sa main-d'œuvre sera essentielle pour assurer un avenir durable.

Activités de Palette Skills dans le secteur

Au cours des six dernières années, Palette Skills a acquis une compréhension des besoins des employeurs et de la meilleure façon de les faire participer au processus de perfectionnement des compétences. L'entreprise a établi des partenariats avec les chefs de file du secteur afin de continuer à améliorer sa compréhension des besoins du secteur des technologies propres.

¹⁴⁶ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

¹⁴⁷ Gouvernement du Canada, *La carboneutralité d'ici 2050*, 2023

¹⁴⁸ Définition obtenue d'ISDE

¹⁴⁹ AIE, *The world is entering a new age of clean technology manufacturing, and countries' industrial strategies will be key to success*, 2023

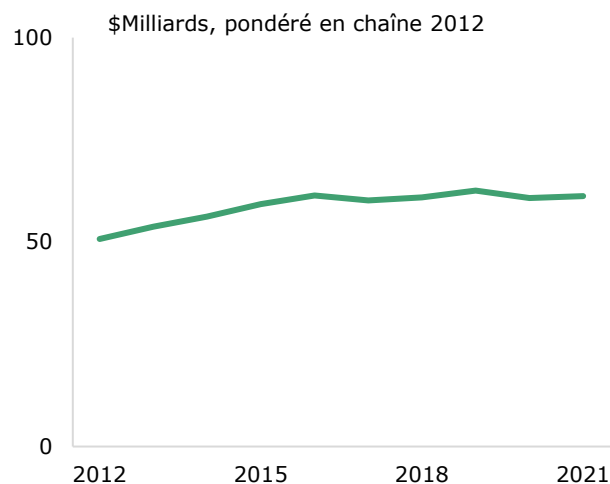
État actuel du secteur

Le Canada devient un chef de file mondial des technologies propres. Les entreprises canadiennes de technologies propres ont prouvé leur capacité à concevoir des produits écoefficaces. En 2019, le Canada s'est classé au quatrième rang de l'indice mondial Global Cleantech Innovation pour sa capacité à produire des entreprises en démarrage et à commercialiser des innovations.¹⁵⁰ En 2022, 13 entreprises canadiennes ont figuré dans la liste Global Cleantech 100, qui recense les entreprises les mieux placées pour aider à bâtir un avenir davantage numérique, décarbonisé et écoefficace.¹⁵¹ La plupart des entreprises canadiennes figurant dans la liste Global Cleantech 100 sont du secteur de l'énergie et de l'électricité (5 entreprises canadiennes sur 14 entreprises mondiales) et dans le secteur des ressources et de l'environnement (6 entreprises canadiennes sur 21 entreprises mondiales).

Comme le Canada devient un chef de file mondial, le secteur des technologies propres est de plus en plus important pour les entreprises canadiennes. Environ une entreprise sur dix a utilisé des biens et services de technologies propres entre 2015 et 2017.¹⁵² Les industries comme le transport par pipeline, les services publics, le transport par rail et par eau et l'extraction pétrolière et gazière étaient plus susceptibles d'afficher des taux élevés d'utilisation des technologies propres¹⁵³. Pour atteindre les cibles de carboneutralité et de durabilité, il faut que plus d'entreprises adoptent des technologies propres.

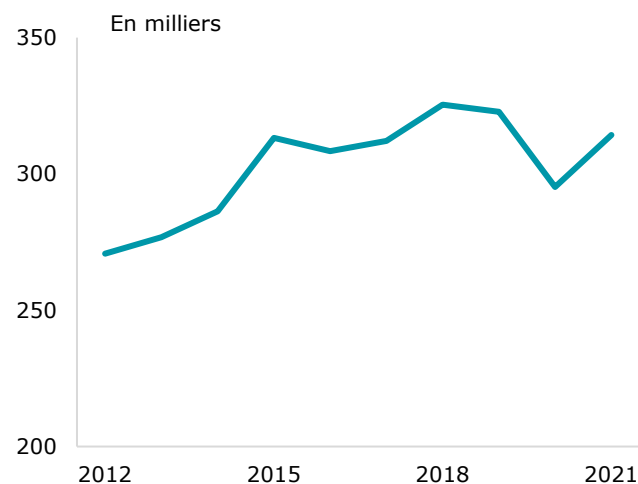
La contribution du secteur des technologies propres au PIB du Canada ne cesse d'augmenter. Comme on le voit dans la Figure 22, en 2021, le secteur des technologies propres a contribué plus de 61 milliards de dollars au PIB du Canada. En 2021, ce secteur comptait environ 314 000 emplois.

Figure 22 : PIB réel du secteur des technologies propres



Source : Statistique Canada

Figure 23 : Emploi dans le secteur des technologies propres



Source : Statistique Canada

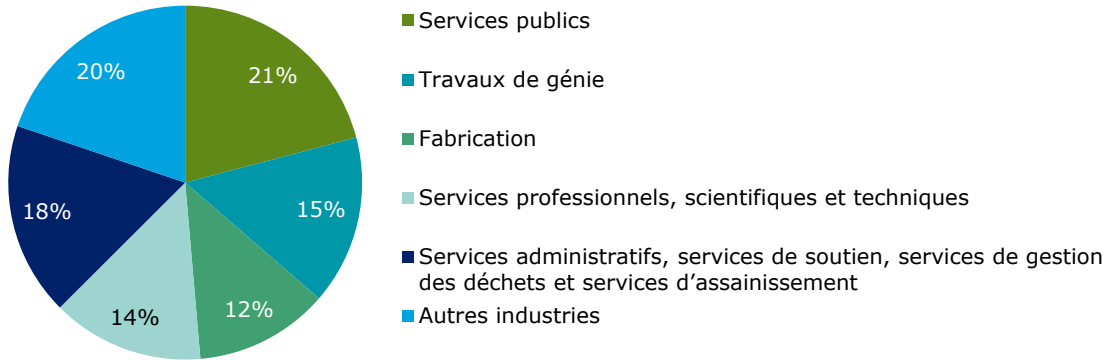
¹⁵⁰ Exportation et Développement Canada et MaRS, *Women in Cleantech Closing the Gender Gap in Cleantech Innovation*, 2020

¹⁵¹ Exportation et développement Canada, *Le secteur des technologies propres du Canada*, 2022

¹⁵² ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre*, 2020

¹⁵³ ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre*, 2020

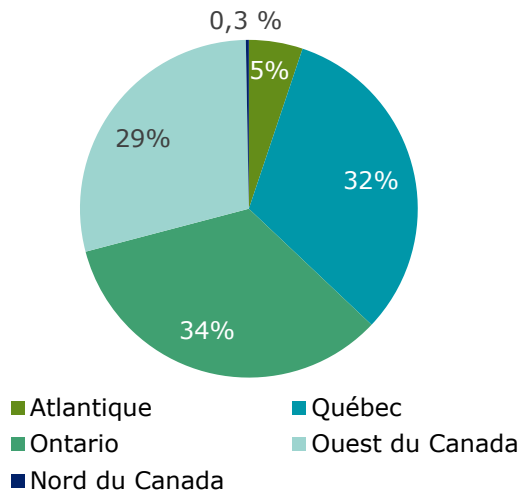
Figure 24 : Répartition des emplois par industrie dans le secteur des technologies propres au Canada en 2021



Source : Statistique Canada

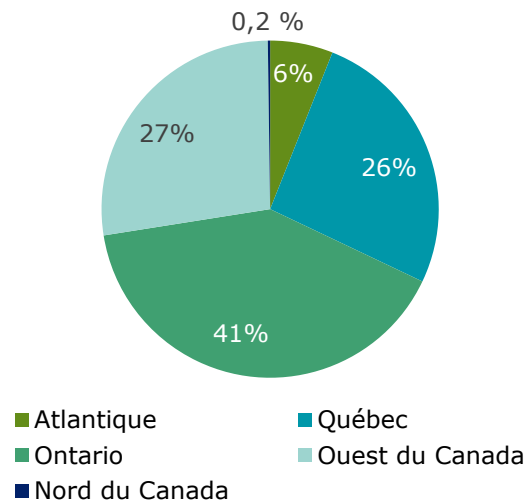
Le secteur des technologies propres est diversifié et unique, tant sur le plan des industries que sur le plan des régions. Comme on le voit dans la Figure 24, les entreprises de technologies propres sont réparties dans diverses industries. La plupart des employés des entreprises de technologies propres travaillent dans les industries des services publics (21 %) et des travaux de génie (15 %).¹⁵⁴ À l'échelle régionale, comme on le voit dans la Figure 25 et la Figure 26, l'Ontario et le Québec représentent la majorité du marché avec des contributions respectives de 34 % et de 32 % au PIB réel du secteur des technologies propres du Canada en 2022. En ce qui concerne l'emploi, les contributions de l'Ontario et du Québec sont encore plus importantes, soit 41 % et 26 % respectivement en 2021.

Figure 25 : PIB réel du secteur des technologies propres par région en 2022



Source : Statistique Canada

Figure 26 : Emploi dans le secteur des technologies propres par région en 2021



Source : Statistique Canada

¹⁵⁴ Gouvernement du Canada, Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023

Principaux défis

Le secteur des technologies propres a le potentiel d'être un chef de file mondial, mais il doit surmonter les défis actuels. Parmi les défis les plus urgents, notons la mobilisation de capitaux, le recrutement et le maintien en poste des talents, les obstacles à la commercialisation, la concurrence mondiale et les barrières commerciales, la perception et la sensibilisation du public, ainsi que le décalage entre les objectifs des politiques environnementales et la réglementation^{155, 156, 157} Les défis les plus souvent mentionnés au cours de notre recherche et de nos consultations étaient la mobilisation de capitaux, les obstacles à la commercialisation et à l'expansion, ainsi que le recrutement et le maintien en emploi des talents.

Dans l'enquête de 2022 sur l'industrie des technologies propres réalisée par Ressources naturelles Canada, 36 % des entreprises de technologies propres ont indiqué que la mobilisation de capitaux était leur plus grand défi.¹⁵⁸ La recherche et le développement en technologies propres nécessite souvent des investissements initiaux substantiels et des capitaux pour la commercialisation et la croissance. Les entreprises ont un accès limité aux capitaux patients¹⁵⁹, aux investissements à grande échelle et aux subventions adaptées aux risques et aux coûts du secteur.¹⁶⁰ En 2020, le secteur mondial des technologies propres a connu une baisse des investissements, en partie à cause des perturbations causées par la pandémie de COVID-19. À l'heure actuelle, les politiques monétaires restrictives font grimper les taux d'intérêt, ce qui a tendance à accroître les pressions financières. Compte tenu du contexte économique et des défis liés à la mobilisation de capitaux, les entreprises comptent sur leurs travailleurs émérites et habiles pour réunir les capitaux qui assureront leur succès. La difficulté de trouver des travailleurs et travailleuses ayant une expertise en finances augmente le défi de réunir des capitaux. Le faible accès aux capitaux a également des répercussions en aval sur les défis liés à la main-d'œuvre parce que cela restreint la capacité de maintenir des traitements et des salaires concurrentiels.

Le deuxième défi le plus souvent mentionné dans *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022* était la commercialisation et l'expansion au Canada.¹⁶¹ L'insuffisance de fonds pour assurer la croissance et le manque d'incitatifs réglementaires à adopter la technologie propre sont les principaux obstacles à la commercialisation.¹⁶² De plus, la difficulté de trouver des adopteurs précoces et la faible taille du marché canadien sont des défis qui plombent ce secteur.¹⁶³ L'ambiguïté des politiques et des lois découlant de l'évolution de la réglementation et du soutien incertain du gouvernement peut causer de l'incertitude chez les investisseurs et les entreprises. De plus, les défis liés à l'intégration des technologies propres à l'infrastructure existante du marché peuvent également retarder leur adoption. Par conséquent, il faut mettre en vigueur des règlements ciblés, faire de la sensibilisation et adopter de nouveaux comportements pour encourager les entreprises et les ménages à s'adapter aux technologies propres.

Trouver et retenir les talents était le troisième défi le plus souvent mentionné dans *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*. Les entreprises ont déterminé que les principaux problèmes d'embauche sont la hausse des salaires et des coûts salariaux, le manque de compétences requises pour les emplois sur le marché, l'insuffisance des ressources pour soutenir la

¹⁵⁵ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, 2023

¹⁵⁶ Exportation et développement Canada, *Le secteur des technologies propres du Canada*, 2022

¹⁵⁷ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

¹⁵⁸ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, 2023

¹⁵⁹ Selon la définition de la Banque de développement du Canada, le capital patient désigne les fonds recueillis par une PME et ses modalités de remboursement plus clémentes.

¹⁶⁰ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

¹⁶¹ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, 2023

¹⁶² Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, 2023

¹⁶³ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, 2023

formation des nouveaux travailleurs et la concurrence d'autres entreprises¹⁶⁴. Vous trouverez des renseignements supplémentaires sur les défis des employeurs et des employés à la page 90.

Les défis d'embauche, bien qu'ils varient d'une région à l'autre, sont reliés. Un plus grand nombre d'entreprises des provinces de l'Atlantique et de la Colombie-Britannique ont indiqué que leur plus grand défi était de trouver et de retenir les talents.¹⁶⁵ Les entreprises des provinces de l'Atlantique et du Manitoba sont celles ayant le plus de difficulté à trouver des ressources pour former leurs employés comparativement au reste du Canada.¹⁶⁶ Par conséquent, il est important d'établir des programmes de perfectionnement des compétences régionaux pour répondre à ces besoins régionaux.

Dans l'ensemble, le secteur des technologies propres est principalement composé de PME. Les parties prenantes ont souligné que, par rapport aux grandes entreprises, les PME font face à des défis plus importants en matière de mobilisation de capitaux, d'accès aux marchés, de commercialisation et de maintien en poste des talents. Par conséquent, les solutions requises pour surmonter les pénuries de main-d'œuvre et de compétences seront différentes de celles d'un secteur plus mature. Par exemple, l'accent peut être mis sur le maintien des travailleurs et des travailleuses et le perfectionnement professionnel au sein des entreprises.

Contexte stratégique

Politiques soutenant la main-d'œuvre en technologies propres

Le contexte stratégique général joue un rôle crucial dans la répartition démographique, l'offre et la demande de main-d'œuvre du secteur des technologies propres. Premièrement, le gouvernement du Canada finance une série d'initiatives pour aider les groupes sous-représentés à réussir dans ce secteur. Ces fonds comprennent le Financement pour le climat autochtone et le Fonds pour les femmes en technologie, des programmes continus qui soutiennent les entrepreneurs de groupes en quête d'équité.¹⁶⁷ Par l'octroi de fonds et de l'information plus accessible, le gouvernement vise à accroître la diversité au sein de la main-d'œuvre du secteur des technologies propres.

Deuxièmement, le secteur a la possibilité de puiser dans le bassin international de la main-d'œuvre qualifiée. Les parties prenantes ont souligné la possibilité de faire appel à de la main-d'œuvre chevronnée d'autres pays. La main-d'œuvre chevronnée d'autres pays pourrait favoriser le développement des affaires, tout en permettant la formation de la main-d'œuvre canadienne moins chevronnée. En 2023, le gouvernement du Canada a ciblé les professions des sciences, des technologies, de l'ingénierie et des mathématiques (STIM) dans les rondes d'invitations à la résidence permanente par catégorie.¹⁶⁸ La main-d'œuvre chevronnée en STIM peut soutenir les entreprises à différentes étapes (recherche et développement, exportation, externalisation, etc.). Le gouvernement pourrait revoir davantage les stratégies d'immigration pour s'assurer que le Canada attire de nouveaux arrivants et de nouvelles arrivantes possédant les compétences et les titres de compétences requis pour le secteur des technologies propres.¹⁶⁹

Cependant, leur intégration dans la main-d'œuvre canadienne est jalonnée d'obstacles. Les parties prenantes ont indiqué que le processus d'immigration est difficile tant pour les employeurs que pour les employés. Par exemple, les travailleurs et travailleuses hautement qualifiés sont souvent aux prises avec de multiples exigences en matière d'immigration et des coûts associés aux permis, tout en s'adaptant à une nouvelle culture. Le coût des permis et le nombre de professions

¹⁶⁴ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

¹⁶⁵ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

¹⁶⁶ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

¹⁶⁷ Gouvernement du Canada, *Réconciliation, équité, diversité et inclusion, 2022*

¹⁶⁸ Gouvernement du Canada, *Rondes d'invitations dans le cadre d'Entrée express : Sélection axée sur les catégories (ensembles), 2023*

¹⁶⁹ Banque royale du Canada, *The skills revolution Canada needs to reach Net Zero, 2022*

réglementées dont le permis d'exercice est obligatoire varient d'une province à l'autre. Par exemple, c'est au Québec et en Saskatchewan que l'on trouve le plus grand nombre de professions réglementées à caractère obligatoire.¹⁷⁰ De plus, il se peut que les ingénieurs, entre autres, ne soient pas autorisés à exercer leur profession s'ils n'ont pas d'expérience de travail au Canada. C'est la raison pour laquelle certaines provinces mettent actuellement à jour leurs exigences d'inscription afin de faciliter l'entrée de nouveaux travailleurs sur le marché du travail canadien. Par exemple, l'Ordre des ingénieurs de l'Ontario (OIO) est le premier organisme réglementé à ne plus exiger d'expérience au Canada. Cela permettra à la main-d'œuvre d'ailleurs de se joindre à la population active plus rapidement.¹⁷¹

Autres politiques soutenant le secteur des technologies propres

Le secteur des technologies propres reçoit également l'aide financière du gouvernement au moyen de politiques commerciales internationales, ainsi que des fonds et des subventions de l'État. Par exemple, le gouvernement a conclu des accords commerciaux internationaux dont une partie concerne les technologies, produits et services propres^{172, 173} Par exemple, l'Accord économique et commercial global (AECG) entre le Canada et l'Union européenne (UE) élimine les tarifs de l'UE sur les produits canadiens de technologies propres.¹⁷⁴ Ces accords commerciaux aident les entreprises de technologies propres à augmenter leur clientèle et à éliminer les tarifs douaniers, ce qui permet aux entreprises canadiennes de concurrencer plus équitablement les entreprises d'autres pays.

De plus, les entreprises de technologies propres peuvent accéder au site Web gouvernemental du Carrefour de la croissance propre pour obtenir des renseignements, des ressources et des conseils sur les mesures de soutien fédérales offertes. Ces avantages peuvent soutenir les entreprises par l'intermédiaire de différentes activités, comme la recherche et le développement, la commercialisation, l'adoption et l'embauche¹⁷⁵. Par exemple, le programme Technologies du développement durable Canada (TDDC) finance les PME qui sont à l'étape de précommercialisation. En 2022, le programme TDDC a alloué 1,53 milliard de dollars à des projets durables et créé ou maintenu environ 20 942 emplois (directs et indirects) dans l'économie canadienne.¹⁷⁶ Le financement du gouvernement sert d'aide supplémentaire aux entreprises pour résoudre leurs problèmes d'embauche et leurs pénuries de compétences.

Enfin, les règlements adoptés par le gouvernement influenceront le taux et le niveau d'adoption des technologies propres. Des règlements plus stricts et plus ciblés stimuleront la demande de technologies durables. Cela augmentera par la même occasion la demande de main-d'œuvre à toutes les étapes de la production de technologies propres.

Tendances émergentes

Les règlements gouvernementaux et les progrès des technologies émergentes détermineront le taux et l'étendue de l'adoption des technologies propres.¹⁷⁷ Alors que le monde reconnaît de plus en plus la crise climatique, il est de plus en plus évident que l'adoption des technologies propres

¹⁷⁰ Le Centre PLACE et l'Institut pour l'IntelliProspérité, *Prêtes pour des emplois verts*, 2023

¹⁷¹ Gouvernement de l'Ontario, *L'Ontario élimine des obstacles injustes à l'emploi pour les nouveaux arrivants qualifiés*, 2023

¹⁷² Exportation et développement Canada, *Le secteur des technologies propres du Canada*, 2022

¹⁷³ Gouvernement du Canada, *Un Canada propre : protéger l'environnement et faire croître notre économie*, 2019

¹⁷⁴ Gouvernement du Canada, *Débouchés et avantages de l'AECG pour les exportateurs canadiens de technologies propres*, 2022

¹⁷⁵ Gouvernement du Canada, *Possibilités de financement et d'aide*, 2023

¹⁷⁶ Technologies du développement durable Canada, *Bénéfices économiques*, 2023

¹⁷⁷ Deloitte, *Mise à l'échelle des solutions : Accélérer la commercialisation des technologies propres développées au Canada*, 2023

est essentielle à un avenir durable. De nombreux pays et banques de développement ont fait la promotion de campagnes « Rebâtir en mieux », en mettant l'accent sur l'expansion des infrastructures en fonction des besoins environnementaux et énergétiques.¹⁷⁸ Les campagnes, les politiques et les cibles environnementales entraînent une augmentation des investissements et des efforts de commercialisation. Pour répondre à la demande grandissante, le secteur a besoin d'une main-d'œuvre qualifiée en technologies propres.

Les parties prenantes ont indiqué que les entreprises se concentrent de plus en plus sur leur rendement environnemental. L'engagement d'une entreprise à satisfaire aux exigences ESG influencera la demande dans la chaîne d'approvisionnement. Par conséquent, les entreprises de tous les secteurs de l'économie commenceront à exiger une main-d'œuvre ayant de l'expérience et des connaissances en technologies propres.

De plus, les technologies émergentes peuvent aussi accélérer l'adoption des technologies propres sur le marché. Les technologies habilitantes comme l'IA, l'automatisation, l'imagerie aérienne et diverses technologies peuvent offrir de nouvelles solutions pour la réduction des émissions et la décarbonisation.¹⁷⁹ Le développement de solutions plus rentables permet d'élargir l'adoption des technologies propres. Par conséquent, les technologies émergentes peuvent accélérer l'adoption des technologies propres dans l'ensemble de l'économie. En plus de la technologie émergente, il sera également nécessaire de protéger les actifs et les données numériques. Comme dans d'autres secteurs, la demande de compétences en cybersécurité devrait augmenter.¹⁸⁰

Du côté de l'offre, la réserve de minéraux critiques aura une incidence sur les chaînes de valeur de l'économie verte.¹⁸¹ Les minéraux critiques sont des intrants essentiels des produits de technologies propres comme les batteries de pointe, l'énergie renouvelable, les semi-conducteurs et plus encore.¹⁸² Les mesures prises pour assurer l'utilisation durable des minéraux critiques auront une incidence sur les progrès du secteur des technologies propres. Une stratégie bien exécutée de gestion des minéraux critiques présente une occasion de favoriser la croissance et la compétitivité du secteur, ce qui a des répercussions positives sur les collectivités rurales, éloignées et autochtones.¹⁸³

Possibilités d'avenir du secteur

Le secteur des technologies propres a ce qu'il faut pour devenir l'un des principaux secteurs d'exportation au Canada. Le gouvernement fédéral vise à doubler la valeur des exportations de produits de technologies propres en 2020 d'ici 2025.¹⁸⁴ Si les technologies propres atteignent une valeur annuelle de 20 milliards de dollars en exportations, elles deviendront l'une des cinq principales industries exportatrices du Canada.¹⁸⁵ Dans ce but, certaines des stratégies proposées par ISDE comprennent la promotion de l'adoption des technologies propres au moyen de l'approvisionnement du gouvernement, l'élaboration d'un système de réglementation agile et l'expansion du perfectionnement des compétences.¹⁸⁶ À mesure que la valeur des exportations

¹⁷⁸ Exportation et développement Canada, *Le secteur des technologies propres du Canada*, 2022

¹⁷⁹ Deloitte, *Mise à l'échelle des solutions : Accélérer la commercialisation des technologies propres développées au Canada*, 2023

¹⁸⁰ Exportation et développement Canada, *Le secteur des technologies propres du Canada*, 2022

¹⁸¹ Selon la définition de Blue Green Canada, une économie verte est une économie à faibles émissions de carbone, économe en ressources et socialement inclusive.

¹⁸² Gouvernement du Canada, *Stratégie canadienne sur les minéraux critiques : Document de travail*, 2022

¹⁸³ Gouvernement du Canada, *Stratégie canadienne sur les minéraux critiques : Document de travail*, 2022

¹⁸⁴ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

¹⁸⁵ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Technologies propres*, 2019

¹⁸⁶ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Technologies propres*, 2019

augmentera, la demande de main-d'œuvre qualifiée pour soutenir la croissance du secteur augmentera elle aussi.

Dans le cadre du nouveau plan du gouvernement fédéral, on s'attend à ce que les emplois liés à l'énergie propre (un sous-ensemble des technologies propres) augmentent de 4 % par année entre 2020 et 2030.¹⁸⁷ On s'attend à ce que les emplois liés à l'énergie propre augmentent le plus en Alberta (164 %), en Saskatchewan (99 %) et en Colombie-Britannique (57 %).¹⁸⁸ Ces gains sont importants et dépassent les pertes d'emploi dans les secteurs des combustibles fossiles.

Le succès du secteur des technologies propres passera par le perfectionnement des compétences de la main-d'œuvre, la création de débouchés pour les communautés sous-représentées, ainsi que par la prospérité et la réconciliation des Autochtones. La main-d'œuvre devra être préparée non seulement pour les postes clés d'aujourd'hui, mais aussi pour les emplois de l'avenir.¹⁸⁹

Conséquences pour le secteur

Le Canada est en mesure de devenir un chef de file mondial des technologies propres. Il en a le potentiel comme le montrent les mentions obtenues dans l'indice mondial Global Cleantech Innovation et la liste Global Cleantech 100. Cependant, en raison de ses difficultés liées à la mobilisation de capitaux, à la commercialisation et au recrutement d'une main-d'œuvre qualifiée, le Canada traîne de l'arrière. À l'heure actuelle, le Canada risque de ne pas atteindre ses objectifs de réduction des émissions pour 2030 et de carboneutralité pour 2050 s'il n'accélère pas la commercialisation et l'adoption des technologies propres.¹⁹⁰ Il y arrivera en donnant aux entreprises un meilleur accès au capital et à une main-d'œuvre qualifiée. Le secteur, le gouvernement et le milieu universitaire devront collaborer pour relever les défis actuels et constituer une main-d'œuvre excellente pour le secteur des technologies propres.¹⁹¹

Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur

Aperçu de l'offre et de la demande d'emploi

Le marché du travail du secteur des technologies propres est influencé par des facteurs liés à l'offre et à la demande. La rémunération, la concurrence d'autres entreprises et la sous-représentation des groupes en quête d'équité sont des facteurs clés qui influent sur l'offre de main-d'œuvre.

Les groupes en quête d'équité sont sous-représentés dans le secteur des technologies propres. En 2020, les femmes occupaient environ 36 % des emplois en environnement et en technologies propres et gagnaient en moyenne 82 % du salaire des hommes.¹⁹² En 2020, les Autochtones représentaient 6 % de la main-d'œuvre du secteur des technologies propres.¹⁹³ Pendant ce temps, au niveau de la direction, les femmes géraient 13 % des entreprises de technologies propres, alors

¹⁸⁷ Clean Energy Canada, *The New Reality*, 2021

¹⁸⁸ Clean Energy Canada, *The New Reality*, 2021

¹⁸⁹ Clean Energy Canada, *The New Reality*, 2021

¹⁹⁰ Deloitte, *Mise à l'échelle des solutions : Accélérer la commercialisation des technologies propres développées au Canada*, 2023

¹⁹¹ ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre*, 2020

¹⁹² Statistique Canada, *Module des ressources humaines du Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres, 2020 (2022)*

¹⁹³ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

que les Autochtones n'en géraient que 2 %.¹⁹⁴ Ces ratios n'ont pas beaucoup changé ces dix dernières années. En 2009, les femmes et les Autochtones représentaient respectivement 33 % et 4 % de la main-d'œuvre.¹⁹⁵ La sous-représentation des groupes en quête d'équité restreint l'augmentation de la main-d'œuvre et empêche les entreprises de bénéficier d'une main-d'œuvre diversifiée.

De plus, les défis liés à la rémunération limitent les efforts de recrutement et de rétention. Dans l'enquête de 2022 sur l'industrie des technologies propres réalisée par Ressources naturelles Canada, plus de la moitié des personnes consultées ont indiqué que la hausse des salaires et des coûts salariaux était un obstacle au recrutement et au maintien en poste des employés¹⁹⁶. Par ailleurs, environ un quart d'entre elles ont indiqué que la concurrence représentait un défi¹⁹⁷. Veuillez consulter la page 90 pour en savoir plus.

Néanmoins, la demande de travailleurs continuera d'augmenter à mesure que le gouvernement précise ses objectifs et que les entreprises s'adaptent aux objectifs ESG. Il y aura une augmentation de la demande des entreprises habituelles et des entreprises ayant adopté de technologies propres pour de la main-d'œuvre ayant des compétences et des connaissances en matière de durabilité. Le secteur des technologies propres influencera la demande en matière de professions et de compétences de trois façons :

- 1. Augmentation de la demande en raison d'une nouvelle activité économique :** La demande de main-d'œuvre dans les professions habituelles va croître sans qu'il n'y ait de changement significatif dans les compétences et les exigences pour ces emplois. Cette demande entraînera une pénurie de main-d'œuvre dans le secteur, comme dans le cas des monteurs et monteuses de lignes électriques et de câbles.¹⁹⁸
- 2. Modification des compétences et des exigences des professions existantes :** Les exigences en évolution constante en matière de connaissances et de compétences connexes sont nécessaires à l'intégration des technologies durables. Cette demande entraînera des pénuries de compétences dans le secteur. Par exemple, cela pourrait prendre la forme d'une augmentation des connaissances requises sur les matériaux écoénergétiques.¹⁹⁹
- 3. Création d'emplois :** Les nouvelles technologies créeront des emplois uniques et des exigences particulières en matière de main-d'œuvre. Cette demande se reflétera à la fois dans les professions et les compétences en pénurie, mais aussi dans les professions et les compétences futures, comme dans le cas des techniciens de maintenance des éoliennes et les contrôleurs de la gestion de l'énergie.²⁰⁰

Dans l'ensemble, comme indiqué à la page 75, la pénurie de main-d'œuvre et de compétences représente un défi important pour le secteur. Celui-ci est confronté à une pénurie de main-d'œuvre, et aucune des professions clés du secteur (telles que recensées dans le tableau ci-après) n'a été signalée comme étant saturée dans l'ensemble de données du Système de projections des professions au Canada (SPPC). Sans intervention, il est probable que ces lacunes persistent. La présente sous-section cherche à mettre en évidence les professions clés, les professions en pénurie de main-d'œuvre et les métiers d'avenir du secteur des technologies propres. De même, elle entend recenser les compétences clés, les compétences en pénurie et les compétences futures qui seront nécessaires à la réussite du secteur des technologies propres.

¹⁹⁴ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

¹⁹⁵ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

¹⁹⁶ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

¹⁹⁷ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

¹⁹⁸ Centre des Compétences futures, *Perfectionnement de la main-d'œuvre en vue d'une économie propre, 2022*

¹⁹⁹ Centre des Compétences futures, *Perfectionnement de la main-d'œuvre en vue d'une économie propre, 2022*

²⁰⁰ Centre des Compétences futures, *Perfectionnement de la main-d'œuvre en vue d'une économie propre, 2022*

Professions

Professions clés

Pour le secteur des technologies propres, il est essentiel d'avoir des travailleurs qualifiés occupant des postes diversifiés pour assurer une croissance continue. Dans *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, 69 % des entreprises de technologies propres ont indiqué qu'elles cherchaient à embaucher des spécialistes des sciences appliquées et techniques (ingénierie, conception de produits, chimie) pour élargir leurs activités²⁰¹. Entre-temps, 45 % des entreprises de technologies propres ont également indiqué être à la recherche de spécialistes des affaires, des finances et de l'administration pour élargir leurs activités²⁰². Les sciences appliquées et techniques, les affaires, les finances et l'administration étaient les domaines des professions les plus recherchées par les entreprises des différents secteurs cibles²⁰³. Dans le même ordre d'idées, l'étude sectorielle de 2020 de l'organisme Environmental Careers Organization (ECO) Canada indiquait que les professions liées aux STIM et au développement des affaires étaient critiques pour les activités liées aux technologies propres.²⁰⁴ Dans cette étude (qui comprenait un sondage), les répondants et répondantes ont souligné l'importance des travailleurs et travailleuses pour la production et les services, notamment les gens de métier, les conducteurs et conductrices ainsi que les opérateurs et opératrices de machinerie.²⁰⁵ La demande pour ces professions varie d'un secteur à l'autre. Par exemple, les métiers et les professions connexes ont de l'importance pour les entreprises des industries de l'exploitation minière, de l'énergie renouvelable et de l'approvisionnement en énergie non émettrice.²⁰⁶ Par exemple, les métiers spécialisés et de la construction sont importants pour la mise en place de l'infrastructure de décarbonisation. Par ailleurs, les professions liées aux logiciels et aux données sont essentielles à la croissance des entreprises des technologies écoénergétiques.²⁰⁷

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité de ce secteur^{208, 209, 210, 211, 212}

Professions clés	Principales compétences associées ^{213, 214}
Technologues et techniciens en architecture	<ul style="list-style-type: none">• Numérotation• Coordination• Pensée critique

²⁰¹ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

²⁰² Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

²⁰³ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

²⁰⁴ ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre, 2020*

²⁰⁵ ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre, 2020*

²⁰⁶ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

²⁰⁷ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

²⁰⁸ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Tendance de croissance au Canada, 2019*

²⁰⁹ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025, 2021*

²¹⁰ Lightcast, 2023

²¹¹ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

²¹² Clean Resource Innovation Network, *The Future of Work in Alberta : Talent Needs for a Transitioning Oil & Gas Industry, 2021*

²¹³ Les principales compétences associées sont définies sur la base des trois principales compétences liées à la profession dans le Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC).

²¹⁴ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPeC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions clés	Principales compétences associées^{213, 214}
Biochimistes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>
Bio-ingénieurs	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Biologistes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Communication orale : Compréhension orale • Communication orale : Expression orale
Développeurs/développeuses de blockchain	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Évaluation</i>
Affaires, ventes et développement commercial	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>
Ingénieurs chimistes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Technologues en chimie cc techniciens	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Pensée critique • Évaluation
Chimistes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Littératie numérique • Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Ingénieurs civils	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Technologues et techniciens en génie civil	<ul style="list-style-type: none"> • Numératie • Coordination • Pensée critique
Analystes des données	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Technologues et techniciens de dessin	<ul style="list-style-type: none"> • Numératie • Pensée critique • Littératie numérique
Ingénieur en véhicules électriques (VE)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Évaluation</i>
Technologues et techniciens en électricité et en électronique	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Dépannage • Évaluation

Professions clés	Principales compétences associées ^{213, 214}
Scientifiques de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Suivi</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Analystes financiers	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Numératie • Pensée critique
Géoscientifiques	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Numératie • Communication orale : Compréhension orale
Ingénieurs en génie mécanique	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Technologues et techniciens en mécanique	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Utilisation et surveillance des machines et des équipements • Maintenance préventive
Ingénieurs en électricité	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation et surveillance des machines et des équipements • Dépannage • Exploitation et contrôle
Développeurs de logiciels	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Évaluation
Superviseurs, inspecteurs et auditeurs	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Instruction</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i>
Métiers, construction et emplois connexes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Instruction</i> • <i>Gestion des ressources financières</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i>

Perspective de l'industrie

Les recherches menées et les consultations des parties prenantes montrent qu'il sera impératif pour le secteur de disposer d'une combinaison équilibrée de professions possédant à la fois des compétences techniques et des compétences en affaires pour assurer l'expansion des entreprises qu'il compose. Les principales professions du secteur varieront selon les régions et les industries. Par conséquent, la conception des programmes de perfectionnement des compétences doit tenir compte de l'aspect régional et de l'aspect sectoriel.



Pénuries de main-d'œuvre

Notre recherche a permis de cerner des pénuries de main-d'œuvre qui découlent de deux principales causes. Premièrement, les entreprises ont de la difficulté à trouver de la main-d'œuvre qualifiée dans divers domaines comme les STIM, les métiers spécialisés et les affaires. Deuxièmement, les entreprises ont de la difficulté à retenir leurs travailleurs en raison de la volatilité du marché, de la culture d'entreprise et de la concurrence²¹⁵. Dans notre recherche, les facteurs des causes possibles des problèmes d'embauche comprennent la hausse des salaires et des coûts liés au traitement, ainsi que la concurrence d'autres secteurs. Ces défis sont présentés plus en détail à la page 90.

Ce secteur fait face à des pénuries de main-d'œuvre, tant sur le plan technique que sur le plan du développement des affaires. De plus, les parties prenantes ont indiqué un manque de main-d'œuvre dans les métiers spécialisés, la construction et l'audit. Il s'agit plus précisément des postes de construction, de service et d'entretien des technologies propres. Par exemple, une mécanicienne assurant le service de véhicules électriques ou un électricien assurant l'implantation de technologies propres. En plus de devoir disposer de personnes qui construisent et entretiennent des technologies propres, il faudra des auditeurs et des auditrices en technologies propres pour s'assurer du respect des normes. À mesure que les ménages adopteront les technologies propres, le besoin de travailleurs et travailleuses en technologies propres augmentera. À l'heure actuelle, le secteur n'est pas outillé pour répondre à cette demande.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les pénuries de main-d'œuvre suivantes^{216, 217}

Professions en pénurie de main-d'œuvre	Principales compétences associées ²¹⁸
Spécialistes du développement des entreprises et du commerce	<ul style="list-style-type: none">• <i>Pensée critique</i>• <i>Prise de décisions</i>• <i>Littératie numérique</i>
Construction	<ul style="list-style-type: none">• Instruction• Gestion des ressources financières• Gestion des ressources matérielles
Analyste de données	<ul style="list-style-type: none">• <i>Pensée critique</i>• <i>Prise de décisions</i>• <i>Littératie numérique</i>
Designer	<ul style="list-style-type: none">• <i>Conception de produits</i>• <i>Littératie numérique</i>• <i>Numératie</i>
Professions numériques (par exemple, ingénieurs en logiciel, codeurs)	<ul style="list-style-type: none">• <i>Littératie numérique</i>• <i>Production numérique</i>• <i>Évaluation</i>

²¹⁵ ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre*, 2020

²¹⁶ ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre*, 2020

²¹⁷ L'Accélérateur de transition, *Évaluer la main-d'œuvre nécessaire pour faire progresser l'économie de l'hydrogène au Canada*, 2022

²¹⁸ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPeC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions en pénurie de main-d'œuvre	Principales compétences associées²¹⁸
Directeurs/directrices, responsables et chefs de projets	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion du temps • Coordination • Prise de décisions
Conducteurs/conductrices	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i>
Ingénieurs/ingénieures	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Évaluation</i>
Spécialistes de l'ESG et du développement durable ²¹⁹	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Compétences en communication, en relations interpersonnelles et en animation</i> • <i>Pensée critique et analytique</i> • <i>Compétences organisationnelles</i>
Mécaniques	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i> • <i>Maintenance préventive</i> • <i>Réparation</i>
Mécaniciens de chantier	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Maintenance préventive</i> • <i>Réparation</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>
Opérateurs/opératrices d'installations, d'équipements et de machines	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i> • <i>Maintenance préventive</i>
Contrôle de la qualité/assurance ²²⁰	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Travail d'équipe</i> • <i>Compétences en matière de communication</i>
Spécialistes de la réglementation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication orale : Écoute active</i> • <i>Communication orale : Compréhension orale</i> • <i>Compréhension écrite</i>
Techniciens/techniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>
Soudeurs	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Maintenance préventive</i>

²¹⁹ La profession correspondante et les pratiques équivalentes ne sont pas disponibles dans le SIPEC. Nous avons obtenu les compétences principales sur le site Web d'Alberta Alis.

²²⁰ La profession correspondante et les pratiques équivalentes ne sont pas disponibles dans le SIPEC. Nous avons obtenu les compétences principales sur le site Web d'Alberta Alis.

Comme l'indique l'étude *L'énergie propre et les voies vers la carboneutralité : emplois et compétences pour les futures dirigeantes/futurs dirigeants*, les participants ont souligné le besoin de pourvoir des postes de premier niveau dans les secteurs de la construction, des services publics, de la fabrication et des métiers spécialisés. Pour les postes de niveau intermédiaire à supérieur, les postes de directrices et directeurs de projet, d'ingénieurs et d'ingénieures et des travailleuses et travailleurs de métiers spécialisés ont été désignés. Sans répondre à la demande pour ces postes, le secteur aura de la difficulté à engager des initiatives d'énergie propre.²²¹

Professions futures

Nos recherches et nos consultations auprès des parties prenantes ont révélé que la plupart des professions essentielles au secteur actuellement seront encore essentielles ultérieurement. Par exemple, ECO Canada estime que les emplois liés aux sciences appliquées et aux professions connexes compteront pour environ 25 % des postes vacants en environnement d'ici 2029.²²² Les compétences particulières et les activités quotidiennes pourraient changer à mesure que la technologie évolue et que les priorités changent.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme celles qui gagneront en importance^{223, 224, 225}

Professions futures	Principales compétences associées ²²⁶
Ingénieurs chimistes/ingénieures chimistes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Ingénieurs civils/ingénieures civiles	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Cybersécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Ingénieurs électriciens/ingénieures électriciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Numératie

²²¹ CTIC, *L'énergie propre et les voies vers la carboneutralité : emplois et compétences pour les futures dirigeantes/futurs dirigeants*.

²²² Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

²²³ ECO Canada, *Définition des écotechnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre, 2020*

²²⁴ L'Accélérateur de transition, *Évaluer la main-d'œuvre nécessaire pour faire progresser l'économie de l'hydrogène au Canada, 2022*

²²⁵ Nous avons aussi mené une analyse pour déterminer si les professions clés du secteur de la fabrication de pointe connaîtront une pénurie à l'avenir, sur la base de l'ensemble de données du Système de projection des professions au Canada.

²²⁶ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions futures	Principales compétences associées²²⁶
Électriciens/électriciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Réparation • Mise en place • Sélection des équipements et des outils
Ingénieurs en électrochimie/ingénieures en électrochimie	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Évaluation</i>
Ingénieurs électroniciens/ingénieures électroniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Numératie
Technologues en environnement	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Suivi</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Géologues et géoscientifiques	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Numératie • Communication orale : Compréhension orale
Techniciens/techniciennes d'équipement lourd	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Maintenance préventive • Réparation
Mécaniciens/mécaniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i> • <i>Maintenance préventive</i> • <i>Réparation</i>
Mécaniciens/mécaniciennes de chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Réparation • Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Opérateurs/opératrices de machines dans la production	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i> • <i>Maintenance préventive</i>
Programmeurs/programmeuses et emplois liés à l'automatisation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Évaluation</i>
Emplois stratégiques, directeurs/directrices, gestionnaires	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion du temps</i> • <i>Coordination</i> • <i>Prise de décisions</i>
Conducteurs/conductrices de camions	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation et contrôle • Sélection des équipements et des outils • Gestion des ressources matérielles
Soudeurs/soudeuses	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Exploitation et contrôle • Maintenance préventive

Perspective de l'industrie

Comme dans le cas des postes de professions clés à pourvoir, les postes de professions futures à pourvoir dans ce secteur seront propres à une région donnée et à une industrie donnée. Par exemple, une partie prenante a indiqué que les ingénieurs chimistes auront un rôle toujours grandissant dans le secteur des technologies propres à Terre-Neuve-et-Labrador, mais pas nécessairement dans d'autres régions. Par conséquent, lors de la conception de programmes de perfectionnement des compétences tournés vers l'avenir, il sera essentiel de collaborer avec les parties prenantes du secteur pour s'assurer que les considérations relatives à la demande régionale sont prises en compte.



Compétences

Compétences clés

Tout comme les professions, les compétences requises dans le secteur des technologies propres varient selon les régions et les industries. De plus, les compétences clés du secteur suivront le rythme de l'évolution des technologies émergentes, d'où la nécessité de maintenir constamment à jour les compétences clés requises.

Bien que les compétences techniques et spécialisées soient essentielles au succès du secteur, les programmes de perfectionnement des compétences ne peuvent se limiter à ces seules compétences. Les aptitudes sociales et émotionnelles comme le travail d'équipe, la communication et le leadership étaient parmi les compétences les plus recherchées dans les offres d'emploi au cours d'une période de deux ans et demi de 2020 à 2022²²⁷. Cela souligne l'importance des compétences non techniques et non spécialisées dans le secteur des technologies propres.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur^{228, 229, 230, 231, 232}

²²⁷ Toronto Metropolitan University, *Labour Market Insights on the Clean Technology (Cleantech) Sector*, 2022

²²⁸ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Tendance de croissance au Canada*, 2019

²²⁹ Nous avons également procédé à une analyse des professions clés, ainsi que des compétences clés correspondantes, tel que documenté dans la base de données Lightcast.

²³⁰ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

²³¹ Foresight Canada, *Building Skills for a Clean Economy*, 2022

²³² Toronto Metropolitan University, *Labour Market Insights on the Clean Technology (Cleantech) Sector*, 2022

Compétences clés

Compétences fondamentales

- Littératie numérique
 - Modélisation numérique

Compétences analytiques

- Gestion des données et analyse des données
- Compétences en sciences appliquées et techniques²³³

Compétences techniques

- Production numérique
 - Capacité à utiliser des outils et des technologies numériques, notamment :
 - Programmation
 - Développement de logiciels
 - Systèmes logiciels (p. ex., logiciels de modélisation de réactions chimiques, de conception et de dessin)
 - Automatisation
 - Tableaux de bord
- Développement et conception de produits
- Métiers spécialisés²³⁴

Compétences en gestion de ressources

- Organisation

Compétences interpersonnelles

- Gestion de la communication
- Relations avec la clientèle et assistance

Attributs personnels

- Leadership
- Travail d'équipe²³⁵

Perspective de l'industrie

Compte tenu de la nouveauté relative du secteur des technologies propres, il sera important pour les travailleurs d'avoir des connaissances pertinentes liées à la durabilité, à la réglementation gouvernementale, aux ventes et au marketing en plus d'avoir les compétences indiquées. Ces compétences permettront au secteur d'augmenter sa présence dans l'ensemble de l'économie.



Pénurie de compétences

Dans *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, 38 % des entreprises ont indiqué que le manque de compétences requises pour un emploi était un obstacle au recrutement et au maintien en poste de la main-d'œuvre. L'importance de ce défi varie d'une industrie et d'une région à l'autre. Les entreprises des industries des déchets et du recyclage, de l'approvisionnement en énergie renouvelable et non émettrice et de l'efficacité énergétique ont tendance à être les plus touchées par le manque de compétences disponibles.²³⁶ D'un point de vue régional, la pénurie en matière de compétences a eu tendance à être un obstacle plus important pour les entreprises de la Colombie-Britannique, du Manitoba, de l'Ontario et du Québec.²³⁷

²³³ Les compétences en sciences appliquées et techniques sont très variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPEc.

²³⁴ Les métiers spécialisés englobent un ensemble de compétences variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPEc.

²³⁵ Le travail d'équipe englobe un éventail d'attributs personnels. Elles ne sont pas classées dans le SIPEc.

²³⁶ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

²³⁷ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les pénuries de compétences suivantes^{238, 239}

Compétences en pénurie	
<p>Compétences fondamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences mathématiques • Compétences scientifiques²⁴⁰ • Compétences en génie²⁴¹ <p>Compétences analytiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion des données et analyse des données <p>Compétences techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production numérique <ul style="list-style-type: none"> – Capacité à utiliser des outils et des technologies numériques, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Logiciels • Connaissance des technologies émergentes • Modélisation de l'énergie²⁴² • Métiers spécialisés²⁴³ 	<p>Compétences en gestion de ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences en développement des affaires • Gestion de projets <p>Compétences interpersonnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Éducation et sensibilisation

Perspective de l'industrie

Le secteur des technologies propres fait face à d'importants obstacles réglementaires et irritants techniques. À mesure que les employés perfectionnent leurs compétences générales et techniques, il deviendra essentiel d'acquérir des connaissances sur des sujets clés du secteur comme les ventes et le marketing, les réglementations gouvernementales et des sujets liés à la durabilité (p. ex., la taxe sur le carbone, les concepts de la carboneutralité, l'économie de carburant et les moyens de transport de remplacement). Les parties prenantes considèrent qu'il est facile d'acquérir des connaissances sur ces sujets. Par une meilleure connaissance des sujets liés à la durabilité, les travailleurs cerneront plus facilement les débouchés.

Par exemple, environ les deux tiers des étudiants interviewés par le CTIC ont indiqué qu'ils n'avaient « pas très confiance » ou « pas du tout confiance » en leur compréhension des lois et des accords environnementaux ainsi qu'en leur connaissance des pratiques commerciales environnementales²⁴⁶. Les lacunes dans les connaissances des étudiantes et des étudiants actuels montrent les perspectives d'une augmentation des connaissances en durabilité dans l'ensemble de l'économie.



²³⁸ ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre*, 2020

²³⁹ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022, 2023*

²⁴⁰ Les compétences scientifiques sont très variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

²⁴¹ Les compétences en génie sont très variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

²⁴² La modélisation de l'énergie englobe un ensemble de compétences variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

²⁴³ Les métiers spécialisés englobent un ensemble de compétences variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

²⁴⁴ CTIC, *L'énergie propre et les voies vers la carboneutralité : emplois et compétences pour les futures dirigeantes/futurs dirigeants*.

Compétences futures

Pour devenir un chef de file mondial, le secteur se doit d'innover et d'adopter constamment les technologies propres. Il est donc important qu'il se tourne vers l'avenir et se dote des compétences futures en conséquence.

La situation future du secteur des technologies propres dépendra de la façon dont les pays s'adapteront aux exigences relatives aux priorités ESG et aux technologies émergentes. Dans l'ensemble, l'intégration de différentes technologies sera essentielle à l'évolution de ce secteur.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme celles qui gagneront en importance :²⁴⁵

Compétences futures ²⁴⁶	
<p>Compétences fondamentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Compétences mathématiques• Compétences scientifiques²⁴⁷• Compétences en génie²⁴⁸ <p>Compétences analytiques</p> <ul style="list-style-type: none">• Gestion des données et analyse des données <p>Compétences techniques</p> <ul style="list-style-type: none">• Production numérique<ul style="list-style-type: none">– Capacité à utiliser des outils et des technologies numériques, notamment :<ul style="list-style-type: none">• Logiciels• Connaissance des technologies émergentes• Modélisation de l'énergie• Métiers spécialisés²⁴⁹	<p>Compétences en gestion de ressources</p> <ul style="list-style-type: none">• Compétences en développement des affaires• Gestion de projets <p>Compétences interpersonnelles</p> <ul style="list-style-type: none">• Éducation et sensibilisation <p>Attributs personnels</p> <ul style="list-style-type: none">• Créativité• Entrepreneuriat <p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none">• Ventes et marketing

²⁴⁵ Exportation et développement Canada, *L'avenir du secteur canadien des technologies propres*, 2021

²⁴⁶ Il existe peu de publications sur les compétences futures requises dans ce secteur. Cependant, les parties prenantes ont indiqué que les lacunes actuelles correspondent également aux compétences à acquérir.

²⁴⁷ Les compétences scientifiques sont très variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

²⁴⁸ Les compétences en génie sont très variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

²⁴⁹ Les métiers spécialisés englobent un ensemble de compétences variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

Défis et obstacles au perfectionnement des compétences

Principaux défis pour les employeurs

Les entreprises du secteur ont de la difficulté à trouver de la main-d'œuvre et à la maintenir en poste. Les parties prenantes ont indiqué que les défis liés à l'embauche se sont aggravés depuis la pandémie de COVID-19.

Ces problèmes découlent en partie du manque de moyens financiers permettant de concurrencer les autres secteurs et de former leur main-d'œuvre. Dans le document *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, plus de la moitié des entreprises ont indiqué que les salaires et les coûts liés au traitement étaient en hausse (56 %), qu'elles n'avaient pas assez de ressources pour assurer la formation (28 %), que les autres entreprises leur faisaient concurrence (25 %) et qu'elles avaient de la difficulté à attirer des candidatures aux postes de niveau supérieur (23 %), ce qui nuisait grandement au recrutement et au maintien en poste des travailleurs²⁵⁰.

Comme il est indiqué à la page 75, l'accès aux capitaux est l'un des principaux défis auxquels fait face le secteur. Le manque d'accès aux fonds aggrave d'autres défis, notamment la hausse des coûts de rémunération et l'insuffisance des ressources pour assurer la formation. Bien qu'il existe des programmes pour soutenir les entreprises en démarrage et les PME dans le secteur, ces dernières ne connaissent pas toujours bien ces programmes²⁵¹.

Les entreprises de technologies propres sont aussi aux prises avec la concurrence d'autres entreprises, tout particulièrement lorsqu'elles cherchent à embaucher des talents ayant une grande expérience. Il est très difficile de trouver des personnes ayant de l'expérience dans le secteur des technologies propres. Par conséquent, lorsque les entreprises cherchent à embaucher des personnes comptant de 5 à 10 ans d'expérience, elles ont de la difficulté à se faire concurrence et à concurrencer d'autres secteurs²⁵². Cela augmente le défi de trouver des talents de niveau intermédiaire à supérieur dans le secteur des technologies propres.

En outre, les parties prenantes ont indiqué que les PME ont souvent du mal à se doter d'un service des RH qui favorise la croissance et le maintien en poste des talents. Ainsi, comme les entreprises sont incapables de retenir les talents, elles pourraient causer la pénurie de travailleurs de niveau supérieur. Étant donné que le secteur est composé en grande partie de PME, il est important d'examiner comment les PME peuvent instaurer une culture d'accompagnement qui assure le maintien en poste des travailleurs et les encourage à faire carrière dans le secteur.

Perspective de l'industrie

Comme l'a souligné une partie prenante : « En général, les entreprises de technologies propres sont de petite taille, ne génèrent pas de revenus et sont en concurrence avec tous les autres joueurs du secteur en matière de salaires (...) Il est assurément difficile de se faire concurrence sur le salaire seulement. »



²⁵⁰ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, 2023

²⁵¹ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

²⁵² CTIC, *L'énergie propre et les voies vers la carboneutralité : emplois et compétences pour les futures dirigeantes/futurs dirigeants*.

De plus, les entreprises du secteur ont généralement de la difficulté à trouver des travailleuses et travailleurs qualifiés. Comme l'indique le document *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, les entreprises ont indiqué que le manque de compétences requises pour le poste (38 %) constituait un obstacle important au recrutement et au maintien en poste des travailleurs²⁵³. Dans certains cas, le manque de candidatures de personnes qualifiées est si criant que certaines entreprises ont embauché des spécialistes en recrutement pour les aider à pourvoir un poste vacant de niveau inférieur. La recension de ces défis montre la nécessité de former et de perfectionner les compétences d'un plus grand nombre de travailleurs dans le secteur des technologies propres.

Principaux défis pour les travailleurs

L'un des principaux défis pour les employés consiste à comprendre la nature et les perspectives du secteur. Les parties prenantes ont indiqué que, bien souvent, les gens ne comprennent pas en quoi consistent les tâches des emplois en technologies propres et qu'ils ont une fausse perception de ce qui constitue le secteur des technologies propres ou de la variété des industries qui le compose. Par conséquent, les travailleurs peuvent rater des possibilités d'emploi dans ce secteur, ce qui exacerbe les défis d'embauche pour l'employeur. Par conséquent, il faut fournir plus d'information sur le marché du travail et sur les compétences pertinentes pour le secteur des technologies propres²⁵⁴.

De plus, les gens ne comprennent souvent pas les possibilités d'avancement professionnel dans le secteur. Les parties prenantes ont indiqué que les employés devaient établir un lien clair entre les programmes de perfectionnement des compétences offerts et les cheminements de carrière dans le secteur.

Défis du perfectionnement des compétences

Les parties prenantes ont souligné qu'il existe très peu de programmes de perfectionnement des compétences requises dans le secteur des technologies propres. Les défis communs en matière de perfectionnement des compétences sont de deux ordres. Premièrement, il n'y a pas d'expertise étendue des technologies propres sur le marché. Par conséquent, une grande partie de la formation doit être donnée à l'interne, ce qui signifie que les programmes ciblent une technologie ou un ensemble de compétences très précis. Cela peut donc causer d'importantes sources d'inefficience, car les compétences et la spécialité varient légèrement d'une technologie propre à l'autre²⁵⁵.

Deuxièmement, les parties prenantes ont souligné que certains des quelques programmes de perfectionnement des compétences offerts ne sont pas adaptés aux besoins du marché et des employeurs. Dans le cadre du projet Skills for a Clean Economy du Foresight Cleantech Accelerator Centre, plus de la moitié des employeurs sondés ont attribué les pénuries de compétences à une formation inadéquate dans les universités et les collèges²⁵⁶. Entre-temps, environ un tiers des employeurs ont souligné un manque de compréhension chez les travailleurs sur la façon d'appliquer les compétences²⁵⁷. Par conséquent, même si certaines universités ont commencé à offrir des modules sur les technologies propres, elles n'ont pas l'expérience pratique et les spécificités nécessaires en milieu de travail.

²⁵³ Gouvernement du Canada, *Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022*, 2023

²⁵⁴ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

²⁵⁵ Banque royale du Canada, *The skills revolution Canada needs to reach Net Zero*, 2022

²⁵⁶ Centre des Compétences futures, *Compétences pour une économie propre*, 2023

²⁵⁷ Centre des Compétences futures, *Compétences pour une économie propre*, 2023

Comme de nombreux aspects du secteur des technologies propres en sont à leurs balbutiements, on s'attend de plus en plus à une participation accrue du gouvernement au fil du temps, surtout en ce qui concerne la vérification et la certification des programmes de formation. Le gouvernement devrait assurer la sécurité et l'établissement de normes en matière de formation. Or, l'établissement de réglementations gouvernementales et de mesures pour répondre aux besoins de certification pourrait retarder l'adoption de la technologie.

Conséquences pour le secteur

Pour que le secteur des technologies propres atteigne les cibles d'exportation et de carboneutralité du Canada, il doit mettre au point des technologies propres rentables et prêtes pour la mise en marché. De plus, le secteur a besoin de PME plus nombreuses pour passer de la recherche et développement à la commercialisation de produits ou de services. Pour ce faire, le secteur aura besoin d'une main-d'œuvre ayant des compétences en entrepreneuriat pour faire croître les PME et la main-d'œuvre travaillant dans la chaîne de production des technologies²⁵⁸. Les entreprises de technologies propres ont besoin de travailleuses et travailleurs bien formés ayant des compétences générales, techniques et commerciales. Le secteur des technologies propres pourra libérer tout son potentiel s'il dispose des compétences et des professions appropriées.

Le secteur peut aussi diversifier sa main-d'œuvre et encourager des personnes des groupes sous-représentés à diriger et à gérer des entreprises de technologies propres. Une main-d'œuvre très diversifiée apportera au secteur des perspectives uniques et différentes pour aider à résoudre les problèmes liés à la crise climatique.

Le secteur des technologies propres continuera d'évoluer en fonction des cibles en évolution constante et des technologies émergentes. La main-d'œuvre canadienne devra faire preuve de souplesse et acquérir une attitude axée sur la croissance pour s'adapter à l'évolution des politiques et des technologies. Les entreprises devront être prêtes à embaucher des travailleuses et travailleurs qui possèdent des compétences essentielles à qui elles donneront la possibilité d'acquérir des compétences sur mesure²⁵⁹. Le gouvernement devra travailler avec le secteur pour réduire au minimum les réglementations à observer et les certificats à obtenir pour exercer son travail, ainsi que les retards dans l'adoption des technologies dans ce secteur²⁶⁰.

Il sera toujours nécessaire de définir, de mesurer et de suivre correctement le secteur des technologies propres. Il faudra disposer de données sectorielles fiables pour cerner les professions et les compétences les plus en demande dans le secteur. De même, il sera important que les entreprises de technologies propres disposent de données fiables afin que leurs décisions d'affaires et d'embauche soient éclairées.

²⁵⁸ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

²⁵⁹ Banque royale du Canada, *The skills revolution Canada needs to reach Net Zero*, 2022

²⁶⁰ Banque royale du Canada, *The skills revolution Canada needs to reach Net Zero*, 2022

Débouchés

Tendances émergentes dans le secteur en matière de compétences et de professions

Technologies émergentes

Comme il est indiqué à la page 77, les technologies émergentes auront une incidence constante sur les compétences et les professions clés du secteur. Les technologies les plus efficaces dans le secteur des technologies propres d'aujourd'hui comprennent les systèmes et procédés liés aux mégadonnées, aux capteurs, à la gestion des données, à la robotique et à la biotechnologie.²⁶¹ Les technologies émergentes comprennent également l'IdO, l'extraction de ressources et les technologies liées aux systèmes énergétiques, au transport, à l'efficacité des matériaux avancés et à l'analyse des mégadonnées²⁶². L'avancement de ces technologies augmentera la demande de compétences numériques et techniques dans le secteur des technologies propres.

Tendances des investissements

Une augmentation des politiques climatiques suscite l'intérêt des entreprises de capital-risque, des gouvernements et d'autres acteurs financiers. Comme on le voit à la page 77, le gouvernement du Canada a mis en place de nombreux fonds pour préparer les entreprises aux marchés d'exportation internationaux. L'augmentation des investissements et des fonds disponibles donne aux entreprises un meilleur accès aux capitaux dont elles ont besoin pour l'embauche, le développement de produits et leur expansion.

Le secteur des technologies propres pourrait accroître sa visibilité et ainsi voir grandir son bassin de candidatures après une sensibilisation accrue du public à ce secteur. Au moyen d'un investissement majoré, il peut devenir un choix de carrière viable pour les employés de niveau débutant et de niveau expérimenté.

Évolution de la main-d'œuvre

L'ensemble de l'économie canadienne subit les effets du vieillissement de la population en raison de l'augmentation du nombre de départs à la retraite. En 2012, le ratio travailleurs-retraités au Canada était de 4,2:1 et les projections estiment que, en 2036, ce chiffre sera plus près de 2:1.²⁶³ Les secteurs de l'agriculture et de la foresterie, de la fabrication et du transport devraient être les plus touchés d'ici 2030.²⁶⁴ Comme les emplois requis dans le secteur des technologies propres et ceux des secteurs susmentionnés se chevauchent fortement, il sera essentiel d'attirer de la main-d'œuvre en technologies propres à mesure que des emplois seront créés ou devenus vacants à la suite d'un départ à la retraite.

²⁶¹ ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre*, 2020

²⁶² ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre*, 2020

²⁶³ Gouvernement du Canada, *Document d'information : Bâtir l'avenir économique du Canada*, 2017

²⁶⁴ Le Centre PLACE et l'Institut pour l'IntelliProsperité, *Prêtes pour des emplois verts*, 2023

Débouchés en matière de perfectionnement des compétences

Débouchés en matière de prestation

Une augmentation des programmes d'apprentissage en cours d'emploi peut aider les étudiants et les nouveaux diplômés à acquérir les compétences nécessaires pour l'intégration du marché du travail à temps plein²⁶⁵. Les parties prenantes ont souligné la possibilité d'élaborer des programmes coopératifs afin de créer plus d'occasions d'emploi pour les débutants.

Le secteur peut également envisager de travailler avec des établissements d'enseignement pour élaborer conjointement des programmes d'études qui soutiennent un cheminement de carrière en technologies propres²⁶⁶. Ces programmes doivent cibler des technologies ou des bases de connaissances précises pour que le succès soit au rendez-vous. L'industrie et les établissements d'enseignement devront collaborer à normaliser la formation sur les technologies adoptées couramment dans toute la mesure du possible²⁶⁷.

Il est également possible d'offrir des programmes et des micro-certificats de perfectionnement des compétences pour soutenir les transitions en mi-carrière²⁶⁸. Comme il est indiqué à la page 90, le secteur fait face à une pénurie de travailleurs et travailleuses de niveau supérieur. Un plus grand soutien aux transitions en mi-carrière peut amener plus de travailleuses et travailleurs de niveau supérieur qualifiés à intégrer la main-d'œuvre des technologies propres.

Perspective régionale et sectorielle

Les parties prenantes ont indiqué qu'il était essentiel de tenir compte des considérations locales lors du lancement des programmes de perfectionnement des compétences. La répartition des industries varie d'une région à l'autre, de sorte que la demande en emplois et en compétences varie elle aussi. Les parties prenantes estiment que les programmes à l'échelle locale sont souvent plus efficaces qu'à l'échelle régionale ou nationale en raison des différences de culture et de la demande.

Par exemple, la Saskatchewan a une plus grande proportion d'entreprises de technologies propres non diversifiées dans le secteur de l'eau et des eaux usées, tandis que l'Alberta compte une plus grande proportion d'entreprises dans le secteur de l'air, de l'environnement et de l'assainissement par rapport aux autres régions²⁶⁹. Ces différences régionales soulignent l'importance de lancer des programmes de perfectionnement des compétences dans une perspective locale.

Débouchés en matière de partenariats

Les compétences requises dans le secteur des technologies propres évolueront constamment. Par conséquent, il existe une incertitude quant aux compétences dont la main-d'œuvre canadienne a besoin. Il sera donc essentiel de concevoir des programmes axés sur l'industrie. Il est vital que la conception de ces programmes tienne compte des commentaires des entreprises qui déploient la technologie et des utilisateurs finaux. En comprenant le cycle de vie des produits, il devient possible d'adapter ces programmes aux compétences essentielles à une adoption réussie de la technologie.

²⁶⁵ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

²⁶⁶ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

²⁶⁷ Banque royale du Canada, *The skills revolution Canada needs to reach Net Zero*, 2022

²⁶⁸ Centre des Compétences futures, *Compétences pour une économie propre*, 2023

²⁶⁹ Gouvernement du Canada, *Entreprises de technologies propres*, 2022

Pour s'assurer que les programmes de perfectionnement des compétences sont adaptés aux besoins du secteur et qu'ils atteignent les travailleurs qui en ont le plus besoin, il est possible de collaborer avec des incubateurs et des accélérateurs. Les accélérateurs et les incubateurs d'entreprises aident les entreprises en démarrage à accéder aux ressources dont elles ont besoin pour faire croître leur entreprise et pourraient aider à repérer les entreprises en démarrage qui en ont le plus besoin²⁷⁰.

Public cible

Comme les groupes en quête d'équité sont sous-représentés dans le secteur des technologies propres (voir page 79), il est essentiel de s'assurer qu'ils ne sont pas laissés pour compte en matière de durabilité. Afin d'augmenter la main-d'œuvre dans le domaine des technologies propres, il sera essentiel de favoriser une plus grande représentation des groupes en quête d'équité, à la fois parmi les travailleurs chevronnés et les nouveaux entrants sur le marché²⁷¹. En outre, une attention particulière devrait être accordée aux personnes dont les moyens de subsistance sont fort probablement perturbés par les changements climatiques²⁷². Les programmes doivent être accessibles à ces groupes et adaptés à leurs besoins et à leurs défis propres²⁷³. Parallèlement à l'augmentation de la présence des groupes en quête d'équité, il faudra changer la culture afin de garantir que les gens reçoivent le soutien dont ils ont besoin pour réussir dans ce secteur. Il sera important d'accroître la présence des groupes en quête d'équité afin de diversifier et d'enrichir la perspective sur les défis ESG et d'aider à trouver des solutions créatives.

Il est aussi possible de travailler avec des établissements d'enseignement pour introduire des cheminements de carrière en technologies propres à un jeune âge²⁷⁴. Comme l'ont souligné les parties prenantes, le manque de connaissances sur le secteur des technologies propres et les possibilités de perfectionnement professionnel constitue un obstacle au recrutement pour les employeurs. L'élargissement du public ciblé par les possibilités de carrière peut accroître la sensibilisation du public à ce secteur.

Compétences

Comme l'indiquent les recherches et les initiatives des parties prenantes, certaines des perspectives les plus simples à réaliser à court terme comprennent les emplois dans les corps de métier, le perfectionnement des compétences en nouvelles technologies, ainsi que l'acquisition de compétences en développement des affaires et de connaissances sectorielles. Plus précisément, dans le cadre du projet Foresight Cleantech Accelerator Centre, 77 % des employeurs du secteur des technologies propres ont vu la valeur des programmes de perfectionnement des compétences qui apportent un point de vue des technologies propres sur les compétences traditionnelles ou qui montrent aux travailleurs en quoi leurs compétences sont transférables au secteur des technologies propres²⁷⁵.

Les travailleuses et travailleurs du secteur des technologies propres n'ont pas seulement besoin de compétences techniques ou d'une formation scientifique spécialisée. Ils doivent aussi posséder des compétences générales et des compétences entrepreneuriales essentielles à une croissance

²⁷⁰ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

²⁷¹ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

²⁷² Banque royale du Canada, *The skills revolution Canada needs to reach Net Zero*, 2022

²⁷³ Exportation et Développement Canada et MaRS, *Women in Cleantech Closing the Gender Gap in Cleantech Innovation*, 2020

²⁷⁴ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

²⁷⁵ Centre des Compétences futures, *Compétences pour une économie propre*, 2023

continue²⁷⁶. Le succès du secteur des technologies propres reposera davantage sur des compétences courantes transférables en milieu de travail que sur des compétences techniques précises²⁷⁷.

Conclusion

Bien que le secteur des technologies propres au Canada ait fait d'importants progrès, des défis cruciaux demeurent. La pénurie de main-d'œuvre et de compétences constitue l'un des défis à relever pour tirer pleinement parti du potentiel économique du secteur canadien des technologies propres.

Nos recherches et nos consultations avec les parties prenantes soulignent l'importance d'élaborer des programmes de perfectionnement des compétences axés sur le secteur. Les programmes doivent être propres aux régions et aux industries pour lesquelles ils sont utiles. De plus, les compétences particulières requises dans ce secteur et les programmes de perfectionnement des compétences connexes nécessaires devront évoluer au fil des progrès technologiques.

Les entreprises de technologies propres disposent de fonds et de ressources limités pour investir dans la formation. Par conséquent, il sera essentiel d'élaborer des programmes de perfectionnement des compétences rentables axés sur les employeurs, de développer des compétences applicables à l'ensemble du secteur, de renforcer les connaissances sur les technologies propres et d'en éliminer les obstacles réglementaires. Ce secteur a besoin d'une main-d'œuvre bien formée ayant des compétences générales, techniques et commerciales pour se doter constamment de connaissances et d'une expérience sectorielle. En investissant continuellement dans la formation d'une main-d'œuvre qualifiée et capable de s'adapter, le secteur des technologies propres s'assure d'être un chef de file mondial.

²⁷⁶ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres*, 2019

²⁷⁷ Centre des Compétences futures, *Compétences pour une économie propre*, 2023

Le secteur des technologies agricoles



CHAPITRE 4

Résumé

Deloitte a été engagé pour soutenir le rôle de chef de file de Palette Skills dans le cadre de l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie financée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). L'objectif de la plateforme Rehausser vos Compétences est de mettre en relation les employeurs avec des talents qualifiés et d'aider les talents inexploités à se lancer dans des carrières à croissance rapide. Par l'intermédiaire de cette plateforme, les partenaires bénéficieront d'un soutien et d'un financement pour élaborer des programmes de courte durée qui permettront de développer une combinaison de compétences techniques, commerciales générales et interpersonnelles pour des postes à forte demande dans six secteurs clés : les technologies numériques, la cybersécurité, les technologies agricoles, la fabrication de pointe, les technologies propres et la biofabrication. Ce chapitre décrit les défis et les facteurs associés au développement du secteur des technologies agricoles, en mettant l'accent sur sa main-d'œuvre. Le présent rapport définit la technologie agricole comme « le développement et l'adoption de technologies innovantes pour créer de nouveaux produits, améliorer les processus et établir des méthodes de travail plus efficaces et plus rentables, y compris les activités de production qui dépendent de l'information, de l'automatisation, de l'informatique, de la robotique, des logiciels, de la détection et du réseautage²⁷⁸ ».

Le secteur des technologies agricoles regorge d'activités de recherche et de développement et d'innovation pour soutenir davantage l'évolution constante des industries de l'agriculture et de l'alimentation²⁷⁹. En 2021, les industries de l'agriculture et de la fabrication d'aliments et de boissons (utilisateurs de la technologie) employaient collectivement environ 590 000 personnes et ont généré plus de 70 milliards de dollars en PIB réel au Canada en 2022.

Pour que ce secteur devienne un chef de file mondial en matière d'innovation et d'exportation, il devra surmonter les obstacles liés notamment à l'adoption des technologies, au manque de main-d'œuvre qualifiée au pays et aux restrictions réglementaires. Le secteur des technologies agricoles aura besoin d'un investissement accru dans les nouvelles technologies, dans le perfectionnement des compétences des travailleurs pour prédominer en innovation et dans le recrutement de travailleurs nationaux pour combler les pénuries de main-d'œuvre tout au long de la chaîne de valeur. À l'heure actuelle, certaines des professions qui connaissent les plus grandes pénuries comprennent les ouvriers non qualifiés; les ouvriers spécialisés, dont horticulteur, agronome de précision, boucher industriel, vétérinaire et cultivateur; les métiers spécialisés, dont plombier, électricien industriel, mécanicien de véhicules lourds et mécanicien de chantier), les ingénieurs, les conducteurs de camion de transport et les gestionnaires ayant des connaissances techniques et sectorielles. Les compétences associées à ces emplois ont également été désignées comme en déficits dans ce secteur, de même que les compétences générales et numériques.

Les résultats de notre recherche et de notre étude sont structurés de la manière suivante : une vue d'ensemble du secteur, un résumé de l'analyse de la main-d'œuvre et des compétences, les défis, les conséquences et les débouchés pour le secteur. Afin d'être utiles à la formation et au développement de la main-d'œuvre, les résultats présentés dans ce chapitre reflètent les besoins très variés du secteur. Certaines professions répertoriées ou certains débouchés sectoriels peuvent dépasser la portée de la plateforme Rehausser vos Compétences. Il peut s'agir de métiers spécialisés ou de professions nécessitant une certification délivrée par un organisme professionnel. L'admissibilité au financement de la plateforme dépendra de l'identification de la demande d'emplois par le biais d'un engagement direct de l'employeur.

²⁷⁸ Définition obtenue d'ISDE

²⁷⁹ Investir au Canada, page de destination « Technologie agricole », s.d.

Vue d'ensemble du secteur

Le secteur des technologies agricoles

Le secteur canadien des technologies agricoles englobe une grande variété d'industries, notamment l'agriculture primaire, l'aquaculture et la fabrication des aliments et des boissons²⁸⁰. Ce secteur dynamique tire parti des technologies de pointe et de l'innovation pour améliorer la productivité et l'efficacité dans l'ensemble de la chaîne de valeur agricole. En mettant l'accent sur l'atteinte d'objectifs comme la salubrité des aliments, la durabilité de l'environnement et le développement de nouveaux produits alimentaires, la technologie joue un rôle central à toutes les étapes des processus de production d'aliments et de boissons²⁸¹.

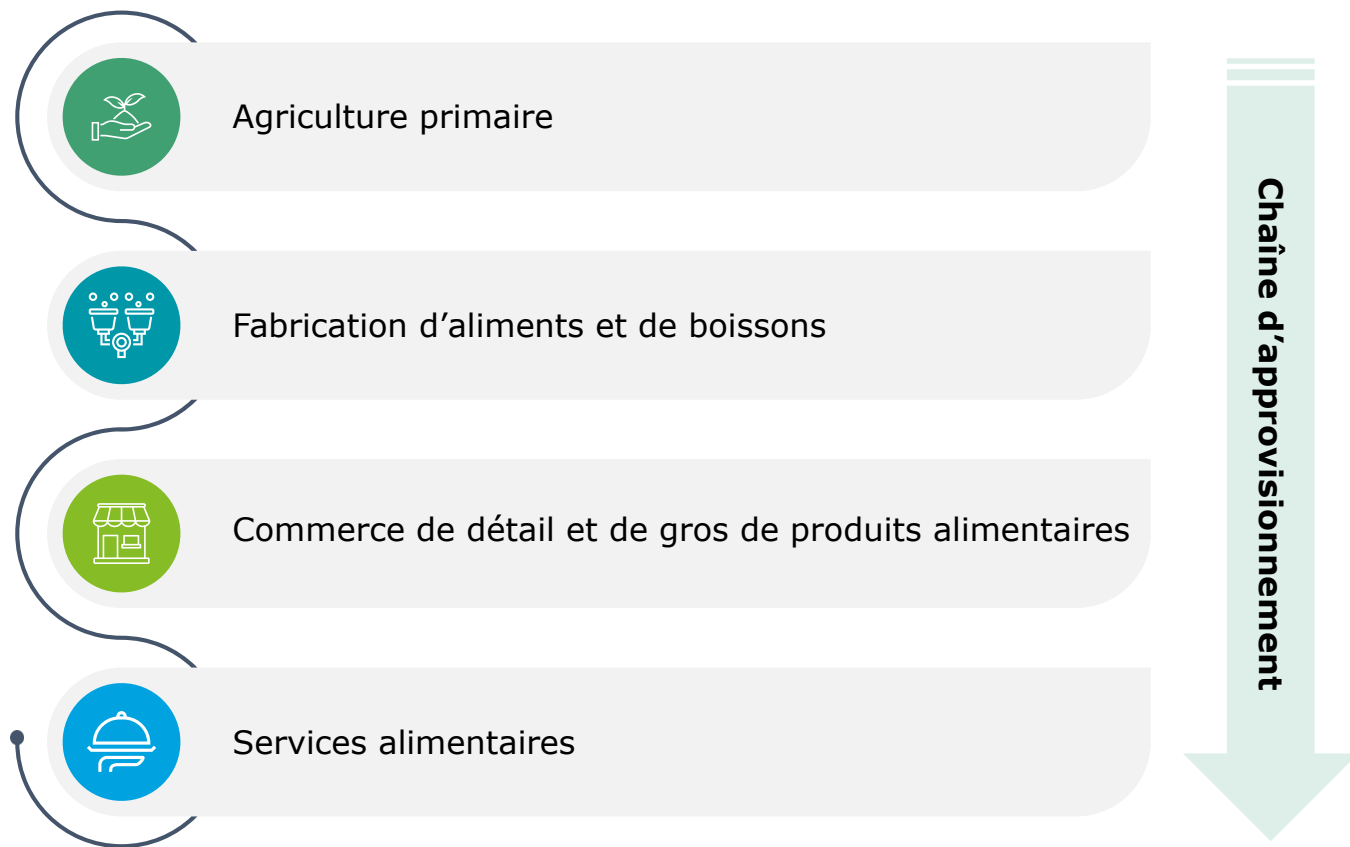
Il est difficile de définir les limites du secteur des technologies agricoles en raison de l'absence d'une norme sur le plan de la composition de l'industrie. Dans la présente étude, notre approche consiste à examiner les industries de la chaîne d'approvisionnement agroalimentaire qui tirent parti de la technologie de pointe et de l'innovation technologique pour améliorer les processus agricoles et l'efficacité de la production. On y examine donc les entreprises productrices de technologies de l'information et des communications (TIC) ou de fabrication de pointe, mais aussi l'ensemble des industries qui utilisent ces technologies dans la chaîne d'approvisionnement agroalimentaire. Par conséquent, nos recherches se consacrent à l'agriculture primaire, ainsi qu'à la fabrication d'aliments et de boissons, sauf les secteurs des services alimentaires, du commerce de détail et du commerce de gros. Cette approche tient compte des exigences particulières en matière de technologie et de compétences de ces industries, ce qui nous permet de mieux comprendre comment la technologie de pointe favorise l'efficacité et l'innovation dans le secteur des technologies agricoles. Le présent rapport définit la technologie agricole comme « **le développement et l'adoption de technologies innovantes pour créer de nouveaux produits, améliorer les processus et établir des méthodes de travail plus efficaces et plus rentables, y compris les activités de production qui dépendent de l'information, de l'automatisation, de l'informatique, de la robotique, des logiciels, de la détection et du réseautage** »²⁸².

²⁸⁰ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Secteur agroalimentaire*, 2018

²⁸¹ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Secteur agroalimentaire*, 2018

²⁸² Définition obtenue d'ISDE

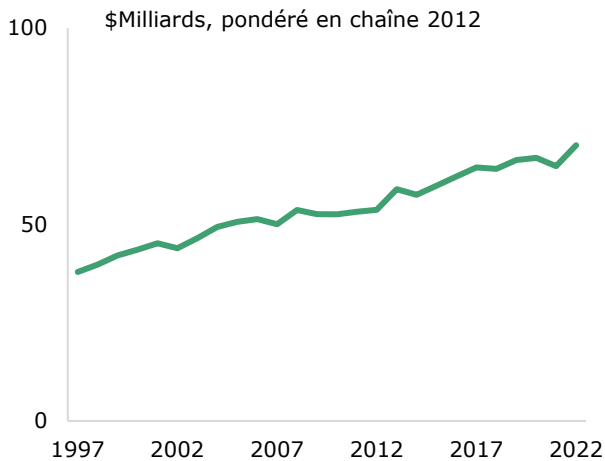
Figure 27 : Chaîne d'approvisionnement agroalimentaire



État actuel du secteur

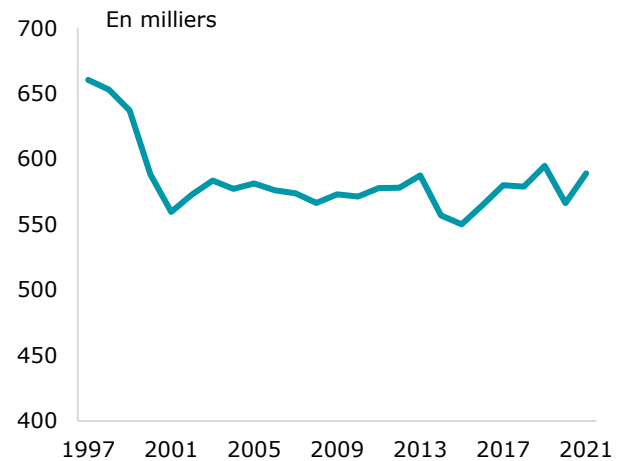
L'activité économique, mesurée par le PIB réel du secteur, a presque doublé au cours des 25 dernières années, passant de 38 milliards de dollars en 1997 à environ 70,2 milliards de dollars en 2022. L'emploi dans le secteur, quant à lui, a légèrement diminué au cours de la même période, passant d'environ 660 000 salariés en 1997 à environ 589 000 en 2021. Un niveau d'emploi en baisse contrebalancé par une croissance plus importante du PIB réel est le signe d'une augmentation rapide de la productivité. Dans les faits, la productivité, mesurée par le PIB réel par travailleur, a presque doublé dans le secteur depuis 1997.

Figure 28 : PIB réel du secteur agroalimentaire



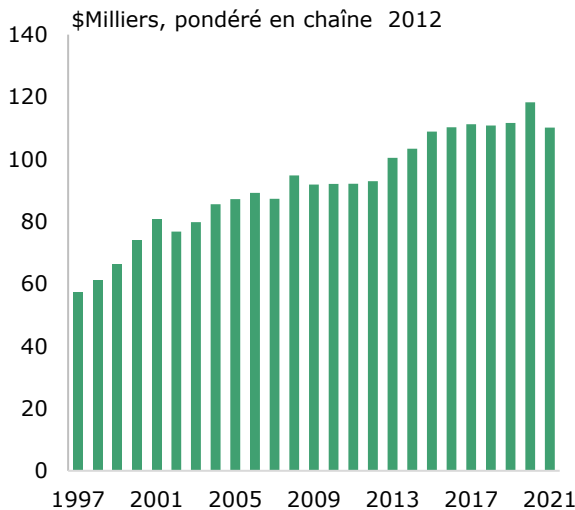
Source : Statistique Canada

Figure 29 : Emploi dans le secteur agroalimentaire



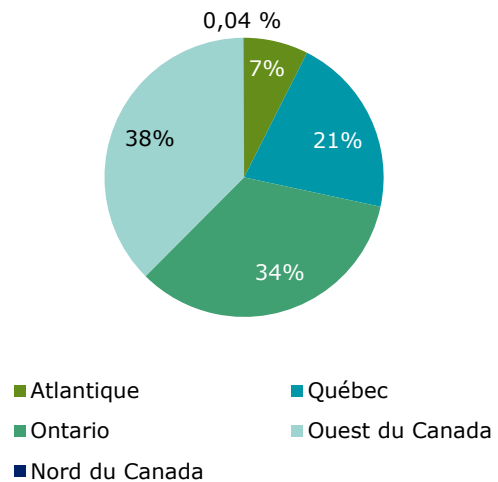
Source : Statistique Canada

Figure 30 : Productivité du secteur agroalimentaire (PIB par travailleur)



Source : Statistique Canada

Figure 31 : Part de l'emploi dans le secteur agroalimentaire par région en 2021



Source : Statistique Canada

Activités de Palette Skills dans le secteur²⁸³

En 2021, en partenariat avec l'Université de la Saskatchewan et l'Enterprise & Machine Learning Initiative (EMILI), Palette Skills a reçu un financement de Protein Industries Canada pour lancer un programme de perfectionnement des compétences visant à assurer la transition des travailleurs vers des rôles dans le secteur des technologies agricoles en Saskatchewan. Afin de développer le programme, Palette Skills a fait appel à 20 employeurs agricoles par le biais d'entrevues et de tables rondes dont l'objectif était de mieux comprendre les besoins en main-d'œuvre du secteur et de valider les recherches et les données existantes. Palette Skills a collaboré avec l'EMILI pour

²⁸³ Palette Skills, *Automatisation & Programme de Spécialiste en Automatisation et en Agriculture Numérique*, s.d.

élaborer un rapport sur les perspectives sectorielles qui mettaient en lumière l'engagement des employeurs par le biais d'une enquête.

En 2022, Palette Skills a lancé son programme de spécialisation en automatisation et en agriculture numérique, axé sur les technologies d'automatisation et de numérisation dans la production et la transformation de produits agricoles pour les résidents de la Saskatchewan. Ce programme offre une expérience d'apprentissage pratique, y compris une formation sur les technologies émergentes telles que les systèmes d'information géographique (SIG), l'IdO, les drones, l'IA, la robotique et les mégadonnées, offerte par des experts de l'industrie. Il vise à créer des liens entre des firmes innovantes spécialisées dans les technologies agricoles et des jeunes entreprises de la région. Les personnes qui terminent le programme acquièrent ou renforcent généralement les compétences suivantes :

- Automatisation et agriculture numérique
- Meilleures pratiques agricoles et durabilité
- Gestion des sols
- Agriculture de précision
- Mégadonnées et IdO
- Outils de gestion numérique de l'industrie agroalimentaire
- Compétences en gestion des affaires (par exemple, gestion de projet, résolution de problèmes, renforcement d'équipe)

Le programme est divisé en trois volets : 1) spécialiste de l'agroentreprise et des ventes; 2) technicien industriel/technicienne industrielle; et 3) analyste de données et programmeur/programmeuse. Voici quelques débouchés de carrières possibles à l'issue de ce programme :

- Représentant(e) pour le développement des affaires
- Agronome de précision
- Représentant(e) des ventes d'intrants agricoles
- Responsable du développement du secteur agroalimentaire
- Spécialiste de l'agriculture de précision
- Spécialiste des systèmes de contrôle
- Analyste en télédétection
- Technologue en automatisation
- Ingénieur(e) en logiciel agricole
- Programmeur(-trice) pour l'agriculture de précision
- Analyste de données agricoles
- Développeur(-euse) d'applications agroalimentaires

D'une durée de huit semaines, ce programme a pour objectif de former les travailleurs à l'identification, à la gestion et à la mise en œuvre de solutions technologiques tout au long de la chaîne de valeur du secteur des technologies agricoles. Jusqu'à présent, le programme a permis à plus de 80 participants de la Saskatchewan de perfectionner leurs compétences, tout en établissant des partenariats avec plus de 80 employeurs.

Principaux défis

Le vieillissement de la population et l'augmentation des départs à la retraite sont des facteurs qui posent des problèmes particulièrement aigus à ce secteur. L'âge moyen des agriculteurs canadiens augmente, alors qu'environ 70 % d'entre eux n'ont pas de plan de relève²⁸⁴. Les tendances au vieillissement de la main-d'œuvre, accentuées par la pandémie de COVID-19, ont mis en évidence le besoin d'automatisation et de robotique dans le secteur²⁸⁵. Étant donné la pénurie de main-

²⁸⁴ FACETS, *A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas*, 2021

²⁸⁵ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

d'œuvre qualifiée dans les emplois manuels, il est envisageable d'exploiter la technologie pour compenser ce manque de travailleur²⁸⁶. Bien que les nouvelles technologies semblent prometteuses, les parties prenantes ont indiqué que le coût élevé de leur adoption constituait un obstacle et ont exprimé leur inquiétude quant au rendement attendu. Par conséquent, les obstacles liés à l'adoption des technologies constituent également un défi de taille pour le secteur. Les dépenses actuelles des entreprises dans ce secteur peuvent atteindre 83 cents par dollar de ventes, ce qui entraîne des répercussions supplémentaires sur la capacité d'une entreprise à investir dans les nouvelles technologies²⁸⁷. Pour garantir un rendement du capital investi positif, il est essentiel de disposer de l'ensemble des compétences nécessaires et de comprendre les technologies respectives. Il convient de noter que si l'adoption des technologies demeure un défi pour le secteur, les taux d'adoption sont inégaux d'une région canadienne à l'autre. Cette différence s'explique par la grande diversité du secteur et par le fait que l'adoption des technologies est souvent directement liée à la diversité des produits fabriqués. Par exemple, dans l'agriculture de précision, généralement concentrée dans l'Ouest canadien, il est beaucoup plus facile d'utiliser des machines pour remplacer le travail agricole manuel. En revanche, les exploitations fruitières et les serres, localisées en grande partie dans le sud de l'Ontario, ont tendance à faire appel à une main-d'œuvre manuelle peu qualifiée²⁸⁸. Ces différences régionales et sectorielles contribuent à la disparité d'adoption des technologies au sein du secteur.

Comme la population canadienne et mondiale continue de croître, ce secteur jouera un rôle de plus en plus important en tant que fournisseur mondial. Il en résultera des débouchés considérables pour le Canada et le secteur en particulier. Ceux-ci englobent un éventail d'effets sur le secteur, y compris la croissance, particulièrement dans les nouveaux marchés, ainsi que des avantages supplémentaires en matière de développement économique qui peuvent être étendus aux collectivités rurales. Néanmoins, l'expansion du marché posera également certains défis, dont certains sont liés au processus de transition visant à devenir un plus grand fournisseur mondial. Pour tirer pleinement parti de ce débouché, en conquérant de nouveaux marchés et en proposant de nouvelles offres de produits, il faudra renforcer le développement commercial et les liens mondiaux avec la chaîne de valeur alimentaire. En outre, de plus grands investissements s'avéreront nécessaires, en particulier dans les nouvelles technologies, comme indiqué ci-dessus.

La croissance démographique posera également un défi au secteur, qui devra veiller au respect de pratiques environnementales durables et à la gestion responsable de l'environnement. En raison de la prise de conscience croissante des problèmes environnementaux, le secteur devra maximiser ses pratiques durables. La mise en œuvre de l'agroécologie, de l'agriculture de conservation et de méthodes agricoles régénératives peut contribuer à atténuer les répercussions environnementales, à préserver les ressources naturelles et à promouvoir la biodiversité. Dans l'ensemble, cette tendance pourrait constituer une occasion en or pour le Canada. Toutefois, pour exploiter ces possibilités, il convient d'adopter une approche proactive, d'investir dans la recherche et le développement, d'accéder au financement et à la technologie, de mettre en place des politiques de soutien et de renforcer les capacités agricoles. En tirant parti de ces possibilités, le secteur est à même de jouer un rôle essentiel pour garantir la sécurité alimentaire, le développement durable et la prospérité économique.

Les employeurs du secteur sont également confrontés à de nombreux défis lorsqu'il s'agit d'accroître et d'améliorer leur main-d'œuvre. En bref, la pénurie de main-d'œuvre et de compétences constitue un défi majeur pour le secteur. L'une des principales difficultés auxquelles ce secteur est confronté est le manque de participation de la main-d'œuvre nationale et la dépendance excessive à l'égard des travailleurs étrangers pour remédier aux pénuries de main-

²⁸⁶ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

²⁸⁷ Banque Royale du Canada, *Agriculteur 4.0 : Comment les prochains développements de connaissances peuvent transformer l'agriculture*, 2019

²⁸⁸ Banque Royale du Canada, *Agriculteur 4.0 : Comment les prochains développements de connaissances peuvent transformer l'agriculture*, 2019

d'œuvre. Certains facteurs expliquent cette situation, notamment le vieillissement de la main-d'œuvre, la difficulté d'atteindre les groupes sous-représentés en quête d'équité et le manque de nouveaux arrivants parmi les jeunes²⁸⁹. Les jeunes et les nouveaux arrivants au Canada ne considèrent souvent pas le secteur comme une option de carrière viable²⁹⁰. Cette situation peut être attribuée, en partie, à un manque de sensibilisation aux divers débouchés offerts par l'industrie. Les informations communiquées aux étudiants, notamment concernant la production alimentaire, l'agriculture, la transformation des aliments et les débouchés du secteur, sont clairement insuffisantes²⁹¹, ce qui réduit les possibilités pour les jeunes de se familiariser avec le secteur et d'acquérir les compétences nécessaires. En outre, les personnes qui possèdent des compétences technologiques transférables montrent souvent peu d'intérêt à poursuivre une carrière dans le secteur²⁹².

Les employeurs du secteur éprouvent également des difficultés à rivaliser avec d'autres entreprises d'autres secteurs pour attirer les mêmes talents. En raison des marges plus faibles, ils ne sont pas en mesure d'offrir des salaires pour certaines professions clés qui soient comparables à ceux d'autres secteurs, tels que les technologies numériques et la fabrication²⁹³. Dans certaines circonstances, l'impossibilité d'offrir des salaires compétitifs contribue à la pénurie de main-d'œuvre au sein du secteur.

La perception générale du secteur et les implications structurelles de l'emploi constituent un autre facteur dissuasif pour le recrutement. En effet, certaines professions du secteur sont très saisonnières, s'effectuent la fin de semaine et le soir, et impliquent un travail manuel, ce qui est considéré comme défavorable²⁹⁴. Les implications structurelles de certaines professions se sont ajoutées à cette perception négative, dissuadant les travailleurs de chercher un emploi dans le secteur.

Contexte stratégique

Le Canada dispose de divers programmes d'immigration, tant au niveau fédéral que provincial, dont l'objectif est d'attirer des travailleurs internationaux au Canada, de manière permanente ou temporaire. Le gouvernement canadien organise actuellement des rondes d'invitations d'Entrée express axées sur les catégories pour les meilleurs candidats étrangers souhaitant travailler au Canada. Ce programme recherche des candidats qui peuvent aider le pays à atteindre des objectifs économiques spécifiques dans des professions sélectionnées, notamment dans les secteurs agricole et agroalimentaire²⁹⁵.

Le programme des TET est un autre programme d'immigration qui donne la priorité à l'immigration de travailleurs hautement qualifiés pour des professions en demande dans les provinces et les territoires, y compris dans le secteur agricole²⁹⁶. Malgré la forte mise en œuvre du programme TET par l'industrie agricole, celle-ci connaît toujours d'importantes pénuries de main-d'œuvre. Le déploiement d'efforts soutenus visant à soutenir le secteur et à remédier à sa pénurie de main-d'œuvre pourrait débloquer des capacités et des débouchés économiques considérables pour le Canada.

²⁸⁹ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

²⁹⁰ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

²⁹¹ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

²⁹² Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

²⁹³ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

²⁹⁴ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

²⁹⁵ Gouvernement du Canada, *Rondes d'invitations dans le cadre d'Entrée express : Sélection axée sur les catégories (ensembles)*, 2023

²⁹⁶ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

Tendances émergentes

Au Canada, le secteur subit l'effet transformateur des technologies émergentes de l'économie numérique. Les parties prenantes ont souligné l'émergence de l'IA en tant que moteur de l'amélioration de l'efficacité de diverses opérations agricoles. Ayant l'ambition de devenir un contributeur significatif à la production alimentaire mondiale, le Canada peut s'orienter vers une production à plus forte valeur ajoutée. Pour y parvenir, les parties prenantes ont souligné l'importance de la recherche et du développement dans des domaines tels que l'agriculture régénératrice et les modifications génétiques, en mettant l'accent sur la durabilité.

En outre, des efforts sont actuellement déployés pour étendre la large bande aux zones rurales. Actuellement, l'absence de services à large bande constitue un goulet d'étranglement qui limite dans une large mesure la mise en œuvre et l'adoption de nouvelles technologies et d'outils numériques²⁹⁷. L'extension de la large bande aux zones rurales permettrait d'optimiser davantage les chaînes d'approvisionnement, d'augmenter le rendement des cultures et d'élargir les possibilités de commerce électronique. Cette approche serait possible grâce à l'analyse des mégadonnées, à une saisie plus précise des données et à une plus grande adoption des technologies de l'industrie 4.0²⁹⁸. Dans l'ensemble, cette stratégie pourrait bénéficier à de multiples secteurs dans les zones rurales et mieux relier le secteur aux régions et populations environnantes.

Possibilités d'avenir du secteur

Le gouvernement du Canada a reconnu que le secteur pouvait être un important moteur de croissance économique, et a d'ailleurs fixé un objectif de 75 milliards de dollars d'exportations d'ici à 2025²⁹⁹. Le but de ces objectifs de croissance est de positionner le Canada en tant que chef de file mondial de l'industrie et de saisir les occasions à venir.

L'innovation de l'industrie 4.0 continuant de progresser, l'importance des données, de l'innovation et des technologies propres dans le secteur est largement mise en avant. Une étude de leadership éclairé réalisée par la Banque Royale du Canada présente une vision ambitieuse selon laquelle, avec l'avènement de l'industrie 4.0, la prochaine génération d'agriculteurs travaillera principalement dans des immeubles de bureaux, des centres de données et des laboratoires d'ingénierie³⁰⁰. Ce changement sera le résultat de l'utilisation de machines et de la robotique visant à transformer notre environnement en une source alimentaire efficace et durable pour la planète³⁰¹.

Alors que la population mondiale devrait atteindre dix milliards d'habitants d'ici à 2050, le Canada a la possibilité d'être un fournisseur mondial durable, d'autant plus que la demande de protéines sur le marché mondial devrait s'accélérer au cours de la même période³⁰². Il est essentiel de faire connaître les débouchés offerts par le secteur pour que le Canada puisse tirer parti de son potentiel³⁰³. L'innovation, une main-d'œuvre hautement qualifiée, des infrastructures et des

²⁹⁷ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Secteur agroalimentaire*, 2018

²⁹⁸ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Secteur agroalimentaire*, 2018

²⁹⁹ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Secteur agroalimentaire*, 2018

³⁰⁰ Banque Royale du Canada, *Agriculteur 4.0 : Comment les prochains développements de connaissances peuvent transformer l'agriculture*, 2019

³⁰¹ Banque Royale du Canada, *Agriculteur 4.0 : Comment les prochains développements de connaissances peuvent transformer l'agriculture*, 2019

³⁰² Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Secteur agroalimentaire*, 2018

³⁰³ Banque Royale du Canada, *La prochaine révolution verte : comment le Canada peut accroître sa production alimentaire tout en réduisant ses émissions*, 2022

réglementations appropriées seront essentielles pour saisir ces occasions et atteindre les objectifs³⁰⁴.

Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur

Aperçu de l'offre et de la demande d'emploi

Le marché du travail du secteur est influencé par des facteurs liés à l'offre et à la demande. Parmi les principaux facteurs qui limitent l'offre de main-d'œuvre dans le secteur, citons les implications structurelles de l'emploi, le vieillissement de la population, l'augmentation des départs à la retraite et les salaires non compétitifs. Ce déficit d'offre a été encore aggravé par la pandémie de COVID-19, qui a entraîné une restriction de l'entrée et du séjour des travailleurs étrangers dans le pays³⁰⁵.

Dans l'ensemble, comme indiqué à la page 90, les pénuries de main-d'œuvre constituent un défi important pour le secteur. Celui-ci est confronté à une pénurie continue de main-d'œuvre et à un fossé qui, s'il n'est pas comblé, risque de se creuser. Selon le SPPC, aucune profession clé du secteur n'est signalée comme étant en surnombre aujourd'hui ou à l'avenir, mais le système fait état d'un nombre important de professions associées au secteur qui sont en pénurie. La présente sous-section met en évidence les professions clés, les professions en pénurie de main-d'œuvre et les métiers d'avenir du secteur. De même, elle entend recenser les compétences clés, les compétences en pénurie et les compétences futures qui seront nécessaires à la réussite du secteur, aujourd'hui comme à l'avenir.

Professions

Professions clés

Afin de promouvoir la croissance du secteur, il est crucial de faire connaître la diversité des rôles disponibles. Les parties prenantes ont indiqué que le secteur et la nature du travail qu'il implique font souvent l'objet de malentendus. Cette perception erronée conduit souvent à une diminution de l'offre de main-d'œuvre disposée à participer. Le stéréotype principal est souvent associé aux postes traditionnels liés à l'agriculture, sans tenir compte de la présence croissante des rôles numériques et des divers rôles techniques et de gestion qu'il englobe. Pour attirer davantage de travailleurs nationaux et contribuer à l'expansion du secteur, il sera essentiel de sensibiliser la population aux diverses professions en lien avec l'agriculture traditionnelle.

Il est vital, pour la croissance et le développement de l'économie, de disposer d'un bassin de travailleurs hautement qualifiés occupant des fonctions diverses. Pour assurer la prospérité du secteur, il est important d'embaucher des personnes possédant des compétences techniques. Toutefois, les recherches et les consultations que nous avons menées auprès des parties prenantes ont également indiqué que les professions associées à des compétences techniques moindres occupent également une place centrale dans le processus de production. En outre, compte tenu de la diversité du secteur, les différentes régions du pays ont des domaines de spécialisation et d'expertise différents, ce qui se traduira par la production de biens différents. Les professions clés spécifiques du secteur peuvent donc différer d'une région à l'autre du Canada.

³⁰⁴ Innovation, Sciences et Développement économique Canada, *Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Secteur agroalimentaire*, 2018

³⁰⁵ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur^{306, 307, 308, 309, 310, 311}

Professions clés	Principales compétences associées ³¹²
Agronomes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Développeurs/développeuses de logiciels d'IA	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Évaluation</i>
Ingénieurs chimistes/ingénieures chimistes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Évaluation</i>
Analystes de données	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>
Conducteurs/conductrices d'équipement	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>
Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'équipement	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mise en place</i> • <i>Dépannage</i> • <i>Sélection des équipements et des outils</i>
Préposés/préposées à l'alimentation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Finances	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Instruction</i> • <i>Gestion des ressources humaines</i>
Scientifiques de l'alimentation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Exploitation et contrôle</i>
Manœuvres généraux/générales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mise en place</i> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>

³⁰⁶ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³⁰⁷ CCRHA, *Le Cadre stratégique national de la main-d'œuvre pour l'agriculture et la fabrication d'aliments et de boissons*, 2022

³⁰⁸ FACETS, *A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas*, 2021

³⁰⁹ CCRHA, *Grow the Future*, 2021

³¹⁰ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

³¹¹ EMILI, *Upskilling for Digital Agriculture Insights Report for Palette Skills Pilot Project: Summary of Findings*, 2022

³¹² Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions clés	Principales compétences associées³¹²
Producteurs/productrices	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Préposés/préposées aux soins du bétail	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Horticulteurs/horticultrices	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Coordination • Pensée critique
Responsables du développement des ressources humaines	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Bouchers industriels/bouchères industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Gestion des ressources matérielles • Exploitation et contrôle
Électriciens industriels/électriciennes industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Réparation • Mise en place
Directeurs/directrices de la logistique et de la distribution	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion des ressources financières</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Gestion des ressources humaines</i>
Électriciens/électriciennes de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Maintenance préventive</i> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Réparation</i>
Directeurs/directrices et surveillants/surveillantes (par exemple, surveillants/surveillantes de ferme)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion des ressources financières</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Gestion des ressources humaines</i>
Ingénieurs/ingénieures en fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Évaluation • Suivi
Responsables du marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination • Prise de décisions • Négociation
Ingénieurs mécaniciens/ingénieures mécaniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Mécaniciens/mécaniciennes de chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Réparation • Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Plombier/plombière	<ul style="list-style-type: none"> • Réparation • Mise en place • Dépannage

Professions clés	Principales compétences associées ³¹²
Mécaniciens/mécaniciennes de centrale	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation et surveillance des machines et des équipements Dépannage Exploitation et contrôle
Agriculture de précision (agronomes, mécaniciens/mécaniciennes de machinerie lourde, conseillers/conseillères en production)	<ul style="list-style-type: none"> Coordination Pensée critique Prise de décisions
Opérateurs/opératrices de production	<ul style="list-style-type: none"> Coordination Gestion des ressources matérielles Suivi
Spécialistes AQ/CQ en transformation des aliments	<ul style="list-style-type: none"> Essais de contrôle de la qualité Sélection des équipements et des outils Gestion des ressources matérielles
Technologues vétérinaires agréés/agréées	<ul style="list-style-type: none"> Prise de décisions Instruction Stratégies d'apprentissage et d'enseignement
Préposés/préposées à la vente	<ul style="list-style-type: none"> Gestion des ressources matérielles Négociation Persuasion
Développeurs/développeuses de logiciels	<ul style="list-style-type: none"> Littératie numérique Production numérique Évaluation
Conducteurs/conductrices de camions de transport (par exemple, conducteurs/conductrices de véhicules de transport de bétail)	<ul style="list-style-type: none"> Exploitation et contrôle Gestion des ressources matérielles Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Vétérinaires	<ul style="list-style-type: none"> Prise de décisions Instruction Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Pénuries de main-d'œuvre

Les pénuries de main-d'œuvre constituent un défi constant pour le secteur, qui ne semble pas près de s'atténuer. En 2021, les ouvriers des industries de la récolte, de l'aquaculture et de la pêche en mer connaîtront la plus forte pénurie d'offre et de demande, soit environ 22 %³¹³.

Les recherches et les consultations que nous avons menées auprès des parties prenantes ont révélé que le poste de manœuvre est le plus difficile à pourvoir au sein du secteur, notamment en raison du caractère saisonnier du travail, de sa nature manuelle et des longues heures de travail. Cette pénurie a considérablement accru le besoin d'automatisation et de robotique dans le secteur et, dans certains cas, a été un moteur de l'adoption technologique³¹⁴. Ces défis sont examinés plus en détail à la page 116.

³¹³ Gouvernement du Canada, *Système de projection des professions au Canada (SPPC)*, 2022

³¹⁴ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions en pénurie de main-d'œuvre suivantes^{315, 316, 317, 318, 319, 320}

Professions en pénurie de main-d'œuvre	Principales compétences associées ³²¹
Préposés/préposées à la vente de produits agricoles	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination • Pensée critique • Prise de décisions
Ingénieurs mécaniciens/ingénieures mécaniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Conducteurs/conductrices d'équipement <ul style="list-style-type: none"> • Opérateurs/opératrices de machines agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>
Préposés/préposées à l'alimentation et producteurs/productrices	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Manœuvres généraux/générales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mise en place</i> • <i>Exploitation et contrôle</i> • <i>Utilisation et surveillance des machines et des équipements</i>
Mécaniciens/mécaniciennes de machinerie lourde	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Maintenance préventive • Réparation
Préposés/préposées aux soins du bétail	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Horticulteurs/horticultrices	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Coordination • Pensée critique

³¹⁵ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³¹⁶ CCRHA, *Le Cadre stratégique national de la main-d'œuvre pour l'agriculture et la fabrication d'aliments et de boissons*, 2022

³¹⁷ FACETS, *A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas*, 2021

³¹⁸ CCRHA, *Grow the Future*, 2021

³¹⁹ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

³²⁰ EMILI, *Upskilling for Digital Agriculture Insights Report for Palette Skills Pilot Project: Summary of Findings*, 2022

³²¹ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions en pénurie de main-d'œuvre	Principales compétences associées³²¹
Bouchers industriels/bouchères industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection des équipements et des outils • Gestion des ressources matérielles • Exploitation et contrôle
Électriciens industriels/électriciennes industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Réparation • Mise en place
Électriciens/électriciennes de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Maintenance préventive</i> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Réparation</i>
Directeurs/directrices et surveillants/surveillantes (par exemple, surveillants/surveillantes de ferme)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion des ressources financières</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Gestion des ressources humaines</i>
Mécaniciens/mécaniciennes de chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Réparation • Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Plombier/plombière	<ul style="list-style-type: none"> • Réparation • Mise en place • Dépannage
Agriculture de précision – agronomes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Conseillers/conseillères de production	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Suivi</i>
Conducteurs/conductrices de camions de transport	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation et contrôle • Gestion des ressources matérielles • Utilisation et surveillance des machines et des équipements
Vétérinaires	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Instruction • Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

Perspective de l'industrie

Les recherches et les consultations que nous avons menées auprès des parties prenantes ont mis en évidence le fait que la pénurie de conducteurs de camions de transport affecte négativement le secteur, ce qui crée un goulot d'étranglement dans le flux de production. Cette pénurie est exacerbée par les exigences associées à l'autorisation d'exercer et les réglementations qui ont une incidence négative sur la chaîne d'approvisionnement et de valeur au sein de l'industrie agricole³²³.



Professions futures

L'évolution vers des fonctions plus axées sur la technologie devrait se poursuivre étant donné que le secteur a de plus en plus besoin des compétences numériques. Les effets transformationnels durables de l'IA, de la science des données, de l'ingénierie, de l'IdO, des capteurs, des drones et de la biotechnologie deviennent tous plus critiques pour le développement du secteur³²³.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme celles qui gagneront en importance^{324, 325, 326, 327, 328}

Professions futures	Principales compétences associées ³²⁹
Experts/expertes en automatisation	<ul style="list-style-type: none">• <i>Maintenance préventive</i>• <i>Réparation</i>• <i>Dépannage</i>
Techniciens/techniciennes en automatisation	<ul style="list-style-type: none">• <i>Maintenance préventive</i>• <i>Réparation</i>• <i>Dépannage</i>
Ingénieurs chimistes/ingénieures chimistes	<ul style="list-style-type: none">• Pensée critique• Prise de décisions• Évaluation
Analystes de données	<ul style="list-style-type: none">• Pensée critique• Prise de décisions• Littératie numérique

³²² CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³²³ Banque Royale du Canada, *La prochaine révolution verte : comment le Canada peut accroître sa production alimentaire tout en réduisant ses émissions*, 2022

³²⁴ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³²⁵ FACETS, *A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas*, 2021

³²⁶ Banque Royale du Canada, *La prochaine révolution verte : comment le Canada peut accroître sa production alimentaire tout en réduisant ses émissions*, 2022

³²⁷ Banque Royale du Canada, *Agriculteur 4.0 : Comment les prochains développements de connaissances peuvent transformer l'agriculture*, 2019

³²⁸ EMILI, *Upskilling for Digital Agriculture Insights Report for Palette Skills Pilot Project: Summary of Findings*, 2022

³²⁹ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEc. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions futures	Principales compétences associées³²⁹
Scientifiques des données	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Numératie • Analyse des systèmes
Gestionnaires d'exploitations agricoles	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gestion des ressources financières</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Gestion des ressources humaines</i>
Techniciens/techniciennes d'exploitation agricole	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Inspecteurs/inspectrices de la sécurité alimentaire ³³⁰	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication</i> • <i>Compétences analytiques</i> • <i>Connaissance des lois et des règlements gouvernementaux</i>
Scientifiques de l'alimentation	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sélection des équipements et des outils</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i> • <i>Exploitation et contrôle</i>
Responsables de l'entretien des sols et des équipements	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mise en place</i> • <i>Dépannage</i> • <i>Sélection des équipements et des outils</i>
Horticulteurs/horticultrices et services connexes	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources matérielles • Coordination • Pensée critique
Spécialistes de l'assistance informatique	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>
Responsables du soutien à la maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Maintenance préventive</i> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Réparation</i>
Ingénieurs/ingénieures en fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Évaluation • Suivi
Directeurs/directrices de la fabrication	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des ressources financières • Gestion des ressources matérielles • Gestion du temps
Ingénieurs mécaniciens/ingénieures mécaniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Chercheurs/chercheuses	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>

³³⁰ La profession correspondante et les pratiques équivalentes ne sont pas disponibles dans le Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC). Nous avons obtenu les compétences principales sur le site Web d'Alberta Alis.

Professions futures	Principales compétences associées ³²⁹
Techniciens/techniciennes de maintenance ³³¹	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation et surveillance des machines et des équipements • Compétences interpersonnelles • Compétences numériques et mathématiques
Développeurs/développeuses de logiciels	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Évaluation

Compétences

Compétences clés

Comme pour les professions, les compétences clés requises pour le secteur varient d'une région canadienne à l'autre. Cette différence dépend de l'industrie spécifique au sein du secteur et de la nature de l'entreprise opérant dans la région.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur^{332, 333, 334, 335, 336, 337, 338}

Compétences clés	
<p>Compétences fondamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numératie • Littératie • Compétences en génie <p>Compétences analytiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion et analyse des données • Pensée critique <p>Compétences techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production numérique <ul style="list-style-type: none"> – Capacité à utiliser des outils et des technologies numériques, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Développement de logiciels • Programmation 	<ul style="list-style-type: none"> • Compétences spécialisées telles que les compétences techniques en lien avec ce qui suit³⁴⁰ : <ul style="list-style-type: none"> – Culture de plantes – Surveillance et soin des animaux – Agriculture de précision – Science alimentaire <p>Compétences en gestion de ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences en développement des ressources humaines <p>Compétences interpersonnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion du changement • Gestion de la communication

³³¹ La profession correspondante et les pratiques équivalentes ne sont pas disponibles dans le Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC). Nous avons obtenu les compétences principales sur le site Web d'Alberta Alis.

³³² Gouvernement du Canada, *Système de projection des professions au Canada (SPPC)*, 2022

³³³ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

³³⁴ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³³⁵ FACETS, *A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas*, 2021

³³⁶ Centre des Compétences futures, *Schématiser la transition vers les emplois verts*, 2022

³³⁷ CCRHA, *Grow the Future*, 2021

³³⁸ EMILI, *Upskilling for Digital Agriculture Insights Report for Palette Skills Pilot Project: Summary of Findings*, 2022

³⁴⁰ Les compétences spécialisées sont très variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

Compétences clés

- IA
- Métiers spécialisés³³⁹
 - Plombiers/plombières
 - Électriciens/électriciennes
 - Mécaniciens/mécaniciennes
 - Machinistes

Connaissances

- Compétences en affaires associées à une connaissance du secteur :
 - Ventes et marketing
 - Finances

Perspective de l'industrie

Les parties prenantes du secteur ont souligné l'importance croissante des compétences numériques telles que la gestion de l'information. De nombreux postes pour ces fonctions sont actuellement vacants, et les employeurs continueront probablement d'avoir de la difficulté à recruter pour cet ensemble de compétences au cours des dix prochaines années³⁴².



Pénurie de compétences

Le secteur est confronté à une pénurie persistante de travailleurs qualifiés nationaux et étrangers. Cette situation devrait entraîner une pénurie croissante de compétences dans divers domaines du secteur. Cette pénurie pose d'importants problèmes pour répondre à l'évolution de la demande et entrave les objectifs et la croissance globale du secteur.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les pénuries de compétences suivantes^{342, 343, 344, 345, 346, 347, 348}.

³³⁹ Les métiers spécialisés englobent un ensemble de compétences variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

³⁴¹ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³⁴² Gouvernement du Canada, *Système de projection des professions au Canada (SPPC)*, 2022

³⁴³ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

³⁴⁴ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³⁴⁵ FACETS, *A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas*, 2021

³⁴⁶ Centre des Compétences futures, *Schématiser la transition vers les emplois verts*, 2022

³⁴⁷ CCRHA, *Grow the Future*, 2021

³⁴⁸ EMILI, *Upskilling for Digital Agriculture Insights Report for Palette Skills Pilot Project: Summary of Findings*, 2022

Compétences en pénurie

Compétences fondamentales

- Numératie
- Littératie
- Compétences en génie

Compétences analytiques

- Gestion et analyse des données
- Pensée critique
- Résolution de problèmes dans les environnements numériques

Compétences techniques

- Production numérique
 - Capacité à utiliser des outils et des technologies numériques, notamment :
 - Développement de logiciels
 - Programmation
 - IA
- Métiers spécialisés³⁴⁹
 - Plombiers/plombières
 - Électriciens/électriciennes
 - Mécaniciens/mécaniciennes
 - Machinistes

- Compétences spécialisées telles que les compétences techniques en lien avec ce qui suit³⁵⁰ :
 - Culture de plantes
 - Surveillance et soin des animaux
 - Science alimentaire
 - Génétique
 - Agriculture de précision

Compétences en gestion de ressources

- Compétences en développement des ressources humaines

Compétences interpersonnelles

- Gestion du changement

Connaissances

- Compétences en affaires associées à une connaissance du secteur :
 - Ventes et marketing
 - Finances

Compétences futures

Les compétences numériques seront essentielles à la prospérité et à l'évolution du secteur³⁵¹. La méconnaissance des possibilités de carrière dans le secteur a joué un rôle dans la difficulté à attirer des individus possédant des compétences techniques essentielles, telles que le codage, l'IA et la science des données. Ces compétences sont essentielles pour conduire l'évolution du secteur et répondre aux demandes croissantes de l'industrie³⁵². Toutefois, l'attrait de personnes possédant des compétences numériques dans le secteur reste un défi majeur, car les personnes intéressées par la technologie ne sont généralement pas intéressées par les activités de ce secteur. Ce point est abordé plus en détail à la page 116.

Perspective de l'industrie

Les parties prenantes du secteur ont souligné que si les compétences techniques sont importantes pour la prospérité du secteur, les compétences en affaires, en leadership et en gestion des personnes, qui seront très demandées à l'avenir, le sont tout autant.



³⁴⁹ Les métiers spécialisés englobent un ensemble de compétences variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

³⁵⁰ Les compétences spécialisées sont très variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

³⁵¹ Banque Royale du Canada, *La prochaine révolution verte : comment le Canada peut accroître sa production alimentaire tout en réduisant ses émissions*, 2022

³⁵² Banque Royale du Canada, *La prochaine révolution verte : comment le Canada peut accroître sa production alimentaire tout en réduisant ses émissions*, 2022

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme celles qui gagneront en importance ^{353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360}

Compétences futures	
<p>Compétences fondamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences en génie³⁶¹ <ul style="list-style-type: none"> – Compétences en génie mécanique et chimique • Littératie numérique <ul style="list-style-type: none"> – Connaissance de l’agriculture associée à des compétences en matière d’interface de programmation d’applications – Compétences dans les technologies émergentes, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Multiplication des plantes et gestion des nutriments • Robotique agricole • Biotechnologie <p>Compétences analytiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Résolution de problèmes • Prise de décisions 	<p>Compétences techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production numérique <ul style="list-style-type: none"> – Capacité à utiliser des outils et des technologies numériques, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Développement de logiciels • Gestion de l’interface utilisateur • Codage et programmation • Gestion et analyse des données • Connaissance de l’IA et de l’automatisation • Chaîne de blocs • Détection • Techniques d’agriculture régénératrice <p>Compétences en gestion de ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences en développement des ressources humaines <p>Compétences interpersonnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestion de la communication • Relations avec la clientèle et assistance
<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences en affaires associées à une connaissance du secteur : <ul style="list-style-type: none"> – Finances • Exposition à des études environnementales 	<p>Attributs personnels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leadership • Collaboration • Administration et collaboration

³⁵³ Gouvernement du Canada, *Système de projection des professions au Canada (SPPC)*, 2022

³⁵⁴ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada’s Global Innovation Clusters*, 2022

³⁵⁵ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³⁵⁶ FACETS, *A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas*, 2021

³⁵⁷ Centre des Compétences futures, *Schématiser la transition vers les emplois verts*, 2022

³⁵⁸ CCRHA, *Grow the Future*, 2021

³⁵⁹ Banque Royale du Canada, *Agriculteur 4.0 : Comment les prochains développements de connaissances peuvent transformer l’agriculture*, 2019

³⁶⁰ Banque Royale du Canada, *La prochaine révolution verte : comment le Canada peut accroître sa production alimentaire tout en réduisant ses émissions*, 2022

³⁶¹ Les compétences en génie sont très variées. Elles ne sont pas classées dans le SIPeC.

Défis et obstacles au perfectionnement des compétences

Principaux défis pour les employeurs

L'un des principaux défis des employeurs en matière de renforcement des compétences et des talents de leur entreprise reste le choix stratégique de déterminer les compétences préalables requises pour travailler dans le secteur et celles qui peuvent être développées par le biais du perfectionnement des compétences. Les connaissances idiosyncrasiques et la familiarité avec l'industrie sont primordiales dans ce secteur. Toutefois, les compétences techniques sont également très demandées. Dans une large mesure, les employés qui possèdent de solides compétences techniques ne sont pas nécessairement familiers avec le secteur, tandis que les personnes ayant une solide connaissance du secteur ne sont pas nécessairement dotées de solides compétences techniques. De nombreux employeurs devront faire un choix entre l'un et l'autre lors de l'embauche. Les parties prenantes ont indiqué que, dans l'ensemble, il est plus facile de donner la priorité aux compétences techniques comme condition préalable à l'embauche et de former les individus à la nature idiosyncrasique de l'industrie. En d'autres termes, il est plus facile d'embaucher des personnes dont les compétences correspondent au poste, mais qui n'ont pas de connaissances du secteur, que d'embaucher quelqu'un qui a des connaissances sectorielles avancées, mais qui n'a pas les compétences techniques nécessaires, car les connaissances sectorielles sont plus facilement transférables. Les parties prenantes ont souligné l'importance de ce choix stratégique compte tenu des problèmes de perception auxquels le secteur est confronté.

Les employeurs du secteur font face à de nombreux défis en ce qui concerne la croissance et l'amélioration de leur main-d'œuvre. Par exemple, le recours excessif aux travailleurs étrangers est une préoccupation majeure des entreprises du secteur. Le secteur s'est fortement appuyé sur les programmes de TET pour faciliter sa stratégie en matière de main-d'œuvre³⁶². Pendant la pandémie de COVID-19, cette stratégie a été fortement perturbée, et les pénuries de main-d'œuvre ont été exacerbées par les restrictions de déplacement mises en place, ce qui a eu des répercussions considérables sur la chaîne d'approvisionnement alimentaire. En outre, le secteur est continuellement confronté à des défis en ce qui concerne les politiques relatives aux TET, car les processus de demande sont complexes³⁶³. Cette dépendance excessive présente un risque majeur non seulement pour le secteur, mais aussi pour l'économie canadienne dans son ensemble. Dans certaines circonstances, les travailleurs étrangers peu coûteux peuvent constituer un facteur dissuasif pour l'investissement dans des machines et de l'équipement permettant d'améliorer la productivité et, ce faisant, réduire la nécessité et la demande de perfectionnement des compétences.

En outre, si les parties prenantes ont indiqué qu'une expérience dans le secteur n'est pas nécessairement obligatoire, d'autres ont rencontré des difficultés pour intégrer de nouveaux employés issus de milieux professionnels divers au sein de leur entreprise. Les parties prenantes ont suggéré que les possibilités de mentorat constituent un moyen de relever ce défi. Tirer parti de l'expertise des professionnels expérimentés du secteur pour former et encadrer les individus peut jouer un rôle essentiel dans l'intégration des nouveaux arrivants et les aider à intégrer la communauté en tant que membres appréciés. En outre, une approche basée sur le mentorat peut s'avérer essentielle pour intégrer les groupes sous-représentés dans le secteur et combler le fossé qui les sépare. Par exemple, Statistique Canada a indiqué que la perte d'emploi des femmes dans

³⁶² Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

³⁶³ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

le secteur était supérieure de 2 % à celle des hommes. Il a également été signalé que le taux de reprise de l'emploi continuait d'être à la traîne pour les femmes, en particulier pour les jeunes ³⁶⁴.

Le perfectionnement des compétences constitue également une autre solution pour relever ce défi. En élaborant des programmes qui enseignent comment appliquer des compétences techniques très demandées au contexte du secteur agricole, les demandeurs d'emploi peuvent occuper de nouvelles fonctions et acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour réussir.

C'est également l'occasion pour les employeurs de changer d'état d'esprit et de ne plus mettre l'accent sur l'adaptation à la culture, mais de comprendre les avantages qu'une expérience diversifiée peut apporter à leur entreprise. Les employeurs doivent continuer à recruter et à retenir les talents à partir d'un bassin diversifié, y compris de groupes en quête d'équité. Alors que les conditions sur le marché du travail continuent de se tendre et que la main-d'œuvre se raréfie, l'adoption de ces approches en matière de talents revêtira une importance vitale pour les entreprises qui souhaitent continuer à se développer.

Défis du perfectionnement des compétences

Les parties prenantes ont constaté un manque de sensibilisation à la disponibilité des emplois et aux débouchés du secteur. Les jeunes Canadiens n'envisagent généralement pas de faire carrière dans ce secteur. Cependant, s'ils le font, ils n'élargiront probablement pas leurs recherches au-delà de l'agriculture³⁶⁵. Pour remédier à cette situation, il pourrait être utile d'intégrer davantage de sujets liés au secteur dans les programmes scolaires, notamment le rôle des secteurs dans l'économie et les questions actuelles relatives à la sécurité alimentaire et à la durabilité³⁶⁶.

Le manque d'infrastructures disponibles constitue un autre obstacle au perfectionnement des compétences. L'emplacement de certaines installations liées au secteur et à la transformation des aliments tend à se trouver dans des zones rurales, pas toujours facilement accessibles par les moyens de transport actuels³⁶⁷. Ce manque d'infrastructures peut être un facteur limitant dans l'obtention d'un accès aux réserves de main-d'œuvre et de talents disponibles³⁶⁸.

Conséquences pour le secteur

Si le secteur ne s'attaque pas correctement aux pénuries de main-d'œuvre et de compétences, les conséquences seront nombreuses. Le manque de main-d'œuvre disponible peut freiner la croissance des exploitations, réduire la productivité et entraîner des retards de production qui se traduisent par une baisse des ventes et des revenus³⁶⁹. En outre, les postes vacants non pourvus obligent les producteurs à retarder leurs projets d'expansion en raison du manque de ressources³⁷⁰. Le manque de personnel a également des répercussions négatives en faisant peser la charge de travail sur un groupe plus restreint de travailleurs, ce qui peut entraîner des taux plus

³⁶⁴ Gouvernement du Canada, *Renforcer l'autonomie des femmes dirigeantes dans le secteur agricole et agroalimentaire*, 2020

³⁶⁵ CCRHA, *Le Cadre stratégique national de la main-d'œuvre pour l'agriculture et la fabrication d'aliments et de boissons*, 2022

³⁶⁶ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³⁶⁷ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³⁶⁸ Université Brock, *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*, 2022

³⁶⁹ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³⁷⁰ CCRHA, *Comment la pénurie de main-d'œuvre déterminera le destin du secteur : L'agriculture en 2029*, 2019

élevés d'épuisement professionnel et une augmentation du taux de rotation^{371,372}. Cette situation aggraverait encore la pénurie de main-d'œuvre actuelle et continuerait à entraver la croissance et à nuire à l'innovation dans le secteur.

En ne palliant pas la pénurie de main-d'œuvre, le Canada se prive également de la possibilité de devenir un acteur de premier plan en matière de demande mondiale de denrées alimentaires de base. Plus précisément, son rôle potentiel de chef de file dans le domaine des produits protéiques, des grandes cultures, de la transformation des aliments et de la viande rouge pourrait se voir limité³⁷³.

Débouchés

Tendances émergentes dans le secteur en matière de compétences et de professions

Au Canada, ce secteur connaît plusieurs tendances émergentes, avec des changements qui reflètent les préférences des consommateurs, les avancées technologiques, les préoccupations environnementales et la dynamique du marché mondial.

Agriculture durable

Les pratiques d'agriculture durable et les méthodes d'agriculture biologique se sont multipliées ces dernières années. Les consommateurs exigent de plus en plus des produits alimentaires respectueux de l'environnement et de l'éthique. Par conséquent, les agriculteurs et les producteurs de denrées alimentaires au Canada sont obligés de fournir des preuves de la réduction des produits chimiques utilisés, des certifications biologiques et de l'adoption d'une agriculture régénératrice pour répondre aux attentes des consommateurs. Le gouvernement canadien propose ainsi d'élaborer une Stratégie pour une agriculture durable afin de soutenir cette tendance croissante³⁷⁴. Ce plan vise à fournir une approche innovante et coordonnée pour améliorer la performance environnementale de ce secteur et soutenir sa prospérité à long terme. Pour soutenir davantage cette tendance, il existe également un accord quinquennal (du 1^{er} avril 2023 au 31 mars 2028) entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada visant à renforcer la compétitivité, l'innovation et la résilience du secteur de l'agriculture, de l'agroalimentaire et des produits agroindustriels : le Partenariat canadien pour une agriculture durable (PCA durable)³⁷⁵. Le PCA durable est un nouvel accord de 3,5 milliards de dollars qui comprend 1 milliard de dollars en programmes et activités fédéraux et 2,5 milliards de dollars en programmes et activités à frais partagés financés par les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux³⁷⁶.

L'essor de l'agriculture durable a également entraîné une augmentation de la popularité des régimes à base de plantes et des formes de protéines dérivées. La demande de sources de protéines dérivées est d'ailleurs en train de transformer ce secteur. La demande totale en protéines devrait doubler pour atteindre 943,5 millions de tonnes métriques d'ici à 2054³⁷⁷. Le marché des

³⁷¹ CCRHA, *Comment la pénurie de main-d'œuvre déterminera le destin du secteur : L'agriculture en 2029*, 2019

³⁷² CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³⁷³ CCRHA, *Comment la pénurie de main-d'œuvre déterminera le destin du secteur au Canada*, 2021

³⁷⁴ Gouvernement du Canada, *Stratégie pour une agriculture durable : Document de discussion*, 2023

³⁷⁵ Gouvernement du Canada, *Partenariat canadien pour une agriculture durable*, 2023

³⁷⁶ Gouvernement du Canada, *Partenariat canadien pour une agriculture durable*, 2023

³⁷⁷ Conseil national de recherches Canada, *Marché des protéines d'origine végétale : analyse du marché canadien et du marché mondial*, 2022

protéines dérivées devrait ainsi croître de 14 % par an d'ici à 2024³⁷⁸. Les entreprises canadiennes investissent actuellement dans la recherche et le développement de produits protéiques d'origine végétale, tels que les substituts de viande et de produits laitiers. Au Canada, les ventes de protéines d'origine végétale ont atteint 1,5 milliard de dollars au cours de l'exercice 2016-2017³⁷⁹. Cette tendance offre divers débouchés en matière d'innovation, de diversification et de création de produits à valeur ajoutée.

En outre, la promotion de l'agriculture durable permet également au secteur d'encourager l'économie circulaire et la réduction des déchets alimentaires. Des efforts sont actuellement déployés pour minimiser les pertes après récolte, améliorer l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement et limiter les déchets alimentaires dans les décharges grâce à des solutions innovantes. Des initiatives telles que la redistribution des surplus alimentaires, le compostage et la digestion anaérobie sont de plus en plus utilisées pour créer un système alimentaire plus durable et plus efficace.

Transparence alimentaire

La population étant de plus en plus préoccupée par l'origine, la durabilité et la sécurité de ses aliments, la demande de transparence dans ce secteur est de plus en plus forte. Pour répondre à ces préoccupations, Santé Canada a mis en place un processus volontaire d'initiative de transparence (IT) pour les plantes génétiquement modifiées destinées à l'alimentation³⁸⁰, mais ce n'est pas tout. L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a également son rôle à jouer : protéger la population canadienne contre les risques sanitaires évitables liés aux aliments. Pour rester en phase avec les technologies numériques de l'économie, l'ACIA continue à mettre l'accent sur les efforts de numérisation en augmentant la capacité informatique et en fournissant aux employés les compétences et les ressources nécessaires pour s'adapter à un mode de travail numérique. Des technologies telles que la chaîne de blocs, les codes QR et les plateformes numériques sont utilisées pour fournir des informations précises et accessibles sur la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

Technologies numériques

Au Canada, le secteur déploie de grands efforts afin de stimuler l'innovation. Des entreprises, jeunes comme établies, développent des technologies et des solutions pour l'agriculture intelligente, l'agriculture verticale, l'aquaculture, l'hydroponie, la robotique et les applications agricoles faisant intervenir l'IA. Les nouvelles avancées technologiques s'avèrent être des outils de transformation qui facilitent l'émergence d'industries innovantes dans le secteur. Voici quelques-unes de ces technologies transformatrices³⁸¹ :

- IA
- Robotique
- Fabrication additive
- Capteurs nanotechnologiques
- Véhicules aériens sans pilote
- Chaîne de blocs
- Analyse des mégadonnées
- Agriculture en milieu contrôlé

Ces nouvelles technologies permettent d'introduire de nouvelles techniques dans certains domaines. Par exemple, dans le domaine de la science alimentaire, les nouvelles technologies de l'agriculture cellulaire et de la génétique peuvent permettre au secteur de créer de nouveaux

³⁷⁸ Conseil national de recherches Canada, *Marché des protéines d'origine végétale : analyse du marché canadien et du marché mondial*, 2022

³⁷⁹ Conseil national de recherches Canada, *Marché des protéines d'origine végétale : analyse du marché canadien et du marché mondial*, 2022

³⁸⁰ Gouvernement du Canada, *Aliments nouveaux : Initiative de transparence*, 2022

³⁸¹ FACETS, *A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas*, 2021

produits à base de protéines³⁸². Les technologies numériques et l'agriculture de précision sont en train de transformer les pratiques agricoles au Canada. Les agriculteurs adoptent des systèmes de surveillance basés sur des capteurs, l'imagerie satellite, les drones et l'analyse de données pour optimiser l'utilisation des ressources, améliorer le rendement des cultures et réduire les répercussions sur l'environnement. En outre, l'agriculture de précision fait usage de drones, de systèmes de localisation GPS et de technologies d'irrigation. Ces technologies permettent de prendre des décisions en temps réel, d'appliquer avec précision les intrants et de gérer efficacement les exploitations agricoles. Ces innovations améliorent la productivité, l'efficacité des ressources et la durabilité tout en relevant les défis d'une population croissante et de conditions climatiques changeantes.

Débouchés en matière de perfectionnement des compétences

Débouchés en matière de prestation

Selon les parties prenantes, le fait d'offrir davantage de débouchés pratiques peut aider à surmonter les obstacles au renforcement des compétences et susciter l'intérêt pour le secteur³⁸³. Elles ont également suggéré la mise en œuvre d'un modèle d'apprentissage dans les écoles secondaires et les établissements d'enseignement supérieur. Cette approche peut aider les personnes possédant des compétences transférables à intégrer facilement le secteur. Une autre recommandation proposée est l'introduction d'un modèle d'étude de cas dans les établissements d'enseignement postsecondaire, qui rassemblerait intentionnellement des personnes de différents horizons dans le but de résoudre des problèmes en lien avec le secteur. L'objectif est de susciter l'intérêt pour le domaine et de présenter les différentes professions et débouchés disponibles dans le secteur.

Débouchés en matière de partenariats

Les programmes de subvention peuvent s'avérer utiles pour combler ces lacunes. Le gouvernement soutient le programme Femme entrepreneure pour répondre à ce problème³⁸⁴. Celui-ci permet aux femmes d'accéder aux fonds nécessaires pour lancer ou développer leur entreprise, couvrant les outils, les ressources et le mentorat³⁸⁵. Le secteur agricole canadien compte plus de 75 000 femmes, ce qui représente environ 28,7 % de tous les exploitants agricoles au niveau national³⁸⁶. En stimulant l'esprit d'entreprise des femmes dans le secteur agricole canadien, le programme devrait permettre d'augmenter ce pourcentage. L'utilisation de subventions de ce type pour d'autres groupes sous-représentés pourrait contribuer à combler les pénuries de main-d'œuvre.

³⁸² FACETS, *A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas*, 2021

³⁸³ CCRHA, *Ontario Agriculture and Food Processing Skills and Occupation Gaps*, 2021

³⁸⁴ Gouvernement du Canada, *Renforcer l'autonomie des femmes dirigeantes dans le secteur agricole et agroalimentaire*, 2020

³⁸⁵ Gouvernement du Canada, *Renforcer l'autonomie des femmes dirigeantes dans le secteur agricole et agroalimentaire*, 2020

³⁸⁶ Gouvernement du Canada, *Renforcer l'autonomie des femmes dirigeantes dans le secteur agricole et agroalimentaire*, 2020

Conclusion

Ce secteur est vital pour l'économie canadienne. Pourtant, sans la prise de mesures adéquates, des problèmes cruciaux entraveront la croissance du secteur. Les résultats de nos recherches et de nos consultations auprès des parties prenantes ont mis l'accent sur la nécessité de renforcer les programmes de perfectionnement des compétences et de mentorat, de mieux faire connaître les subtilités du secteur et d'offrir des possibilités d'apprentissage pratique, afin de contribuer à combler les pénuries en matière de main-d'œuvre et de compétences. À l'heure actuelle, le secteur doit combler les lacunes dans des professions générales clés telles que les manœuvres et les conducteurs de camions de transport, ainsi que dans des fonctions plus techniques telles que les métiers spécialisés, les ingénieurs, les horticulteurs, les agronomes de précision, les bouchers industriels et les vétérinaires. En outre, les rôles de gestion et de direction devront également faire l'objet d'une attention particulière pour répondre aux demandes croissantes de demain.

Alors que la population mondiale continue de croître et que la demande en denrées alimentaires augmente en conséquence, le Canada a une occasion unique d'occuper une place centrale dans ce domaine. Toutefois, avant que le secteur ne puisse atteindre son plein potentiel, il doit résoudre les problèmes liés à l'attraction et à la rétention des travailleurs nationaux, aux obstacles à l'adoption des technologies, au manque d'infrastructures et aux défis réglementaires. Il sera essentiel de combler les pénuries de main-d'œuvre et de compétences pour lever les autres obstacles auxquels ce secteur est confronté et assurer sa prospérité future.

Le secteur numérique



CHAPITRE 5

Résumé

Deloitte a été engagé pour soutenir le rôle de chef de file de Palette Skills dans le cadre de l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie financée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). L'objectif de la plateforme Rehausser vos Compétences est de mettre en relation les employeurs avec des talents qualifiés et d'aider les talents inexploités à se lancer dans des carrières à croissance rapide. Par l'intermédiaire de cette plateforme, les partenaires bénéficieront d'un soutien et d'un financement pour élaborer des programmes de courte durée qui permettront de développer une combinaison de compétences techniques, commerciales générales et interpersonnelles pour des postes à forte demande dans six secteurs clés : les technologies numériques, la cybersécurité, les technologies agricoles, la fabrication de pointe, les technologies propres et la biofabrication. Ce chapitre décrit les défis et les facteurs associés au développement du secteur numérique, en mettant l'accent sur sa main-d'œuvre. Le présent rapport définit le secteur numérique comme l'agrégation du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) et des professions numériques au sein d'autres secteurs. Selon la définition d'ISDE, le secteur numérique fait référence à la production de biens ou de services, ou à la fourniture de technologies utilisées pour traiter, transmettre ou afficher des données ou des informations et créer des applications pour des marchés verticaux tels que les soins de santé, l'éducation, la finance, la défense, les industries créatives, etc. Les technologies numériques sont des outils, des systèmes, des appareils et des ressources électroniques qui génèrent, stockent ou traitent des données (par exemple, les médias sociaux, les jeux en ligne, les appareils multimédias et les téléphones mobiles)³⁸⁷. Afin de déterminer les industries et les professions spécifiques qui composent ce secteur, l'analyse est basée sur les industries du SCIAN recensées par Statistique Canada, auxquelles est associé un ensemble de professions numériques d'autres industries de l'économie qui ne font pas partie du secteur des TIC.

Le secteur des TIC est un contributeur majeur à l'économie canadienne qui influe fortement sur la croissance économique et l'emploi. En 2022, le PIB réel du secteur s'élevait à plus de 113 milliards de dollars et a été à l'origine de 14,9 % de la croissance du PIB national entre 2016 et 2022. La croissance de l'emploi dans le secteur dépasse continuellement celle de l'ensemble de l'économie depuis de nombreuses années. De fait, le secteur employait plus de 743 000 personnes en 2021, soit environ 3,8 % des emplois au Canada. La contribution positive du secteur des TIC à l'économie et à l'emploi a également des répercussions sur d'autres secteurs au Canada. En 2021, le gouvernement du Canada a estimé que chaque emploi direct dans le secteur des TIC crée 1,3 emploi de plus au sein de l'économie canadienne³⁸⁸. En outre, chaque million de dollars de PIB direct généré par le secteur des TIC génère 862 000 \$ de PIB supplémentaire pour l'ensemble de l'économie canadienne³⁸⁹. Alors que la croissance de la main-d'œuvre dans le secteur des TIC continue de dépasser celle de l'économie en général, certains groupes y sont encore sous-représentés, comme les femmes et les nouveaux arrivants qualifiés.

Pour que le secteur des TIC devienne plus compétitif et continue d'employer ses travailleurs qualifiés, il devra relever certains défis, dont l'intensification de la concurrence étrangère, l'augmentation des pressions salariales résultant de la concurrence étrangère, l'émergence rapide des technologies et les coûts monétaires élevés de l'apprentissage. Le secteur devra s'adapter efficacement et perfectionner les compétences de ses employés au fur et à mesure de l'émergence des nouvelles technologies, afin de prendre l'initiative de les développer, de les maintenir et de les mettre en œuvre dans l'ensemble de l'économie. En outre, le secteur devra embaucher des personnes hautement qualifiées pour faciliter l'introduction de nouvelles technologies et assurer la formation du personnel. À l'heure actuelle, certaines des professions confrontées aux plus grandes pénuries comprennent les rôles liés aux données (par exemple, les scientifiques des données, les analystes et administrateurs de bases de données), les programmeurs, les analystes des systèmes

³⁸⁷ Définition obtenue d'ISDE

³⁸⁸ Gouvernement du Canada, *Profil du secteur canadien des TIC 2021, 2022*

³⁸⁹ Gouvernement du Canada, *Profil du secteur canadien des TIC 2021, 2022*

informatiques, les ingénieurs logiciels et industriels, les techniciens d'assistance aux utilisateurs, les concepteurs d'interface utilisateur/d'expérience utilisateur et les gestionnaires ayant des connaissances techniques et sectorielles. Les compétences associées à ces emplois ont également été considérées comme étant en pénurie dans ce secteur. Un autre défi à surmonter est la demande toujours croissante de compétences en affaires et de compétences générales, en complément des connaissances techniques existantes, dans le but de maximiser le potentiel commercial du secteur.

Les résultats de nos recherches et de notre étude sont structurés de la manière suivante : une vue d'ensemble du secteur, un résumé de l'analyse de la main-d'œuvre et des compétences, les défis, les conséquences et les débouchés pour le secteur. Afin d'être utiles à la formation et au développement de la main-d'œuvre, les résultats présentés dans ce chapitre reflètent les besoins très variés du secteur. Certaines professions répertoriées ou certains débouchés sectoriels peuvent dépasser la portée de la plateforme Rehausser vos Compétences. Il peut s'agir de métiers spécialisés ou de professions nécessitant une certification délivrée par un organisme professionnel. L'admissibilité au financement de la plateforme dépendra de l'identification de la demande d'emplois par le biais d'un engagement direct de l'employeur.

Vue d'ensemble du secteur

Le secteur numérique

L'économie numérique couvre toute une série d'industries, notamment la fabrication de pointe, la biofabrication et la cybersécurité. Toutefois, comme le montre la figure Figure 35, le segment central de l'économie numérique est le secteur des TIC. En raison de sa nature étendue, le gouvernement du Canada a divisé le secteur des TIC en quatre sous-secteurs : fabrication des TIC, logiciels et services informatiques, services de communications et commerce de gros des TIC. Compte tenu de l'intérêt que Palette Skills porte au perfectionnement des compétences au sein de l'économie canadienne, l'organisme a demandé à Deloitte de concentrer son analyse sur le secteur numérique dans son ensemble, englobant le secteur des TIC ainsi que les professions numériques dans une variété d'autres secteurs et industries. Dans le présent rapport, le secteur numérique (c'est-à-dire du numérique, de l'information, de la communication et des technologies) fait référence à **la production de biens ou de services, ou à la fourniture de technologies utilisées pour traiter, transmettre ou afficher des données ou des informations et créer des applications pour des marchés verticaux tels que les soins de santé, l'éducation, la finance, la défense, les industries créatives, etc. Les technologies numériques désignent des outils, des systèmes, des dispositifs et des ressources électroniques qui génèrent, stockent ou traitent des données (par exemple, les médias sociaux, les jeux en ligne, les appareils multimédia et les téléphones mobiles)**³⁹⁰.

Le secteur des TIC contribue fortement à l'économie canadienne. En 2022, le PIB réel du secteur s'élevait à plus de 113 milliards de dollars et a été à l'origine de 14,9 % de la croissance du PIB national entre 2016 et 2022. La croissance de l'emploi dans le secteur dépasse continuellement celle de l'ensemble de l'économie depuis de nombreuses années. De fait, le secteur employait plus de 743 000 personnes en 2021, soit environ 3,8 % des emplois au Canada. Dans l'ensemble, la contribution du secteur des TIC au PIB et à l'emploi au Canada continue d'augmenter. L'Ontario est la région qui domine le paysage de l'emploi, représentant 47 % de l'ensemble des professions du secteur des TIC en 2022. Le Québec et l'Ouest canadien, quant à eux, représentent respectivement 23 % et 26 % des emplois du secteur en 2022 (voir la Figure 34).

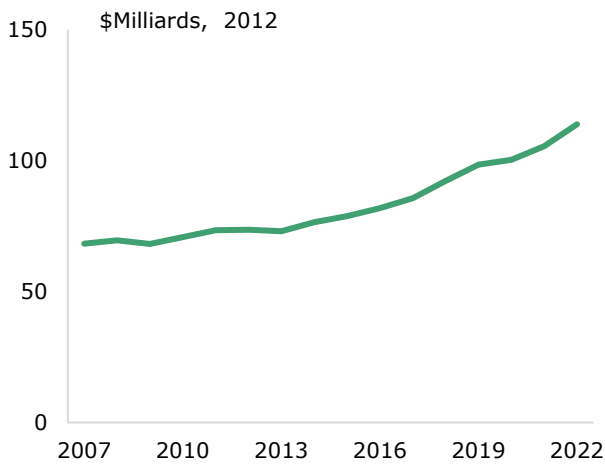
Cette croissance s'est maintenue même pendant la pandémie de COVID-19 et la récession qui en a résulté. Contrairement à d'autres industries, l'emploi dans le secteur des TIC a connu une

³⁹⁰ Définition obtenue d'ISDE

augmentation pendant la crise sanitaire. Cette progression peut être attribuée à deux facteurs clés : la nature du travail, qui, pour de nombreuses professions du secteur des TIC, peut généralement être considérée comme « à faible contact », ce qui a permis à ces emplois d'être moins affectés par les mesures sanitaires, et les environnements de travail à domicile, qui ont fait peser une charge croissante sur le secteur des TIC lui-même. La demande de biens et de services en ligne a augmenté de façon spectaculaire, et s'est maintenue même après l'assouplissement et la suppression des mesures sanitaires.

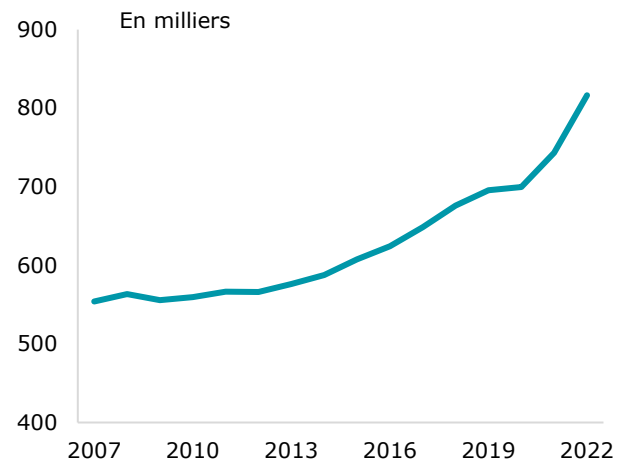
L'industrie des logiciels et des systèmes informatiques est la plus dynamique du secteur des TIC, la majorité des institutions étant des jeunes entreprises³⁹¹. L'Ontario possède le plus grand centre de création d'entreprises de TIC et de débouchés entrepreneuriaux du pays³⁹².

Figure 32 : PIB réel du secteur des TIC



Source : Statistique Canada

Figure 33 : Emploi dans le secteur des TIC

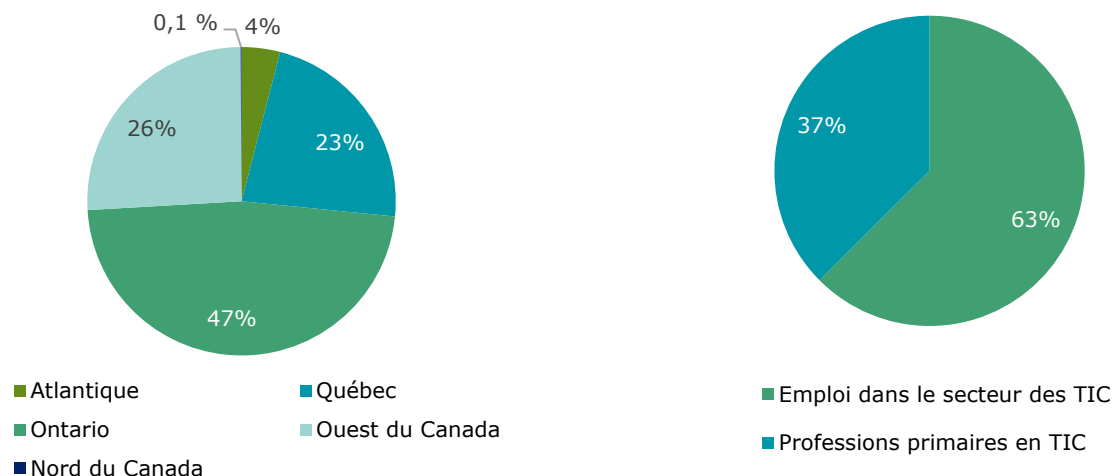


Source : Statistique Canada

³⁹¹ ISDE, *Profil du secteur canadien des TIC 2021*, 2021

³⁹² Le Conference Board of Canada, *Innovation Report Card 2021*, 2021

Figure 34 : Emploi dans le secteur des TIC par région Figure 35 : Emploi dans l'économie numérique en 2022 en 2022



Source : Statistique Canada

Source : Statistique Canada

En quoi consiste le secteur numérique?



La numérisation de l'économie canadienne est une tendance constante qui se poursuit depuis plusieurs décennies. Si l'analyse de la situation générale permet d'affirmer cette tendance, la mesure de la portée réelle de l'économie numérique peut s'avérer difficile, car il n'existe pas de catégorisation ou de norme fixe pour recenser les industries ou les professions qui constitueraient le secteur numérique.

L'approche adoptée dans cette étude consiste à utiliser la définition du secteur des TIC de Statistique Canada comme norme pour l'ensemble des industries de base au sein de l'économie numérique. Ces industries reflètent les entreprises dont les principaux produits ou services vendus sont de nature numérique. En outre, un ensemble de professions numériques est ensuite défini (par exemple, ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel, développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels, etc.) et utilisé pour évaluer le niveau d'emploi numérique dans d'autres secteurs et industries de l'économie en dehors du secteur des TIC de Statistique Canada. Ces professions reflètent le rôle numérique joué par les industries ne faisant pas partie du secteur des TIC (voir l'**Appendix A** pour une liste complète des industries du secteur des TIC et une liste des professions numériques essentielles dans d'autres industries de l'économie en dehors du secteur des TIC)³⁹³.

L'économie numérique comprend donc l'ensemble du secteur des TIC ainsi que les professions numériques au sein d'autres industries. Si certaines entreprises relèvent principalement du secteur des TIC, il existe toutefois une variété de professions et de rôles numériques répartis dans l'ensemble de l'économie (ce qui contribue à la composition de l'économie numérique). Ainsi, l'analyse de l'économie numérique requiert non seulement l'évaluation du secteur des TIC, mais aussi celle de tous les emplois numériques au sein des différentes industries.

Bien que le secteur des TIC occupe une place considérable dans l'économie numérique (63 % de l'emploi en 2022), une grande partie des professions de l'économie numérique est pratiquée en

³⁹³ Diverses entreprises ont établi leur propre norme pour définir ce qui devrait constituer le secteur numérique ou des TIC. Dans certains cas, cette norme peut fournir une estimation plus large et plus importante du secteur. L'approche adoptée dans le présent rapport consiste à s'aligner sur la norme de Statistique Canada, afin de faciliter le suivi et le contrôle des progrès du secteur au fil du temps.

dehors du secteur des TIC (voir figure 35). Le degré d'embauche de la main-d'œuvre spécialisée dans le numérique varie d'une industrie à l'autre. Par exemple, les industries qui emploient le moins de professionnels des TIC sont l'agriculture, la sylviculture, la pêche et la chasse, la gestion de sociétés et d'entreprises, et les services d'hébergement et de restauration. Ces industries employaient collectivement moins de 1 % des professionnels des TIC au Canada.

Une question reste toutefois en suspens : la forte augmentation de la main-d'œuvre dans le secteur des TIC et de l'économie numérique observée pendant la pandémie est-elle susceptible de perdurer dans le cadre d'une nouvelle normalité ou s'agit-il simplement d'un phénomène temporaire? Certains éléments attestent d'une certaine rétention de main-d'œuvre pendant la crise sanitaire, en particulier lorsque de nombreuses entreprises de TIC de la Silicon Valley se sont lancées dans des embauches massives au cours de cette période. Le retour à la normale des conditions du marché du travail dans ce domaine a entraîné une restructuration de l'emploi dans certaines de ces entreprises. Néanmoins, les consultations menées auprès des parties prenantes ont indiqué qu'en dépit des récents efforts de restructuration de la main-d'œuvre dans ces entreprises, les perspectives du secteur numérique au Canada restent solides et la tendance à la hausse devrait se poursuivre à court comme à long terme.

Activités de Palette Skills dans le secteur

Palette Skills travaille avec le secteur numérique depuis 2017. L'organisme a profité de la pénurie de talents au sein du secteur canadien des ventes de solutions technologiques pour tester l'approche du perfectionnement des compétences. Il s'est associé à des employeurs à la recherche de nouveaux talents et a mis au point des programmes uniques de perfectionnement des compétences de courte durée, pilotés par l'industrie, qui ont aidé les employés issus des secteurs de l'hôtellerie et de la vente au détail à trouver des emplois bien rémunérés au sein d'entreprises à forte croissance. Palette Skills a commencé par étudier le problème des talents de vente dans le secteur technologique, en organisant des tables rondes avec des jeunes entreprises à croissance rapide et axées sur l'innovation, afin de comprendre leurs besoins en matière de main-d'œuvre et la manière dont elles y répondent.

L'organisme a ainsi lancé son programme de formation en vente interentreprises et en vente de produits technologiques, destiné aux personnes qui cherchent à percer dans l'industrie technologique. Lancé pour la première fois en 2019 à titre expérimental, le programme a, au cours des quatre dernières années, permis la formation de 33 cohortes en Ontario et en Colombie-Britannique, engageant près de 200 employeurs et perfectionnant les compétences de plus de 500 demandeurs d'emploi. Le programme met l'accent sur les futurs débouchés professionnels qui peuvent s'ouvrir en renforçant les compétences transférables telles que les capacités de recherche, les compétences en communication et les aptitudes à la collaboration, tout en acquérant des connaissances de base sur le secteur des TIC³⁹⁴. Pour ce faire, les travailleurs se familiarisent avec l'industrie et renforcent leurs compétences générales en mettant l'accent sur l'établissement de relations.

Ce modèle de perfectionnement des compétences est applicable à tous les secteurs. Par exemple, de nombreuses industries traditionnelles canadiennes se numérisent aujourd'hui, ce qui signifie que de nombreux travailleurs doivent acquérir de nouvelles compétences liées à l'infonuagique, à l'analyse des données et à l'automatisation numérique s'ils souhaitent changer d'emploi.

³⁹⁴ Palette Skills, *SalesCamp – Formation en vente interentreprises et en vente de produits technologiques*, s.d.

Principaux défis

Bien que le secteur des TIC n'ait pas été fortement affecté par la pandémie mondiale de COVID-19³⁹⁵, le secteur et l'économie numérique se voient confrontés à des défis différents découlant de la concurrence étrangère et des environnements de marché compétitifs. Le développement rapide des technologies émergentes, les coûts monétaires élevés de l'apprentissage, les pressions salariales croissantes exercées par la concurrence étrangère et le manque de diversité sont autant d'obstacles à la croissance et au perfectionnement des compétences au sein de l'économie numérique canadienne.

Perspective de l'industrie

Ces dernières années, les entreprises ont vu leur dépendance à l'égard des solutions numériques s'accroître considérablement. Les progrès rapides de la technologie, associés à un environnement numérique en constante évolution, ont créé un besoin impérieux pour les entreprises d'adopter et d'exploiter les solutions numériques dans les différents aspects de leurs activités. Les solutions numériques permettent aux entreprises de toucher un public plus large, d'étendre leur marché et de rester compétitives dans l'économie d'aujourd'hui, qui évolue rapidement et qui est induite par le numérique. En conséquence, les entreprises de tous les secteurs investissent de plus en plus dans des solutions numériques et s'appuient sur celles-ci pour rationaliser leurs activités, fournir des produits et des services innovants et rester en tête dans un paysage commercial en évolution rapide. Cette numérisation de l'industrie a des répercussions considérables sur le perfectionnement des compétences des travailleurs dans divers secteurs, car les entreprises cherchent à rationaliser les rôles et les processus afin de trouver la manière la plus efficace d'utiliser les technologies émergentes, telles que l'IA.



Contexte stratégique

Le contexte stratégique canadien concernant l'économie numérique est façonné par divers programmes et initiatives de financement visant à soutenir la croissance et la prospérité durable de ce secteur. Il s'agit notamment d'investissements dans la recherche et le développement de technologies émergentes, ainsi que dans l'attraction et la gestion des compétences et des talents. En outre, le Canada déploie de nombreux efforts pour améliorer son infrastructure numérique et ainsi réduire la fracture numérique dans le pays. L'un des principaux investissements consiste à améliorer la connectivité à large bande dans tout le pays. Le gouvernement s'est fixé pour objectif d'améliorer la connectivité dans les zones rurales et isolées du pays, afin d'améliorer l'infrastructure de l'économie numérique.

L'augmentation de la dépendance à l'égard de la technologie a permis de reconnaître l'importance des compétences numériques pour les entreprises comme pour les particuliers. Cette prise de conscience s'est traduite par la mise en œuvre, dans les entreprises comme dans les établissements d'enseignement plus traditionnels, de divers programmes axés sur les compétences, y compris de formations sur la littératie numérique. Le renforcement des compétences numériques en milieu de travail a également permis au Canada d'attirer des talents internationaux pour contribuer à l'amélioration de l'économie numérique. Le Canada dispose de divers programmes d'immigration, tant au niveau fédéral que provincial, dont l'objectif est d'attirer des travailleurs internationaux au Canada, de manière permanente ou temporaire. Le programme des TET, par exemple, donne la priorité à l'immigration de travailleurs hautement qualifiés dans

³⁹⁵ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

des professions très demandées dans tout le pays³⁹⁶. Au niveau provincial en particulier, l'Ontario, l'Alberta et la Colombie-Britannique ont introduit des programmes pilotes d'immigration axés sur les professionnels de la technologie afin de répondre à leurs besoins en matière de compétences numériques³⁹⁷.

Une étude du C.D. Howe Institute indique toutefois que le Canada a encore la possibilité d'augmenter l'offre de nouveaux arrivants pour combler les pénuries de main-d'œuvre que l'offre nationale n'a pas été en mesure de combler³⁹⁸. Les obstacles à la reconnaissance des diplômes et de l'expérience acquis à l'étranger pourraient devoir être levés afin de favoriser l'entrée des nouveaux arrivants possédant les compétences dans des secteurs où la demande est forte sur le marché du travail.

En outre, le Canada a signé de nombreux accords commerciaux internationaux visant à promouvoir le commerce numérique et à protéger les droits de propriété intellectuelle. L'Accord Canada-États-Unis-Mexique, par exemple, contient des dispositions particulières sur le commerce numérique et les droits de propriété intellectuelle³⁹⁹.

Ces politiques visent à soutenir les initiatives qui favorisent une économie numérique florissante et à positionner le Canada en tant que chef de file de l'ère numérique. La fourniture d'efforts soutenus visant à améliorer et à développer l'économie numérique pourrait ouvrir d'importants débouchés économiques pour le Canada. Pour ce faire, il faudra toutefois s'attacher à perfectionner les compétences des travailleurs et à conserver les talents nécessaires pour combler les pénuries de main-d'œuvre, y compris les groupes sous-représentés, en encourageant le perfectionnement des compétences et en établissant des plans de carrière.

Tendances émergentes

L'émergence de l'industrie 4.0 amène de nouvelles technologies sur le marché, telles que l'IA, l'apprentissage automatique, l'infonuagique, les mégadonnées et l'analytique, ainsi que l'IdO. Ces technologies ont transformé le mode de fonctionnement de nombreux secteurs. L'accent a été mis en particulier sur la façon dont l'IA transformera les professions, que ce soit en déplaçant des personnes, en modifiant certains rôles ou en créant de nouvelles fonctions. Selon une étude menée par le Forum économique mondial, l'IA entraînera une augmentation nette de 58 millions d'emplois à l'échelle mondiale⁴⁰⁰. D'après nos recherches et les consultations que nous avons entreprises avec les parties prenantes, l'IA pourrait contribuer à l'augmentation des postes d'emploi plutôt qu'à leur suppression, car certaines professions touchées par l'IA pourraient être réorientées vers des fonctions davantage axées sur l'humain.

Possibilités d'avenir du secteur

La pandémie de COVID-19 est à l'origine d'un virage numérique permanent et accéléré. Selon les prévisions actuelles, l'emploi dans le secteur des TIC augmentera à un taux annuel de 2,22 %, contre 1,97 % pour l'économie générale, entre 2021 et 2025⁴⁰¹. Cependant, nous n'avons pas encore fini de mesurer l'incidence de ce virage numérique et l'influence que les technologies émergentes pourraient avoir, ainsi que les nouveaux défis qu'elles permettront de relever. Il est crucial de mettre en place des systèmes adaptés à l'environnement sectoriel changeant. En effet, l'essor de l'ingénierie de requête et de l'IA éthique s'avère de plus en plus important à mesure que l'IA est intégrée dans un plus grand nombre de secteurs et de professions. L'ingénierie de requête

³⁹⁶ Gouvernement du Canada, *Travailleurs étrangers temporaires*, 2023

³⁹⁷ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

³⁹⁸ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

³⁹⁹ Gouvernement du Canada, *Le texte de l'ACEUM et les textes connexes*, 2022

⁴⁰⁰ Forum économique mondial, *Here's why robots are actually going to increase human employment*, 2021

⁴⁰¹ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

« consiste à sélectionner les mots, les phrases, les symboles et les formats appropriés qui guident le modèle dans la génération de textes pertinents et de haute qualité »⁴⁰². Compte tenu de la rapidité de l'innovation dans ce domaine, les parties prenantes ont souligné l'importance de maintenir une communication ouverte dans le secteur, ainsi qu'avec les établissements d'enseignement et les programmes de formation, afin de rester au fait des compétences nécessaires et de s'assurer que les personnes sont prêtes pour l'avenir.

Conséquences pour le secteur

La rétention de personnes possédant des compétences numériques dans le secteur des TIC au Canada et l'attraction de compétences numériques dans d'autres secteurs de l'économie canadienne demeurent un défi majeur. L'attrait exercé par d'autres territoires chefs de file dans le domaine des TIC, notamment la Silicon Valley, entraîne un exode des cerveaux. Cela a des répercussions qui vont au-delà du secteur des TIC. Cette situation a entraîné une pénurie de talents qualifiés en TIC dans le secteur technologique national, ce qui constitue un problème majeur qui entrave la croissance des entreprises innovantes au Canada^{403,404,405}. Ces conséquences continueront à s'accroître à mesure de l'introduction des technologies émergentes à un rythme effréné et de la persistance d'une concurrence étrangère féroce.

Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur

Aperçu de l'offre et de la demande d'emploi

L'économie numérique, notamment le secteur des TIC, est fortement influencée par l'offre et la demande de travailleurs qualifiés. Dans une enquête menée par le Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC), plus de 53 % des organisations ont indiqué que l'un de leurs principaux défis en matière de capital humain était d'attirer et de retenir des employés qualifiés⁴⁰⁶. Parmi les principaux facteurs de l'offre qui ont une incidence sur la pénurie de main-d'œuvre, on peut citer les défis liés à la concurrence sur le marché, comme les pressions salariales croissantes imputables à la concurrence étrangère et à la croissance rapide des technologies émergentes, qui imposent la nécessité d'acquérir de nouvelles compétences avancées pour rester en phase avec cette économie numérique en constante évolution. Une étude réalisée par KPMG a révélé qu'environ 70 % des propriétaires de petites et moyennes entreprises éprouvent des difficultés à recruter des travailleurs possédant les compétences numériques avancées dont leurs entreprises ont besoin pour prospérer⁴⁰⁷.

En raison de la croissance de l'industrie 4.0 à laquelle s'ajoute l'accélération de la concurrence pour les talents, le vieillissement de la population et l'augmentation des départs à la retraite, la demande d'emploi dans le domaine de l'économie numérique, notamment dans le secteur des TIC, est importante⁴⁰⁸. Cette situation exacerbe la concurrence entre le secteur numérique canadien et les concurrents étrangers pour les talents nationaux. D'après une étude basée sur les profils

⁴⁰² Microsoft, *What are Prompts?*, 2023

⁴⁰³ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁰⁴ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁰⁵ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁰⁶ Conseil des technologies de l'information et des communications, *En route vers 2020 et au-delà*, 2016

⁴⁰⁷ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁰⁸ Conseil des technologies de l'information et des communications, *En route vers 2020 et au-delà*, 2016

LinkedIn de Canadiens diplômés en STIM de 2015 et 2016 des universités de Toronto, Waterloo et de la Colombie-Britannique, plusieurs d'entre eux travaillant dans le secteur des TIC sont partis aux États-Unis après l'obtention de leur diplôme⁴⁰⁹. En outre, un rapport réalisé par Lindzon et Bergen a révélé que le travail à distance, qui s'est imposé pendant la pandémie de COVID-19, a permis aux employeurs étrangers de recruter des talents canadiens plus facilement, sans qu'ils aient besoin de se déplacer⁴¹⁰. Cette situation est davantage exacerbée par les salaires très compétitifs proposés par les entreprises de TIC aux États-Unis. Ces défis ont entraîné un exode des cerveaux au détriment de l'économie numérique canadienne.

Faute d'une intervention au moyen de politiques adéquates visant à faire face à la concurrence étrangère en matière de recrutement, la pénurie globale de main-d'œuvre continuera probablement à s'aggraver. Selon le Système de projection des professions au Canada (SPPC), les seules professions clés du secteur des TIC qui sont en surnombre sont les commis à la saisie de données et les professions connexes. Cela s'explique par l'essor de divers logiciels d'IA qui pourraient progressivement éliminer les emplois liés à la saisie manuelle. La section ci-dessous recense les professions clés, les professions en pénurie de main-d'œuvre et les métiers d'avenir dans le domaine de l'économie numérique, notamment dans le secteur des TIC. De même, nous essayons de déterminer les compétences clés, les compétences en pénurie et les compétences futures qui seront nécessaires au développement du secteur des TIC et de l'économie numérique canadienne en général.

Professions

Professions clés

Dans le secteur des TIC et le domaine de l'économie numérique en général, les postes clés vont des postes administratifs de base aux postes avancés comme ceux d'ingénieur en logiciel, de scientifique des données et de chef du service des produits. L'évolution rapide de la technologie, conjuguée aux départs à la retraite et à d'autres causes de fuite de la main-d'œuvre, aura une incidence plus significative sur certaines professions. Les professions concernées seront notamment : les analystes en informatique, les opérateurs de réseau ou d'ordinateur, les programmeurs, les ingénieurs en logiciel, ainsi que les analystes et les administrateurs de bases de données⁴¹¹. La demande d'employés moyennement qualifiés pour les postes à forte intensité numérique est également en hausse^{412, 413}. Cela indique une évolution vers une exigence de niveau de compétence numérique plus élevé pour les emplois moyennement qualifiés. Dans l'ensemble, la demande pour ces professions clés est relativement constante dans toutes les régions du Canada.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur^{414, 415, 416, 417}

⁴⁰⁹ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴¹⁰ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴¹¹ Conseil des technologies de l'information et des communications, *En route vers 2020 et au-delà*, 2016

⁴¹² Emplois exigeant plus qu'un niveau d'études secondaires, mais moins qu'un baccalauréat.

⁴¹³ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Skills in the Digital Economy: Where Canada Stands and the Way Forward*, 2016

⁴¹⁴ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴¹⁵ Conseil des technologies de l'information et des communications, *En route vers 2020 et au-delà*, 2016

⁴¹⁶ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴¹⁷ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

Professions clés	Principales compétences associées ⁴¹⁸
Ingénieurs/ingénieures en aérospatiale	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Développeurs/développeuses d'applications dorsales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Pensée critique</i>
Gestionnaires des systèmes informatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Évaluation • Gestion des ressources matérielles
Techniciens/techniciennes de réseau et d'ordinateur	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance préventive • Dépannage • Sélection des équipements et des outils
Programmeurs/programmeuses	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Dépannage
Ingénieurs/ingénieures de données	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Numératie • Analyse des systèmes
Scientifiques des données	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Numératie • Analyse des systèmes
Analystes et administrateurs/administratrices de base de données	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Ingénieurs/ingénieures en développement et exploitation de logiciels	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Évaluation</i>
Développeurs/développeuses d'applications frontales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Pensée critique</i>
Développeurs/développeuses de cycle complet	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Pensée critique</i>
Ingénieurs industrielles/ingénieures industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Évaluation • Suivi

⁴¹⁸ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions clés	Principales compétences associées ⁴¹⁸
Analystes de systèmes informatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation • Dépannage • Pensée critique
Directeurs/directrices et surveillants/surveillantes ayant des connaissances techniques et commerciales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Évaluation</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i>
Ingénieurs mécaniciens/ingénieures mécaniciennes	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Chefs de service des produits	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coordination</i> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i>
Spécialistes en requête	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Évaluation</i>
Directeurs/directrices des opérations de trésorerie	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Évaluation</i> • <i>Gestion des ressources financières</i> • <i>Gestion des ressources humaines</i>
Ingénieurs/ingénieures en logiciel	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Évaluation
Réalisateur techniques/réalisatrices techniques ⁴¹⁹	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Créativité</i> • <i>Adaptabilité et persévérance</i> • <i>Pensée critique</i>
Agent/agente de soutien aux utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Communication orale : Écoute active • Réparation • Dépannage
Concepteur/conceptrice d'interface utilisateur/d'expérience utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Évaluation</i> • <i>Stratégies d'apprentissage et d'enseignement</i>
Concepteur/conceptrice Web	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Évaluation • Stratégies d'apprentissage et d'enseignement
Développeur/développeuse Web	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Pensée critique

⁴¹⁹ La profession correspondante et les pratiques équivalentes ne sont pas disponibles dans le Système d'information sur les professions et les compétences (SIPeC). Nous avons obtenu les compétences principales sur le site Web d'Alberta Alis.

Pénuries de main-d'œuvre

Les pénuries de main-d'œuvre constituent un défi croissant dans le secteur des TIC et dans le domaine de l'économie numérique en général. Bien que la pandémie de COVID-19 ait considérablement intensifié la demande pour les professions et les compétences numériques, les profils recherchés ont tendance à rester dans le secteur des TIC, créant un vide dans d'autres secteurs qui ont besoin de compétences numériques avancées.

Notre recherche a permis de recenser les causes potentielles de la pénurie de main-d'œuvre, notamment la faible représentation des femmes et des nouveaux arrivants qualifiés, l'augmentation des départs à la retraite, les progrès technologiques rapides, les pressions salariales croissantes dues à la concurrence nationale et étrangère, ainsi que les coûts élevés d'apprentissage qui réduit le nombre de diplômés potentiels qui auraient pu intégrer la main-d'œuvre.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions en pénurie de main-d'œuvre suivantes^{420, 421, 422, 423, 424, 425}

Pénuries de main-d'œuvre	Principales compétences associées ⁴²⁶
Gestionnaires des systèmes informatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Évaluation • Gestion des ressources matérielles
Programmeurs/programmeuses	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Dépannage
Scientifiques des données	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Numératie • Analyse des systèmes
Analystes et administrateurs/administratrices de base de données	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Ingénieurs industrielles/ingénieures industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Évaluation • Suivi
Analystes de systèmes informatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation • Dépannage • Pensée critique
Directeurs/directrices et surveillants/surveillantes ayant des connaissances techniques et commerciales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Évaluation</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i>

⁴²⁰ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴²¹ Conseil des technologies de l'information et des communications, *En route vers 2020 et au-delà*, 2016

⁴²² C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap : Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴²³ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

⁴²⁴ Lightcast, 2023

⁴²⁵ Sudbury et Manitoulin – *Planification en main-d'œuvre, Survol des professions de l'économie numérique : La main-d'œuvre des Technologies de l'information et des communications*, 2018

⁴²⁶ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Pénuries de main-d'œuvre	Principales compétences associées⁴²⁶
Ingénieurs/ingénieures en logiciel	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Évaluation
Agents/agentes de soutien aux utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Communication orale : Écoute active • Réparation • Dépannage
Concepteurs/conceptrices d'interface utilisateur/d'expérience utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Évaluation</i> • <i>Stratégies d'apprentissage et d'enseignement</i>

Professions futures

Il est impératif non seulement de remédier à la pénurie de main-d'œuvre actuelle, mais également de déterminer avec précision les professions futures induites par l'industrie 4.0. Les technologies émergentes évoluant rapidement, il est difficile de spécifier les professions qui perdureront. Toutefois, nous pouvons prévoir que la demande de compétences numériques, notamment dans les domaines de l'informatique cognitive, de l'informatique générale et de la science informatique, subsistera et pourrait se heurter à la pénurie la plus préoccupante au cours des prochaines années⁴²⁷.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme celles qui gagneront en importance^{428, 429, 430, 431, 432, 433}

Professions futures	Principales compétences associées⁴³⁴
Ingénieurs/ingénieures en aérospatiale	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Essayeurs/essayeuses d'applications	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Évaluation</i> • <i>Numératie</i>
Techniciens/techniciennes en essai d'applications	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Évaluation</i> • <i>Numératie</i>

⁴²⁷ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴²⁸ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴²⁹ Centre des Compétences futures, *Comblent les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴³⁰ Conseil des technologies de l'information et des communications, *En route vers 2020 et au-delà*, 2016

⁴³¹ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

⁴³² Lightcast, 2023

⁴³³ Centre pour l'avenir du Canada de Deloitte, *Catalyseur : une vision pour un Canada prospère en 2030*, 2020

⁴³⁴ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions futures	Principales compétences associées ⁴³⁴
Programmeurs/programmeuses	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Dépannage
Analystes de données	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Ingénieurs/ingénieures de données	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Numératie</i> • <i>Analyse des systèmes</i>
Scientifiques des données	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Numératie • Analyse des systèmes
Ingénieurs/ingénieures en développement et exploitation de logiciels	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Évaluation</i>
Ingénieurs industrielles/ingénieures industrielles	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Évaluation • Suivi
Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation • Dépannage • Pensée critique
Spécialistes de l'assistance informatique	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Littératie numérique</i>
Responsables du soutien à la maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Maintenance préventive</i> • <i>Essais de contrôle de la qualité</i> • <i>Réparation</i>
Directeurs/directrices et surveillants/surveillantes ayant des connaissances techniques et commerciales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Évaluation</i> • <i>Gestion des ressources matérielles</i>
Éditeurs/éditrices de logiciels	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Littératie numérique</i> • <i>Production numérique</i> • <i>Évaluation</i>
Coordonnateurs/coordonnatrices d'essais de logiciels	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Évaluation</i> • <i>Dépannage</i> • <i>Pensée critique</i>

Professions futures	Principales compétences associées ⁴³⁴
Techniciens/techniciennes en essai de logiciels	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Évaluation</i> • <i>Dépannage</i> • <i>Pensée critique</i>
Essayeurs/essayeuses de systèmes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Évaluation</i> • <i>Dépannage</i> • <i>Pensée critique</i>
Essayeurs/essayeuses de réception par les utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Communication orale : Écoute active</i> • <i>Réparation</i> • <i>Dépannage</i>

Compétences

Compétences clés

De même que pour les professions clés, la demande de compétences essentielles dans le secteur des TIC et le domaine de l'économie numérique semble assez cohérente dans toute l'étendue du Canada. En raison de l'évolution rapide de l'économie numérique, les employeurs accordent moins d'importance aux professions et se concentrent davantage sur les aptitudes et les compétences requises⁴³⁵. Il est important de le souligner, car les employeurs de divers secteurs sont en quête d'une combinaison de compétences numériques et non numériques afin de pouvoir s'adapter à la croissance des entreprises innovatrices au Canada⁴³⁶.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur^{437, 438, 439, 440, 441, 442, 443}

⁴³⁵ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴³⁶ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴³⁷ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Examen annuel de l'économie numérique 2020*, 2020

⁴³⁸ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴³⁹ CTIC, *Skills in the Digital Economy: Where Canada Stands and the Way Forward*, 2016

⁴⁴⁰ CTIC, *Les talents numériques : En route vers 2020 et au-delà*, 2016

⁴⁴¹ CTIC, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

⁴⁴² Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁴³ Technation, page de destination « CareerFinder », s.d.

Compétences clés	
<p>Compétences techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production numérique <ul style="list-style-type: none"> – Compétences infonuagiques – Conception de solutions – Apprentissage automatique – IA – Sécurité informatique – Administration des bases de données – Génie logiciel – Codage et programmation <ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise des outils tels que : Java, JavaScript, Python, SQL, C++, HTML, React.js, Microsoft Azure, Git, R, Tableau, Kubernetes, Android, Linux – Chaîne de blocs <p>Compétences analytiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation et visualisation des données 	<p>Compétences fondamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Courriel • Traitement de texte • Feuilles de calcul • Numératie • Littératie <p>Compétences en gestion de ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences en vente • Compétences en finance • Compétences en marketing • Compétences en développement des ressources humaines <p>Aptitudes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Pensée critique • Capacité d'adaptation et gestion du changement • Communication <p>Attributs personnels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compétences interpersonnelles

Pénurie de compétences

Bien qu'un grand nombre de personnes travaillent dans des domaines de technologie de pointe, elles ne disposent souvent pas des compétences nécessaires pour faire valoir leur expertise dans d'autres postes très demandés. En effet, une étude de Patacsil et Tablatin a révélé que les compétences générales telles que le travail en équipe et la capacité de communication sont très importantes pour les employeurs et les étudiants en TI. En revanche, les compétences techniques sont perçues dans le secteur comme étant quelque peu importantes⁴⁴⁴. Cela révèle une occasion manquée du fait de mettre l'accent uniquement sur les compétences technologiques avancées en négligeant les compétences non numériques essentielles. En ce qui concerne la demande de compétences numériques dans la sphère économique, les principaux secteurs de l'économie, dont l'industrie manufacturière, les soins de santé, les services professionnels, scientifiques et techniques, ainsi que les industries financières, font état de pénuries de compétences⁴⁴⁵. Compte tenu du renforcement de la collaboration entre le secteur des TIC et d'autres secteurs numériques de l'économie, la capacité à travailler efficacement avec des compétences convergentes sera essentielle pour la réussite⁴⁴⁶.

⁴⁴⁴ F. Patacsil, C. Tablatin, *Exploring the Importance of Soft and Hard Skills as Perceived by IT Internship Students and Industry: A Gap Analysis*, 2017

⁴⁴⁵ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Skills in the Digital Economy*, 2016

⁴⁴⁶ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

Perspective de l'industrie

Les parties prenantes ont souligné l'importance des compétences générales et des compétences en affaires, aujourd'hui et pour l'avenir. En effet, de solides compétences techniques seules ne suffisent pas. Elles ont expliqué qu'il est essentiel pour la réussite et la croissance de leurs entreprises de recruter des personnes hautement qualifiées capables de résoudre des problèmes, d'élaborer des solutions et de commercialiser des produits. Il a été noté que ces compétences font défaut et qu'elles seront essentielles lors de l'embauche.



À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les pénuries de compétences suivantes^{447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454}

Pénurie de compétences

Compétences techniques

- Production numérique
 - Technologie infonuagique
 - Apprentissage automatique
 - IA
 - Automatisation
 - Sécurité informatique
 - Administration des bases de données
 - Génie logiciel
 - Entreposage de données
 - Analyse de données
 - Codage et programmation
 - Maîtrise des outils tels que : Java, JavaScript, Python, SQL, C++, HTML, React.js, Microsoft Azure, Git, R, Tableau, Kubernetes, Android, Linux
 - Chaîne de blocs

Compétences analytiques

- Modélisation et visualisation des données

Compétences fondamentales

- Courriel
- Traitement de texte
- Feuilles de calcul
- Numératie
- Littératie

Compétences en gestion de ressources

- Compétences en développement des ressources humaines
- Compétences en vente
- Compétences en finance
- Compétences en marketing

Aptitudes

- Pensée critique
- Capacité d'adaptation et gestion du changement
- Communication
- Résolution de problèmes dans les environnements numériques

Attributs personnels

- Compétences interpersonnelles

Connaissances

- Gestion de produits
- Gestion de projets
- Méthodologie agile

⁴⁴⁷ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁴⁸ CTIC, *Skills in the Digital Economy: Where Canada Stands and the Way Forward*, 2016

⁴⁴⁹ CTIC, *Les talents numériques : En route vers 2020 et au-delà*, 2016

⁴⁵⁰ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap : Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁵¹ Deloitte Canada, *Catalyseur – Centre pour l'avenir du Canada*, 2020

⁴⁵² CTIC, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

⁴⁵³ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁵⁴ Technation, page de destination « CareerFinder », s.d.

Compétences futures

Alors que les technologies ne cessent d'évoluer à l'échelle mondiale, les compétences numériques deviendront de plus en plus essentielles. Selon une enquête menée par le Conseil canadien des chefs d'entreprise, les métiers d'ingénierie, de TI, d'affaires générales ainsi que les métiers spécialisés sont en forte demande, et il est difficile de trouver des talents qualifiés à ces postes. Cette situation devrait s'aggraver au fil du temps⁴⁵⁵

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme celles qui gagneront en importance^{456, 457, 458, 459, 460, 461}

Compétences futures	
Compétences techniques <ul style="list-style-type: none">• Production numérique<ul style="list-style-type: none">– Compétences infonuagiques– Conception de solutions– Apprentissage automatique– IA– Informatique cognitive– Informatique– Génie logiciel– Codage et programmation<ul style="list-style-type: none">• Maîtrise des outils tels que : Java, JavaScript, Python, SQL, C++, HTML, React.js, Microsoft Azure, Git, R, Tableau, Kubernetes, Android, Linux– Chaîne de blocs	Compétences en gestion de ressources <ul style="list-style-type: none">• Compétences en finance• Compétences en marketing• Compétences en développement des ressources humaines• Compétences en service à la clientèle Compétences interpersonnelles <ul style="list-style-type: none">• Compétences en leadership Connaissances <ul style="list-style-type: none">• Compétences en administration Aptitudes <ul style="list-style-type: none">• Prise de décisions• Jugement• Communication

Perspective de l'industrie

Les parties prenantes ont insisté sur le fait que les compétences nécessaires dans le domaine de la réalité immersive sont de plus en plus importantes. La réalité immersive sera probablement adoptée dans différentes industries à l'avenir. À l'heure actuelle, il s'agit d'un outil utilisé à des fins de formation, notamment pour la formation des pilotes d'avion⁴⁶⁴. Toutefois, les cas d'utilisation se répandront à mesure que l'intégration de cet outil se généralisera.



⁴⁵⁵ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Skills in the Digital Economy*, 2016

⁴⁵⁶ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁵⁷ CTIC, *Skills in the Digital Economy: Where Canada Stands and the Way Forward*, 2016

⁴⁵⁸ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁵⁹ Deloitte Canada, *Catalyseur – Centre pour l'avenir du Canada*, 2020

⁴⁶⁰ CTIC, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

⁴⁶¹ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁶² Oh, Chang-Geun, *Pros and Cons of A VR-based Flight Training Simulator; Empirical Evaluations by Student and Instructor Pilots. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 2020

Perspective de l'industrie

Les parties prenantes se sont fait l'écho de l'importance et de l'influence croissantes de l'apprentissage automatique et de l'IA, tant pour les compétences actuelles que futures. Cela a été réaffirmé à travers nos recherches. Cet essor de la technologie est à l'origine de compétences nouvelles et importantes, telles que l'ingénierie de requête et l'IA éthique. L'ingénierie de requête « consiste à sélectionner les mots, les phrases, les symboles et les formats appropriés qui guident le modèle dans la génération de textes pertinents et de qualité supérieure »⁴⁶⁵. Il est crucial d'allier l'IA éthique à l'ingénierie de requête. Les grandes entreprises technologiques ont constaté que l'incapacité à opérationnaliser les données et l'IA éthique peut exposer les entreprises et les organismes gouvernementaux à des risques liés à la réputation, aux obligations légales ou réglementaires et à des pratiques discriminatoires involontaires. Cela peut également créer des dysfonctionnements dans le développement et le déploiement de produits⁴⁶⁶. De tels risques soulignent l'importance croissante de ces nouvelles compétences.



Défis et obstacles au perfectionnement des compétences

Principaux défis pour les employeurs

Les employeurs du secteur de l'économie numérique sont confrontés à plusieurs défis liés au perfectionnement de compétences et à la rétention de la main-d'œuvre. Les défis posés par la concurrence sur le marché et la concurrence étrangère ont intensifié la demande de compétences numériques dans tous les secteurs et toutes les économies, entraînant ainsi une concurrence âpre pour les talents. Pour rester compétitifs, attirer des travailleurs et retenir les talents dotés des compétences requises, les employeurs devront offrir des salaires plus élevés⁴⁶⁵. Toutefois, tous les secteurs et tous les employeurs du secteur des TIC du pays ne sont pas en mesure de proposer cette offre, ce qui se traduit par des différences de salaires et un exode des cerveaux^{466, 467, 468}. Ce point est abordé plus en détail à la page 141.

Outre les défis liés à la proposition d'une rémunération compétitive, les parties prenantes ont exprimé leurs préoccupations quant au maintien d'une culture de travail positive. La tendance au travail à distance et une réglementation favorable au travail transfrontalier suscitent des inquiétudes quant à la possibilité d'offrir une expérience agréable aux employés. Il s'agit là d'un point important, car une culture de travail positive peut contribuer à la rétention des travailleurs hautement qualifiés et faciliter davantage la collaboration.

⁴⁶³ Microsoft, *What are Prompts?*, 2023

⁴⁶⁴ Harvard Business Review, *A Practical Guide to Building Ethical AI*, 2020

⁴⁶⁵ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁶⁶ Centre des Compétences futures, *Comblent les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁶⁷ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁶⁸ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

Principaux défis pour les travailleurs

Nos recherches et nos consultations avec les parties prenantes ont permis de déterminer que les technologies émergentes telles que la chaîne de blocs, l'IA et les solutions infonuagiques font rapidement évoluer la main-d'œuvre et entraînent parallèlement le besoin de nouvelles compétences. Cette innovation rapide pose un défi aux travailleurs qui doivent rester au fait des progrès technologiques et s'y adapter rapidement. Selon les parties prenantes, bien que les travailleurs possèdent des titres de compétences, ils doivent régulièrement se recycler et perfectionner leurs compétences, notamment dans les domaines suivants :

- Connaissances : codage, conception ou compétences analytiques;
- Compétences générales : collaboration, communication, intelligence émotionnelle;
- Compétences liées au contexte sectoriel : compréhension de l'importance des compétences et des connaissances propres au secteur.

Malgré cette demande de perfectionnement de compétences interne, il s'avère difficile de mettre le doigt sur les compétences numériques spécifiques requises pour chaque fonction distincte afin de rester compétitif et compétent dans l'avenir⁴⁶⁹. La capacité d'adaptation et la transférabilité des compétences seront nécessaires pour suivre les nouvelles tendances technologiques.

De plus, nos recherches et nos consultations avec les parties prenantes ont révélé que les coûts élevés de l'apprentissage pourraient constituer un autre obstacle pour les travailleurs lorsqu'il s'agit de perfectionner leurs compétences. Étant donné que la situation socioéconomique peut limiter l'accès aux infrastructures éducatives, un certain centile de la population peut être désavantagé quant aux possibilités de perfectionnement des compétences, en dépit des aptitudes et du potentiel qu'ils disposent⁴⁷⁰. En raison de ces défis et de ces implications, les parties prenantes souhaitent que les titres de compétences ne soient plus exigés aux travailleurs, et incitent à mettre l'accent sur les aptitudes et les compétences transférables, car cela peut également faciliter l'évolution de la carrière de ces personnes dans le secteur.

La sous-représentation des groupes en quête d'équité dans le domaine de l'économie numérique, en particulier dans le secteur des TIC, est un autre défi auquel les travailleurs sont confrontés. En septembre 2021, environ 28 % des travailleurs dans le secteur des TIC étaient des femmes. Ce chiffre est d'autant plus alarmant que les femmes représentent environ 48 % de l'ensemble de la population active au Canada⁴⁷¹. De plus, les femmes dans le secteur des STIM sont généralement moins bien rémunérées que les hommes. Le secteur des TIC n'est donc pas en mesure d'attirer et de retenir des femmes hautement qualifiées⁴⁷². Plus de 52 % des femmes quittent des emplois liés aux STIM, le plus grand nombre de départs est enregistré dans le secteur des TIC, soit 56 % des femmes⁴⁷³. Elles sont également moins susceptibles de retourner dans un domaine lié aux STIM que les femmes d'autres secteurs ne le feraient⁴⁷⁴.

La difficulté qu'ont les nouveaux arrivants au Canada pourtant qualifiés à trouver un emploi adéquat ne fait qu'exacerber les défis auxquels sont confrontés les employés. Les nouveaux arrivants hautement qualifiés sont très souvent dans l'incapacité de quitter leur emploi mal rémunéré, en partie parce que les titres de compétences et l'expérience professionnelle acquis à

⁴⁶⁹ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁷⁰ UNESCO, *Inégalités socioéconomiques et apprentissages*, 2021

⁴⁷¹ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁷² Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁷³ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁷⁴ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

l'étranger ne sont pas suffisamment valorisés au Canada^{475,476}. Le sous-emploi des groupes en quête d'équité est un indicateur d'inefficacité dans le recrutement et la rétention des travailleurs dans le secteur. Si ces obstacles perdurent, la pénurie de main-d'œuvre et de compétences continuera probablement à s'aggraver.

Défis du perfectionnement des compétences

Les parties prenantes ont souligné que la transition de la formation au lieu de travail représente un défi pour le perfectionnement des compétences. Dans le secteur des TIC, les entreprises ont tendance à travailler avec des codes hérités ou à créer leurs propres codes. Cela diffère des programmes de codage conventionnels appris à l'école. Les parties prenantes ont fait remarquer que tout au long de cette transition de la formation au lieu de travail, il est essentiel de posséder de bonnes compétences transférables, ainsi qu'un esprit passionné pour continuer à apprendre dans un environnement en constante évolution.

De plus, l'un des défis évoqués est le décalage entre les compétences des jeunes diplômés et les anciennes technologies encore d'actualité dans certaines entreprises canadiennes de nos jours⁴⁷⁷. Tant que ces entreprises continueront à dépendre de ces anciennes technologies, elles risquent de prendre du retard par rapport au train de croissance globale et aux possibilités d'innovation dans le secteur⁴⁷⁸. Pour relever ce défi, il faut mettre l'accent sur la modernisation de la technologie plutôt que de former les nouveaux travailleurs à l'utilisation de l'ancienne technologie⁴⁷⁹.

Dans l'économie numérique, en particulier dans le secteur des TIC, l'un des principaux obstacles auxquels se heurtent les travailleurs est l'exigence d'avoir au moins cinq ans d'expérience professionnelle, quel que soit le niveau de compétence. Alors que les technologies émergentes continuent de perturber et de faire évoluer les processus actuels, les parties prenantes ont exprimé le souhait de renoncer à exiger un diplôme obtenu au terme d'un programme de quatre ans lors de l'embauche et d'insister plutôt sur les aptitudes liées à la tâche. Cela pourrait permettre aux entreprises d'avoir à leur disposition un bassin de talents plus diversifié.

Conséquences pour le secteur

Si les défis actuels ne sont pas surmontés, l'« exode des cerveaux » continuera de miner le secteur^{480,481,482}. Les recherches menées par C.D. Howe Institute ont révélé un exode des résidents canadiens nés au Canada ou à l'étranger vers d'autres pays, en particulier vers les États-Unis, en quête de meilleurs débouchés, notamment d'une rémunération plus élevée, du prestige de travailler pour une entreprise de renom et d'un champ d'action plus motivant^{483,484}. Cette situation

⁴⁷⁵ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁷⁶ Centre des Compétences futures, *Comblir les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁷⁷ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁷⁸ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁷⁹ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁸⁰ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁸¹ Centre des Compétences futures, *Comblir les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁸² Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁸³ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁸⁴ Université Brock, *Reversing the Brain Drain: Where is Canadian STEM Talent Going?*, 2018

peut entraîner la perte des meilleurs talents et augmenter le risque de pénurie de compétences dans certains secteurs, notamment celui des TIC⁴⁸⁵

Le manque de compétences nécessaires à l'utilisation optimale de la technologie a également un coût. Les parties prenantes ont indiqué que l'absence de compétences adéquates pourrait réduire le rendement du capital investi sur les technologies. En outre, la pénurie de travailleurs numériques qualifiés constitue un obstacle important qui entrave la croissance et l'innovation des entreprises et des secteurs d'activité du Canada⁴⁸⁶. Les industries traditionnelles telles que la fabrication, les soins de santé, les services professionnels, scientifiques et techniques, ainsi que les industries financières sont les plus touchées, car la demande de compétences numériques est importante dans ces secteurs⁴⁸⁷. L'industrie du jeu est un exemple patent cité par les parties prenantes. Alors que cette industrie connaît une croissance rapide, la demande d'ingénieurs en logiciels et de programmeurs de haut niveau explose. La pénurie de main-d'œuvre spécialisée dans le numérique entrave la croissance de ce secteur⁴⁸⁸. Cette pénurie pourrait retarder le Canada sur la scène internationale dans certains secteurs, faute des compétences de pointe nécessaires pour obtenir du succès.

Débouchés

Tendances émergentes dans le secteur en matière de compétences et de professions

L'économie numérique étant en constante évolution, de nouvelles tendances et des technologies émergentes voient le jour. Ces changements influencent et font basculer les comportements des entreprises et des consommateurs. Pour rester compétitives dans la sphère numérique, les entreprises doivent être au fait des nouvelles technologies et s'y adapter.

Commerce électronique

Un changement qui s'est imposé pendant la pandémie de COVID-19 a été la dépendance excessive à l'égard du commerce électronique et des marchés en ligne. En 2022, le Canada comptait plus de 27 millions d'utilisateurs de plateformes de commerce électronique, soit près de 75 % de la population canadienne⁴⁸⁹. Les ventes en ligne ont atteint un niveau record depuis la pandémie de COVID-19, en s'établissant à 2,34 milliards de dollars américains en mars 2022⁴⁹⁰. Ce chiffre devrait être porté à 40,3 milliards de dollars américains d'ici 2025⁴⁹¹. Afin de rester compétitifs et d'atteindre les consommateurs partout au Canada, et parfois dans le monde entier, les détaillants doivent investir dans des plateformes numériques. Cette tendance induit le besoin de compétences de pointe dont la majorité des entreprises ont aujourd'hui besoin. Il s'agit notamment de la mise en place d'une interface numérique et d'un site de commerce électronique, ainsi que la maintenance continue de ceux-ci. De plus, des compétences en marketing numérique et en médias sociaux sont également nécessaires pour tirer parti du taux de pénétration élevé d'Internet. Les entreprises doivent dépenser plus que jamais pour la promotion numérique.

⁴⁸⁵ Université Brock, *Reversing the Brain Drain: Where is Canadian STEM Talent Going?*, 2018

⁴⁸⁶ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁸⁷ Centre des Compétences futures, *Comblant les lacunes dans les compétences numériques*, 2020

⁴⁸⁸ Le Conference Board du Canada, *Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain*, 2022

⁴⁸⁹ International Trade Administration, Canada – *Country Commercial Guide*, 2022

⁴⁹⁰ International Trade Administration, Canada – *Country Commercial Guide*, 2022

⁴⁹¹ International Trade Administration, Canada – *Country Commercial Guide*, 2022

Cybersécurité

Avec l'essor du commerce électronique, les paiements en ligne sont également devenus la norme. Cette évolution s'inscrit dans la tendance émergente en matière de cybersécurité et de protection des renseignements personnels. À mesure que les transactions numériques et la collecte de renseignements personnels prennent de l'ampleur, l'importance de la protection des renseignements et de la cybersécurité se fait de plus en plus ressentir. Parmi les nouvelles tendances, on peut citer des règlements plus stricts, un chiffrement de données amélioré, l'authentification biométrique et des technologies axées sur la protection des renseignements. De plus, le nombre de cyberattaques a considérablement augmenté ces dernières années, et la plupart des entreprises sont exposées à des risques et ont besoin de mesures de protection proactives. Par conséquent, une transformation de la main-d'œuvre du service des TI s'impose dans toutes les entreprises. La prévention des attaques est au premier plan de la sécurité numérique.

IA et apprentissage automatique

Le développement de l'IA et de l'apprentissage automatique est une tendance émergente qui a une incidence sur la main-d'œuvre à l'échelle mondiale. Bien que l'on craigne que l'IA ne déloge les individus de leur emploi, des études et des parties prenantes sectorielles prédisent que ce ne sera peut-être pas tout à fait le cas. Les parties prenantes de l'industrie estiment que l'IA pourrait être utilisée comme un outil complémentaire plutôt que comme un moyen de supplanter les travailleurs dans leurs fonctions et que le risque d'automatisation n'est pas le même pour toutes les professions⁴⁹². Néanmoins, l'importance du perfectionnement des compétences s'est accrue afin de s'adapter à la nouvelle technologie et de se préparer aux nouvelles professions qu'elle pourrait créer. À titre d'exemple, les qualités et les compétences axées sur l'humain pourraient gagner en importance. L'analyse de l'impact des distributeurs automatiques de billets sur le personnel de caisse des banques a révélé que l'automatisation a modifié les fonctions liées à la profession. Les fonctions du personnel de banque a connu une évolution qui a renforcé l'importance de la gestion des relations avec la clientèle dans les activités quotidiennes⁴⁹³. Cet exemple met en évidence l'importance de la présence d'un être humain pour assurer la fourniture de conseils et veiller à ce que l'IA contribue à la réalisation des objectifs fondamentaux de l'entreprise.

Technologie durable et initiatives écologiques

L'économie numérique est de plus en plus axée sur le développement durable, en favorisant les solutions technologiques vertes, l'efficacité énergétique et la réduction des déchets électroniques. Les équipements informatiques et les centres de données sont parmi les plus grands consommateurs d'énergie et émetteurs de carbone. S'il est vrai que ces systèmes peuvent être améliorés en les rendant plus efficaces, il reste que cela peut s'avérer très complexe et onéreux. Le modèle de logiciel-service infonuagique est une nouvelle solution écologique. Les exploitants de services infonuagiques peuvent gérer les serveurs plus efficacement, allouer les ressources de manière dynamique afin de gérer des charges de travail précises et d'utiliser moins d'énergie pour le refroidissement et la distribution d'électricité.

⁴⁹² Mavers, Scott et Baker, Rose, *A Look at an Automation Adoption Through a Human Performance Technology Lens: A Case Study of Bank Tellers and Automated Teller Machines. Performance Improvement*, 2021

⁴⁹³ Mavers, Scott et Baker, Rose, *A Look at an Automation Adoption Through a Human Performance Technology Lens: A Case Study of Bank Tellers and Automated Teller Machines. Performance Improvement*, 2021

Débouchés en matière de perfectionnement des compétences

Méthodes de prestation

Il est possible de se servir de l'expérience d'apprentissage pratique pour perfectionner les compétences et offrir des possibilités d'avancement professionnel. Les parties prenantes ont souligné l'importance de faciliter les relations avec les employeurs, les établissements d'enseignement et les autres partenaires de formation afin de promouvoir davantage l'acquisition d'une expérience pratique et concrète. Elles ont insisté sur la nécessité pour les individus d'être formés à la compréhension des problèmes réels du secteur et à la recherche de solutions adéquates en équipe.

L'expérience pratique peut également être acquise au moyen de stages et de programmes d'apprentissage. Certaines parties prenantes ont mis en place ce type de programmes en interne. Toutefois, ces programmes semblent avoir un meilleur impact lorsqu'ils sont mis en place en partenariat avec des établissements d'enseignement et des fournisseurs de technologies de pointe. Malheureusement, le manque de temps et les coûts peuvent constituer un obstacle majeur pour certaines entreprises, en particulier pour les PME, qui pourraient avoir du mal à offrir des formations à leurs employés⁴⁹⁴. L'octroi de subventions pourrait être envisagé comme solution. Grâce aux subventions, les employeurs pourraient offrir les formations sans avoir à supporter des charges financières excessives.

Les parties prenantes ont relevé des aspects essentiels qui devraient être pris en compte dans l'élaboration de programmes de perfectionnement des compétences :

- **Fixer des durées de formation optimales** : De 4 à 16 semaines ou de 8 à 12 semaines. L'objectif est de fournir aux employés de courtes périodes pour se perfectionner ou mettre à jour leurs compétences sectorielles entre deux projets et pendant des cycles d'affaires.
- **Faire preuve de transparence dans l'emploi au quotidien** : Il est question de donner aux individus des renseignements précis sur les offres d'emploi, afin de faciliter la compréhension des rôles et des responsabilités, en définissant clairement les attentes.
- **Garder à l'esprit l'aspect humain** : Étant donné que l'apprentissage se fait selon diverses modalités, il est important de proposer des programmes qui sortent des sentiers battus et de valoriser d'autres modes d'apprentissage. Le fait d'explorer d'autres modes d'apprentissage, notamment les ateliers de collaboration, peut également favoriser l'esprit d'équipe et l'inclusion des personnes, au lieu de suivre tout seul une vidéo.
- **Encourager la mise en place de programmes modulables** : Il est important d'élaborer des programmes qui s'adaptent à l'évolution constante du secteur ainsi qu'aux besoins divers des employeurs et des employés du secteur.

La prise en compte de ces recommandations peut s'avérer importante dans l'élaboration de programmes de perfectionnement des compétences efficaces et efficaces.

Débouchés en matière de partenariats et de mentorat

Selon les parties prenantes, il est possible d'établir des partenariats en matière de perfectionnement des compétences. Les entreprises pourraient collaborer avec des formateurs, par exemple, des établissements d'enseignement et des groupes communautaires, afin d'élaborer des programmes et de créer des voies d'accès au secteur. Cela aiderait les personnes désireuses de s'orienter vers les différents domaines des TIC ou de l'économie numérique en général, et permettrait de tisser des liens avec les jeunes talents et les communautés sous-représentées. En

⁴⁹⁴ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Skills in the Digital Economy: Where Canada Stands and the Way Forward*, 2016

effet, un rapport a révélé que, pour pallier la pénurie de compétences, ainsi que pour attirer et retenir les talents, il est essentiel de puiser directement dans les milieux de formation⁴⁹⁵. La participation à un programme d'apprentissage ou d'enseignement coopératif peut aider à développer ce bassin de talents⁴⁹⁶.

Public cible

À mesure que l'économie numérique croît, il se pose un besoin croissant de compétences diverses. Cette situation, conjuguée au vieillissement de la population canadienne, pourrait poser des problèmes aux futurs employeurs. Par conséquent, beaucoup de parties prenantes recommandent de cibler certains groupes démographiques dans le cadre des initiatives de perfectionnement des compétences. L'un des groupes expressément mentionnés est celui des personnes en début de carrière, qui occupent par exemple des postes de débutants. L'objectif est de faciliter l'avancement professionnel et de permettre aux personnes dotées des compétences, notamment en gestion de projets, d'accéder aux postes de haute direction plus tôt dans leur carrière. Le fait de cibler ce groupe démographique peut également offrir plus de visibilité. Les employeurs doivent préciser les débouchés offerts dans les différents secteurs de l'économie numérique et les aspects quotidiens de certaines professions. D'une manière générale, le ciblage de ce groupe peut s'avérer utile pour mettre le secteur en lumière et offrir des perspectives de carrière.

Les parties prenantes recommandent également de cibler les groupes sous-représentés et sous-utilisés. En effet, lorsque de nouveaux arrivants hautement qualifiés débarquent au Canada, leurs qualifications étrangères sont généralement sous-évaluées⁴⁹⁷. Les parties prenantes ont recommandé la mise en place d'un programme visant à leur apporter une certaine crédibilité sur le marché canadien en contournant les exigences de coûts et de temps qu'imposent les établissements d'enseignement classiques. Par ailleurs, les parties prenantes estiment qu'il faut tirer parti de la technologie et des infrastructures disponibles pour s'assurer que les personnes en situation de handicap, comme les personnes non voyantes ou sourdes, puissent également perfectionner leurs compétences.

Les politiques comme catalyseur

Étant donné la place de plus en plus importante du numérique dans l'économie, il est à craindre que cette évolution accentue les inégalités sur le marché du travail et la pénurie de main-d'œuvre⁴⁹⁸. Les parties prenantes insistent sur la nécessité de mettre en place des politiques et des règlements pour remédier à cet état de choses. Il conviendrait d'adopter des politiques visant à s'attaquer aux facteurs structurels qui influent sur la décision des femmes de quitter le secteur des STIM, notamment au moyen de l'enseignement et de programmes de mentorat, de manière à éliminer les obstacles en milieu d'apprentissage ou de travail, tout en ciblant les préjugés et la discrimination liés aux domaines des STIM⁴⁹⁹. La mise en place de politiques et de subventions peut être un moyen d'inciter au perfectionnement des compétences. Par exemple, l'octroi de subventions peut encourager les entreprises à investir dans plus de programmes au profit des employés afin de leur permettre de participer à des ateliers et à des conférences sans empiéter sur leurs jours de congés.

⁴⁹⁵ Université de Waterloo, *How Co-op Can Boost Your Bottom Line*, s.d.

⁴⁹⁶ Université de Waterloo, *How Co-op Can Boost Your Bottom Line*, s.d.

⁴⁹⁷ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁹⁸ C.D. Howe Institute, *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*, 2022

⁴⁹⁹ Université d'État du Minnesota, *Innovations and Critical Issues in Teaching and Learning*, 2021

Conclusion

En résumé, une main-d'œuvre qualifiée est essentielle pour garantir la compétitivité, la croissance économique, la durabilité et l'innovation dans le secteur numérique. Cela est d'autant plus important que ce secteur a une incidence sur de nombreux secteurs de l'économie canadienne. Si ce secteur ne parvient pas à offrir des possibilités de perfectionnement des compétences, à retenir les talents et à réduire l'écart en matière de professionnalisation au sein des groupes sous-représentés, il continuera à se heurter aux obstacles liés à l'évolution rapide des technologies et aux pressions salariales croissantes de la concurrence étrangère.

Pour que le secteur canadien des TIC devienne un chef de file sur la scène mondiale et reste compétitif, il sera essentiel de continuer à perfectionner les compétences des employés, de définir des parcours de carrière, de remédier à la pénurie de main-d'œuvre et d'offrir d'autres possibilités de formation. Les programmes de perfectionnement des compétences devront être en adéquation avec les demandes des employeurs, car l'environnement continue d'évoluer rapidement. Aujourd'hui, le secteur doit veiller à résorber le déficit de personnel dans des domaines comme le traitement des données, la programmation et l'ingénierie informatiques, les systèmes d'information, le soutien aux utilisateurs et les fonctions de gestion, afin de rester compétitif et de bâtir l'avenir de l'économie numérique.

Le secteur de la cybersécurité



CHAPITRE 6

Résumé

Deloitte a été engagé pour soutenir le rôle de chef de file de Palette Skills dans le cadre de l'Initiative de perfectionnement des compétences pour l'industrie financée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). L'objectif de la plateforme Rehausser vos Compétences est de mettre en relation les employeurs avec des talents qualifiés et d'aider les talents inexploités à se lancer dans des carrières à croissance rapide. Par l'intermédiaire de cette plateforme, les partenaires bénéficieront d'un soutien et d'un financement pour élaborer des programmes de courte durée qui permettront de développer une combinaison de compétences techniques, commerciales générales et interpersonnelles pour des postes à forte demande dans six secteurs clés : les technologies numériques, la cybersécurité, les technologies agricoles, la fabrication de pointe, les technologies propres et la biofabrication. Dans le présent rapport, la cybersécurité s'entend de la mise en place de technologies, de processus et de mesures de contrôle visant à protéger les systèmes, les réseaux, les programmes, les dispositifs et les données contre des cyberattaques. Elle englobe la protection de l'information numérique et de l'infrastructure sous-jacente qui l'héberge.

Le secteur de la cybersécurité est un moteur clé de l'économie canadienne et joue un rôle important dans l'amélioration de sa résilience, de sa compétitivité à l'échelle mondiale et de sa sécurité globale. Puisque ce secteur est relativement nouveau dans le paysage industriel, les données peuvent être éparpillées et limitées. Compte tenu de ce manque de données, l'approche adoptée dans la présente étude consiste à suivre l'évolution de la profession de spécialiste de la cybersécurité dans le système de classification nationale des professions (CNP) au fil du temps afin d'évaluer cette fonction essentielle dans le secteur. Pour compléter la mesure de cette fonction essentielle, d'autres sources et études servent à présenter tout l'éventail des emplois possibles de ce secteur.

Le rôle des spécialistes de la cybersécurité a considérablement évolué au cours des deux dernières décennies. Cette évolution s'est avérée encore plus marquée pendant la période de la pandémie, la cybersécurité revêtant une importance critique pour les entreprises et les gouvernements. En 2022, on estimait à plus de 14 300 le nombre de spécialistes de la cybersécurité employés au Canada. En ce qui concerne la répartition régionale des spécialistes de la cybersécurité, comme dans le secteur des TIC, l'Ontario domine le marché de l'emploi avec 49 % des emplois en 2022. Le Québec et les provinces de l'Ouest conservent une proportion similaire d'emplois, soit 22 % et 24 % respectivement. Quant aux provinces de l'Atlantique, elles emploient globalement environ 5 % de la main-d'œuvre. L'(ISC)² estime qu'en 2022, le nombre total d'emplois dans le secteur de la cybersécurité au Canada avoisinait les 139 000, soit une augmentation de 12,2 % par rapport à l'année précédente.

Pour s'imposer en tant que chef de file mondial et améliorer sa compétitivité, le secteur de la cybersécurité doit surmonter de nombreux défis. L'un des principaux obstacles est la rareté des investissements, due au fait que la cybersécurité est considérée à tort comme un centre de coûts plutôt que comme un outil stratégique, compromettant ainsi la gestion efficace des risques. On constate également une pénurie de professionnels qualifiés, ainsi qu'une disparité entre les compétences de la main-d'œuvre et les exigences de l'industrie, accentuée par les taux d'attrition et un déséquilibre entre les sexes.

Les résultats de nos recherches et de notre étude sont structurés de la manière suivante : une vue d'ensemble du secteur, un résumé de l'analyse de la main-d'œuvre et des compétences, les défis, les conséquences et les débouchés pour le secteur. Afin d'être utiles à la formation et au développement de la main-d'œuvre, les résultats présentés dans ce chapitre reflètent les besoins très variés du secteur. Certaines professions répertoriées ou certains débouchés sectoriels peuvent dépasser la portée de la plateforme Rehausser vos Compétences. Il peut s'agir de métiers spécialisés ou de professions nécessitant une certification délivrée par un organisme professionnel.

L'admissibilité au financement de la plateforme dépendra de l'identification de la demande d'emplois par le biais d'un engagement direct de l'employeur.

Vue d'ensemble du secteur

Le secteur de la cybersécurité

La cybersécurité, telle que définie par ISDE, **est la mise en place de technologies, de processus et de mesures de contrôle visant à protéger les systèmes, les réseaux, les programmes, les dispositifs et les données contre les cyberattaques. Elle englobe la protection de l'information numérique et de l'infrastructure sous-jacente qui l'héberge. Dans un monde de plus en plus numérique, la cybersécurité n'est plus l'apanage des experts techniques, mais nécessite la participation des particuliers et le déploiement d'efforts collectifs pour garantir la sécurité des actifs numériques**⁵⁰⁰.

Le choix du secteur de la cybersécurité comme domaine de perfectionnement des compétences est motivé par la nécessité de sécuriser les actifs numériques du pays, son importance pour l'économie régionale, nationale et mondiale, son potentiel en matière d'innovation et son incidence sur la création d'emplois. À l'ère du numérique, la cybersécurité joue un rôle primordial dans la protection des renseignements sensibles, des infrastructures essentielles et de la propriété intellectuelle contre les cybermenaces⁵⁰¹. La fréquence et la complexité croissantes des cyberattaques ont intensifié la demande de professionnels compétents en cybersécurité. Investir dans les talents et les infrastructures de cybersécurité permet non seulement de protéger les entreprises et les organisations, mais également de contribuer à la stabilité et à la sécurité de l'économie numérique. En outre, le dynamisme des cybermenaces exige une innovation continue, ce qui incite les professionnels qualifiés à développer des technologies de pointe et des stratégies proactives. En accordant la priorité à la cybersécurité, les entreprises canadiennes s'engagent dans un secteur qui offre un potentiel économique et novateur énorme, tout en créant des débouchés pour les personnes qui œuvrent dans un domaine de plus en plus important⁵⁰².

Activités de Palette Skills dans le secteur

Palette Skills est activement engagé dans le secteur de la cybersécurité par l'entremise d'initiatives, de partenariats et de projets de recherche divers. Le programme de formation accéléré en cybersécurité est une initiative remarquable conçue pour faciliter la transition professionnelle des diplômés en études quantitatives et des professionnels dotés d'une expérience de travail avérée en informatique et pour les aider à adopter le travail à distance, tout en limitant les risques de cybersécurité connexes. Palette Skills s'est associé au Fields Institute for Research in Mathematical Science pour lancer un programme de formation accéléré en cybersécurité d'une durée de huit semaines. De concert avec un conseil consultatif composé de chefs de file dans le domaine de la cybersécurité issus d'organisations telles que KPMG, la Banque Scotia, WiCys et l'Université de Toronto, Palette Skills a élaboré un programme de formation efficace qui répond aux besoins du secteur. En conséquence, le programme présente un taux d'offres d'emploi impressionnant de 90 %, ce qui atteste de son efficacité à répondre aux exigences du marché de l'emploi en pleine croissance dans le secteur de la cybersécurité^{502F}. Au total, Palette Skills a collaboré avec 38 employeurs et a permis à 49 participants de perfectionner leurs compétences, les aidant quasiment tous à décrocher de nouveaux postes dans le domaine de la cybersécurité.

⁵⁰⁰ Définition obtenue d'ISDE

⁵⁰¹ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité – Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵⁰² Technation, *Cadre des compétences en matière de cybersécurité au Canada*

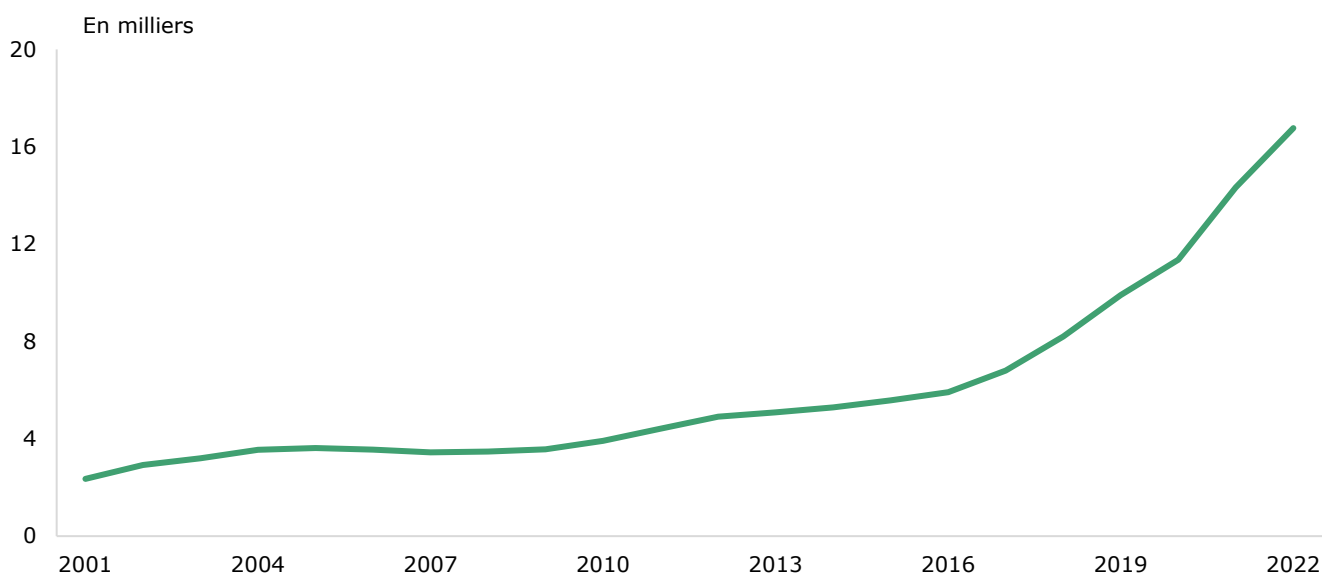
État actuel du secteur

Puisque le secteur de la cybersécurité est relativement nouveau dans le paysage industriel, les données peuvent être limitées et éparses. Ainsi, il sera difficile d'évaluer l'ampleur de ce secteur avec précision. D'autres organisations et études ont essayé d'estimer l'envergure du secteur, mais les résultats obtenus diffèrent considérablement.

Il n'existe actuellement aucune catégorie d'industrie dans le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) pour le secteur de la cybersécurité. Toutefois, la CNP, récemment mise à jour, comporte la profession de spécialistes de la cybersécurité. Bien que l'on ne puisse en dire bien davantage sur le sujet, c'est là un aperçu des progrès du secteur et de l'importance croissante que ce secteur prendra dans l'économie canadienne. Si cette profession est considérée comme essentielle dans ce secteur, l'utilisation de cette seule catégorie comme mesure ne permettra pas d'estimer toute la portée de ce secteur. En effet, pour maintenir les capacités de cybersécurité au sein d'une entreprise, il ne suffit pas d'avoir des spécialistes de la cybersécurité. Néanmoins, compte tenu du manque de données, l'approche adoptée dans la présente étude consiste à suivre l'évolution de la profession de spécialiste de la cybersécurité au fil du temps afin d'évaluer cette fonction essentielle dans le secteur. Pour compléter la mesure de cette fonction essentielle, d'autres sources et études servent à présenter tout l'éventail des emplois possibles de ce secteur.

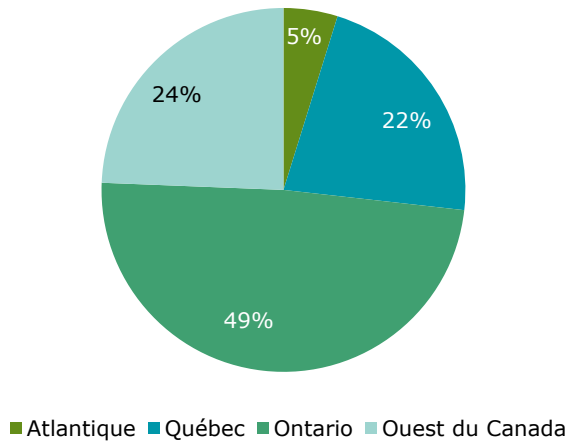
Les données recueillies donnent à constater que le rôle de spécialiste de la cybersécurité a considérablement évolué au cours des deux dernières décennies. Cette évolution s'est avérée encore plus marquée pendant la période de la pandémie, la cybersécurité revêtant une importance critique pour les entreprises et les gouvernements. En 2022, on estimait à plus de 16 700 le nombre de spécialistes de la cybersécurité employés au Canada. En ce qui concerne la répartition régionale des spécialistes de la cybersécurité, comme dans le secteur des TIC, l'Ontario domine le marché de l'emploi avec 49 % des emplois en 2022. Le Québec et les provinces de l'Ouest conservent une proportion similaire d'emplois, soit 22 % et 24 % respectivement. Quant aux provinces de l'Atlantique, elles emploient globalement environ 5 % de la main-d'œuvre.

Figure 36 : Nombre de spécialistes de la cybersécurité au Canada



Source : Lightcast

Figure 37 : Répartition régionale des spécialistes de la cybersécurité en 2022

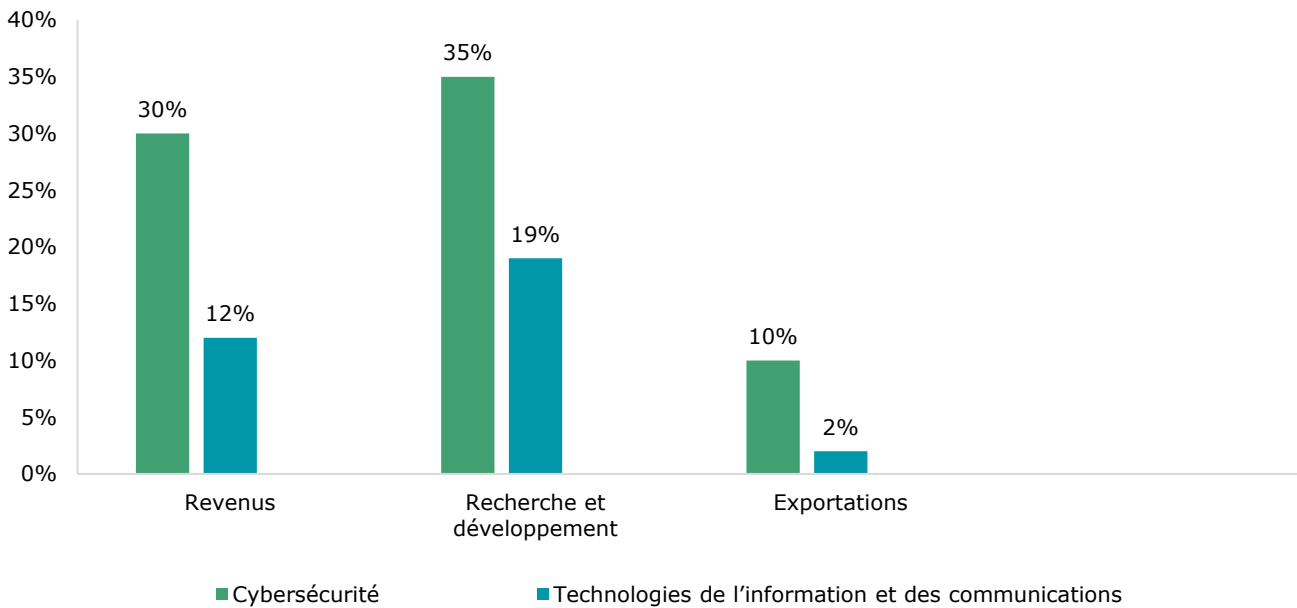


Source : Lightcast

Bien entendu, le secteur de la cybersécurité n’emploie pas que ce type de spécialistes. Malgré la difficulté d’évaluer avec précision le nombre d’emplois, des estimations ont quelquefois été faites par diverses organisations. L’(ISC)² a notamment estimé qu’en 2022, le nombre total d’emplois dans le secteur de la cybersécurité au Canada avoisinait les 139 000, soit une augmentation de 12,2 % par rapport à l’année précédente.

Le secteur de la cybersécurité a été un moteur important de la croissance économique, notamment au cours des dernières années. À divers égards, comparé à la forte croissance observée dans l’ensemble du secteur des TIC, le secteur de la cybersécurité a maintenu un taux de croissance plus dynamique. Étant donné que la cybersécurité devient de plus en plus essentielle pour garantir l’intégrité des actifs numériques des entreprises et des gouvernements, le rythme de croissance de ce secteur ne devrait pas faiblir à court terme.

Figure 38 : Rendement des variables clés, l’industrie canadienne de la cybersécurité par rapport au secteur des TIC au sens large, variation en % de 2018 à 2022



Source : ISDE, L’état de l’industrie canadienne de la cybersécurité, automne 2022

Principaux défis

Le secteur de la cybersécurité est confronté à des défis uniques par rapport à d'autres industries. L'un des principaux défis évoqués par les parties prenantes lors des tables rondes sur la cybersécurité est la rareté des investissements, principalement en raison de l'idée fautive répandue selon laquelle la cybersécurité est un simple centre de coûts plutôt qu'un catalyseur ou un outil de gestion des risques qui confère un avantage économique. Comme mesure d'atténuation de cette difficulté, les parties prenantes ont préconisé un changement de paradigme dans lequel la sécurité serait considérée à nouveau comme une notion de confiance, dissipant ainsi l'idée selon laquelle la sécurité est uniquement axée sur les coûts.

Cette conception erronée peut conduire à des conséquences fâcheuses. Les mécanismes adéquats de gestion des risques liés à la cybersécurité sont généralement négligés au Canada, en particulier dans les petites entreprises. En l'absence de pratiques appropriées en matière de gestion des risques liés à la cybersécurité, les institutions canadiennes, qu'il s'agisse d'entreprises, de gouvernements ou d'organisations sans but lucratif, sont fortement exposées.

Le tableau suivant présente le pourcentage de mesures de gestion des risques mises en place par les entreprises canadiennes de différentes tailles.

Tableau 1 : Recours à des mesures de gestion des risques par industrie et par taille d'entreprise en 2021

Mesures de gestion des risques	Taille de l'entreprise	Pourcentage
Une politique écrite visant à gérer les risques internes liés à la cybersécurité	Total, toutes entreprises	18,3 %
	Petites entreprises	14,2 %
	Moyennes entreprises	33,1 %
	Grandes entreprises	62,7 %
Une politique écrite visant à gérer les risques liés à la cybersécurité inhérents aux partenaires de la chaîne d'approvisionnement	Total, toutes entreprises	7,0 %
	Petites entreprises	5,1 %
	Moyennes entreprises	13,5 %
	Grandes entreprises	29,9 %
Une politique écrite visant à signaler les incidents liés à la cybersécurité	Total, toutes entreprises	12,7 %
	Petites entreprises	9,5 %
	Moyennes entreprises	23,6 %
	Grandes entreprises	53,8 %
Autre type de politique écrite relative à la cybersécurité	Total, toutes entreprises	9,5 %
	Petites entreprises	7,1 %

Mesures de gestion des risques	Taille de l'entreprise	Pourcentage
	Moyennes entreprises	17,5 %
	Grandes entreprises	40,6 %
Un plan de continuité des activités comportant des processus de gestion des menaces, des vulnérabilités et des risques liés à la cybersécurité	Total, toutes entreprises	11,0 %
	Petites entreprises	7,7 %
	Moyennes entreprises	22,8 %
	Grandes entreprises	50,4 %
Des employés chargés de surveiller les risques et les menaces liés à la cybersécurité	Total, toutes entreprises	60,6 %
	Petites entreprises	58,7 %
	Moyennes entreprises	66,6 %
	Grandes entreprises	86,0 %
Des cadres supérieurs chargés de surveiller les risques et les menaces liés à la cybersécurité	Total, toutes entreprises	25,3 %
	Petites entreprises	22,5 %
	Moyennes entreprises	35,3 %
	Grandes entreprises	56,7 %
Un consultant ou un entrepreneur responsable de la gestion des risques et des menaces liés à la cybersécurité	Total, toutes entreprises	38,0 %
	Petites entreprises	35,2 %
	Moyennes entreprises	51,5 %
	Grandes entreprises	46,4 %
Application de correctifs aux systèmes d'exploitation ou mise à jour de ces systèmes sur une base mensuelle ou plus fréquente	Total, toutes entreprises	29,3 %
	Petites entreprises	25,0 %
	Moyennes entreprises	45,2 %
	Grandes entreprises	75,5 %
Application de correctifs aux logiciels ou mise à jour de ceux-ci sur une base mensuelle ou plus fréquente	Total, toutes entreprises	27,5 %
	Petites entreprises	23,9 %
	Moyennes entreprises	40,6 %

Mesures de gestion des risques	Taille de l'entreprise	Pourcentage
	Grandes entreprises	67,9 %
Assurance contre les cyberrisques	Total, toutes entreprises	16,1 %
	Petites entreprises	13,7 %
	Moyennes entreprises	24,4 %
	Grandes entreprises	46,5 %
L'entreprise ne dispose d'aucune mesure de gestion des risques en matière de cybersécurité	Total, toutes entreprises	18,8 %
	Petites entreprises	21,3 %
	Moyennes entreprises	8,1 %
	Grandes entreprises	1,8 %

Source : Statistique Canada, tableau 22-10-130-01

Le secteur de la cybersécurité est aux prises avec une sous-représentation des femmes, des personnes racisées et d'autres groupes marginalisés. Selon un rapport publié en 2021 par l'(ISC)², les femmes et les personnes racisées sont sous-représentées dans le domaine. Par ailleurs, l'absence de mentorat et de débouchés de perfectionnement des compétences limite la diversité de la main-d'œuvre, en particulier pour les personnes qui ont des difficultés pour accéder à la formation universitaire classique⁵⁰³.

La pénurie persistante de professionnels qualifiés constitue un autre défi majeur. Selon une enquête mondiale sur les systèmes de sécurité de l'information, beaucoup d'organisations estiment que la pénurie de main-d'œuvre qualifiée a une incidence significative sur leurs activités⁵⁰⁴. La rétention de talents dans le domaine de la cybersécurité au Canada est un défi important en raison de la concurrence des autres provinces et des États-Unis. Le secteur fait face à une pénurie de professionnels hautement qualifiés et expérimentés, alors qu'il regorge d'une pléthore de talents débutants. Cette disparité de compétences au sein de la main-d'œuvre et les exigences des organisations en matière de cybersécurité accentuent les défis auxquels le secteur est confronté⁵⁰⁵.

Les taux d'attrition dans les programmes de cybersécurité amplifient la pénurie de talents dans le secteur, de même que le déséquilibre notable entre les sexes, car les femmes sont plus nombreuses à quitter leur poste. Diverses raisons motivent cette attrition, notamment l'attrait de débouchés plus alléchants en dehors du domaine, le fait que la cybersécurité soit perçue comme trop technique, ou tout simplement la perte d'intérêt. Les différentes cohortes d'étudiants, notamment en ingénierie ou en administration des affaires, ont leurs propres raisons de quitter leur poste, comme la quête de meilleurs débouchés ou l'extrême technicité du domaine⁵⁰⁶.

⁵⁰³ (ISC)2, Cybersecurity Workforce Study, 2021

⁵⁰⁴ CTIC, Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada, 2022

⁵⁰⁵ CTIC, Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada, 2022

⁵⁰⁶ CTIC, Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada, 2022

Contexte stratégique

Les titres de compétence reconnus au niveau mondial offrent aux travailleurs internationaux la possibilité d'intégrer le marché du travail dans le domaine de la cybersécurité. Ces titres ont joué un rôle essentiel dans la constitution de la main-d'œuvre du secteur en permettant à des personnes ayant des formations diverses d'apporter leurs compétences et leur expertise. Ils ont également facilité l'acquisition de talents à l'échelle internationale, en permettant aux organisations d'accéder à un vivier mondial de professionnels de la cybersécurité. Diverses certifications, telles que celles fournies par CertNexus, Cisco Systems, CompTIA et d'autres organismes réputés, sont reconnues dans le monde entier. Cette reconnaissance permet à des personnes possédant ces certifications, indépendamment de leur pays d'origine, de postuler à des offres d'emploi dans le secteur de la cybersécurité. En outre, au Canada, ces certifications peuvent être obtenues par l'intermédiaire de fournisseurs de formation locaux, et les apprenants peuvent passer leurs examens dans des centres locaux ou en ligne. Cet aspect facilite davantage la participation de personnes provenant de divers horizons⁵⁰⁷.

Tendances émergentes

La numérisation est à l'origine de la refonte de l'économie mondiale, et sa progression rapide a été stimulée par la pandémie de COVID-19. Alors que les entreprises dépendent de plus en plus de l'infrastructure numérique, la fréquence, la complexité et les répercussions de la cybercriminalité ont fortement progressé. La propriété intellectuelle, un actif essentiel pour les entreprises, représente environ 80 % de la valeur des entreprises figurant dans le classement Fortune 500, et est principalement stockée sous forme numérique. La protection de cette précieuse propriété intellectuelle est devenue une préoccupation majeure⁵⁰⁸. Dans une enquête menée par le Forum économique mondial en 2021, des dirigeants mondiaux ont exprimé leur inquiétude à l'égard des défaillances en matière de cybersécurité. Plus précisément, 39 % des personnes interrogées ont indiqué que ces défaillances constituaient une menace manifeste et actuelle⁵⁰⁹. Ce constat démontre à suffisance que l'on tend de plus en plus à reconnaître les risques importants que représentent les cybermenaces pour les entreprises et les économies du monde entier.

Les parties prenantes du secteur de la cybersécurité relèvent une tendance majeure, à savoir l'importance croissante de l'IA et des technologies de nouvelle génération dans les efforts déployés pour relever les défis en matière de cybersécurité. Ces progrès devraient jouer un rôle crucial dans le renforcement des mesures de sécurité et l'atténuation des risques connexes. Toutefois, les parties prenantes ont également mis en lumière l'évolution du paysage et l'importance sans cesse croissante d'harmoniser les stratégies de recrutement et de formation, compte tenu du dynamisme des avancées technologiques.

De plus, d'après les parties prenantes, il est nécessaire pour les employeurs de revoir leurs pratiques d'embauche afin de garantir une meilleure diversité de la main-d'œuvre. Elles préconisent de renoncer aux approches classiques qui pérennisent très souvent une certaine uniformité, telles que le recours aux réseaux personnels pour le recrutement. Les parties prenantes suggèrent plutôt d'adopter des stratégies de recrutement plus inclusives afin d'attirer et de retenir un éventail diversifié de talents.

En ce qui concerne le développement des compétences, les parties prenantes ont cerné les avantages potentiels de la mise en œuvre de modèles d'apprentissage dans le domaine de la cybersécurité. Cette approche permettrait aux futurs professionnels d'acquérir une expérience pratique tout en les dotant des connaissances et des compétences nécessaires.

⁵⁰⁷ Centre canadien pour la cybersécurité, *Certifications dans le domaine de la cybersécurité*, 2022

⁵⁰⁸ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵⁰⁹ Forum économique mondial, *The Global Risks Report 2021*, 2021

Possibilités d'avenir du secteur

L'avenir du secteur de la cybersécurité revêt une importance capitale pour l'innovation et la prospérité du Canada. De manière générale, il est reconnu qu'une cybersécurité efficace est essentielle pour garantir la confiance et la fiabilité eu égard aux systèmes numériques qui aident les particuliers, les gouvernements et les entreprises dans leurs activités quotidiennes⁵¹⁰. Le gouvernement du Canada est déterminé à bâtir un avenir où tous les Canadiens contribuent activement à façonner et à préserver la cyberrésilience du pays.

Pour concrétiser sa vision, le gouvernement du Canada et ses partenaires se focaliseront sur trois thèmes clés. Tout d'abord, ils renforceront la sensibilisation et la formation en matière de cybersécurité, en promouvant une culture de la cybersécurité et en dotant les gens des compétences nécessaires pour naviguer en toute sécurité dans le paysage numérique.

Ensuite, l'accent sera mis sur la promotion de l'innovation dans les technologies de cybersécurité. Il est question de rester à l'affût des menaces émergentes, de protéger les infrastructures essentielles et les données sensibles, et de soutenir la recherche, le développement et la collaboration entre le secteur, le milieu universitaire et le gouvernement.

Enfin, le gouvernement vise à renforcer les partenariats et la coopération entre les différentes parties prenantes. En favorisant la collaboration, le partage de l'information et l'élaboration de stratégies communes, le Canada peut améliorer sa position en matière de cybersécurité et contribuer aux efforts déployés à l'échelle mondiale dans ce domaine.

Conséquences pour le secteur

Le secteur de la cybersécurité est confronté à des défis sans précédent qui ont des répercussions importantes sur sa croissance et son efficacité. Premièrement, la pénurie persistante de professionnels qualifiés représente un défi majeur pour les organisations. En raison de la disponibilité limitée de personnes qualifiées, les membres du personnel en place doivent composer avec une charge de travail plus lourde, entraînant ainsi une baisse de la satisfaction au travail et un risque d'épuisement professionnel⁵¹¹. De plus, les organisations sont dans l'obligation d'investir davantage de ressources dans les efforts de recrutement pour combler la pénurie de compétences. Cette situation est à l'origine de l'augmentation de leurs coûts opérationnels.

Deuxièmement, la sous-représentation des femmes, des personnes racisées et d'autres groupes marginalisés dans la main-d'œuvre du domaine de la cybersécurité a de lourdes conséquences. Le manque de diversité limite le bassin de talents et compromet les capacités d'innovation et de résolution de problèmes au sein du secteur. Un éventail plus large de perspectives et d'expériences est essentiel pour faire face efficacement aux cybermenaces en pleine évolution. Grâce à une main-d'œuvre inclusive et diversifiée, le secteur peut tirer parti de nombreuses idées et approches, ce qui améliorerait sa capacité à relever les défis liés à la cybersécurité de manière plus globale⁵¹².

En outre, l'importance croissante de l'IA et des technologies de nouvelle génération dans les efforts déployés pour relever les défis liés à la cybersécurité présente à la fois des débouchés et des conséquences pour le secteur. Si ces avancées offrent des mesures de sécurité renforcées, elles nécessitent également une harmonisation permanente des stratégies de recrutement et de formation avec l'évolution du paysage technologique. Il est crucial de rester au fait des technologies émergentes et de doter les professionnels des compétences adéquates pour tirer efficacement parti de ces progrès et atténuer les risques.

⁵¹⁰ Sécurité publique Canada, *Stratégie nationale de cybersécurité*, 2022

⁵¹¹ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵¹² CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

Analyse du marché du travail, des professions et des compétences dans le secteur

Aperçu de l'offre et de la demande d'emploi

Le secteur de la cybersécurité évolue au sein d'un écosystème complexe influencé par divers facteurs liés à l'offre et à la demande. Ces facteurs ont une incidence importante sur la disponibilité de professionnels qualifiés, la demande de services de cybersécurité et la dynamique générale du secteur.

En ce qui concerne l'offre, le secteur fait face à des défis liés à la pénurie de professionnels qualifiés en cybersécurité⁵¹³. Cette pénurie peut être imputée à divers facteurs, dont la croissance rapide de l'économie numérique, l'évolution des cybermenaces et la rareté de programmes de formation spécialisés pour les postes à pourvoir dans le domaine de la cybersécurité. Cette pénurie de talents pose des défis importants aux organisations qui souhaitent constituer des équipes de cybersécurité solides et lutter efficacement contre la complexité et la fréquence croissantes des cybermenaces.

De plus, le recrutement et la rétention de professionnels de la cybersécurité représentent des défis permanents. La diversité des responsabilités, des parcours de formation, des compétences, des niveaux d'expérience et des certifications requises dans le domaine de la cybersécurité complique la tâche des employeurs en quête de professionnels possédant la combinaison idéale de compétences techniques, analytiques et générales, comme le travail d'équipe, la communication et la pensée critique⁵¹⁴. Les défis en matière de rétention de talents sont encore plus importants dans le secteur public, où les échelles de rémunération moins attrayantes, l'insuffisance de financement, les obstacles administratifs et la complexité de la tâche contribuent à des taux d'attrition élevés⁵¹⁵.

Concernant la demande, l'incidence de la cybercriminalité et la prise de conscience grandissante des risques posés par les cybermenaces ont accru la demande de services de cybersécurité. Les entreprises de toutes les industries dépendent de plus en plus de l'infrastructure numérique, ce qui les rend vulnérables aux cyberattaques. La propriété intellectuelle est un actif essentiel pour les entreprises, car elle représente une part importante de leur valeur. La protection de cette précieuse propriété intellectuelle est devenue une préoccupation majeure, ce qui stimule la demande de solutions et d'expertise en cybersécurité⁵¹⁶.

Par ailleurs, l'évolution du paysage réglementaire joue un rôle crucial dans l'évolution de la demande de services de cybersécurité. Les gouvernements et les organismes de réglementation mettent en œuvre des règlements plus stricts en matière de protection des renseignements personnels et de la vie privée, comme la *Loi sur la protection de la vie privée des consommateurs* (LPVPC)⁵¹⁷, qui exigent un renforcement des mesures de cybersécurité de la part des organisations. Les instruments légaux tels que la LPVPC créent une demande accrue de professionnels de la cybersécurité et de solutions pour garantir la sécurité des renseignements et la conformité réglementaire.

⁵¹³ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵¹⁴ Deloitte, *Les différents visages de la cybersécurité*, 2018

⁵¹⁵ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵¹⁶ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵¹⁷ Gouvernement du Canada, *Nouvelle législation visant à renforcer la protection de la vie privée des Canadiens et à rehausser leur confiance dans l'économie numérique*, 2022

Professions

Professions clés

Dans le secteur de la cybersécurité, la présence d'un panel diversifié de professionnels qualifiés est essentielle pour stimuler le développement du secteur. Il est indispensable de disposer de personnes ayant non seulement une expertise technique, mais également des compétences générales avérées telles que la pensée critique, la gestion et le dépannage.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur^{518, 519, 520}

Professions clés	Principales compétences associées ⁵²¹
Gestionnaires des systèmes informatiques et de communication	<ul style="list-style-type: none">• Prise de décisions• Évaluation• Gestion des ressources matérielles
Ingénieurs informaticiens/ingénieures informaticiennes	<ul style="list-style-type: none">• Prise de décisions• Littératie numérique• Production numérique
Techniciens/techniciennes de réseau informatique	<ul style="list-style-type: none">• Maintenance préventive• Dépannage• Sélection des équipements et des outils
Programmeurs/programmeuses et développeurs/développeuses en médias interactifs	<ul style="list-style-type: none">• Littératie numérique• Production numérique• Dépannage
Technologues et techniciens/techniciennes en génie électronique et électrique	<ul style="list-style-type: none">• Sélection des équipements et des outils• Dépannage• Évaluation
Ingénieurs électriciens et électroniciens/ingénieures électriciennes et électroniciennes	<ul style="list-style-type: none">• Pensée critique• Prise de décisions• Numératie
Analystes et consultants/consultantes en informatique	<ul style="list-style-type: none">• Évaluation• Dépannage• Pensée critique
Mathématiciens/mathématiciennes, statisticiens/statisticiennes et actuaire	<ul style="list-style-type: none">• Pensée critique• Littératie numérique• Stratégies d'apprentissage et d'enseignement

⁵¹⁸ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité – Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵¹⁹ Technation, *Cadre des compétences en matière de cybersécurité au Canada*

⁵²⁰ Les principales compétences associées sont définies sur la base des trois principales compétences liées à la profession dans le Système d'information sur les professions et les compétences (SIPEC).

⁵²¹ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

Professions clés	Principales compétences associées⁵²¹
Recherchistes, experts-conseils/expertes-conseils et agents/agentes des politiques et des programmes (selon le contexte)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pensée critique</i> • <i>Prise de décisions</i> • <i>Évaluation</i>
Cadres supérieurs/cadres supérieures – administration publique	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination • Pensée critique • Prise de décisions
Cadres supérieurs/cadres supérieures – services financiers, communications et services aux entreprises	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination • Pensée critique • Prise de décisions
Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Évaluation
Agents/agentes de soutien aux utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Communication orale : Écoute active • Réparation • Dépannage

Pénuries de main-d'œuvre

La pénurie de main-d'œuvre dans le secteur de la cybersécurité est une préoccupation constante.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions en pénurie de main-d'œuvre suivantes :

Professions en pénurie de main-d'œuvre	Principales compétences associées⁵²²
Gestionnaires des systèmes informatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Évaluation • Gestion des ressources matérielles
Administrateurs/administratrices de données	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Analystes de bases de données	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Littératie numérique
Analystes et consultants/consultantes en informatique	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation • Dépannage • Pensée critique

Professions futures

En plus de combler les déficits existants, il est impératif que le secteur reconnaisse de manière proactive les postes émergents qui joueront un rôle vital à l'avenir. Il est crucial de comprendre

⁵²² Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

qu'à mesure que les nouvelles technologies continuent d'évoluer, les professions et les compétences essentielles qui leur sont associées évoluent également. Il est concevable que les tâches quotidiennes, les compétences requises ou même la nature des professions subissent des transformations substantielles.

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les professions suivantes comme celles qui gagneront en importance :

Professions futures	Principales compétences associées ⁵²³
Gestionnaires des systèmes informatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décisions • Évaluation • Gestion des ressources matérielles
Programmeurs/programmeuses et développeurs/développeuses en médias interactifs	<ul style="list-style-type: none"> • Littératie numérique • Production numérique • Dépannage
Administrateurs/administratrices de données	<ul style="list-style-type: none"> • Pensée critique • Prise de décisions • Évaluation
Analystes et consultants/consultantes en informatique	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluation • Dépannage • Pensée critique

Compétences

Compétences clés

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme étant essentielles à la croissance et à la compétitivité du secteur :

Compétences clés	
Compétences techniques <ul style="list-style-type: none"> • Production numérique <ul style="list-style-type: none"> – Stratégie de cybersécurité – Opérations de sécurité informatique – Gestion de la sécurité 	Compétences en gestion de ressources <ul style="list-style-type: none"> • Analyse des risques • Gestion des risques

Pénurie de compétences

D'après les résultats d'une enquête mondiale sur les systèmes de sécurité informatique intitulée *Cyber Security Skills in Crisis* menée par l'Information Systems Security Association (ISSA), un grand nombre d'organisations reconnaissent que la pénurie de compétences a des répercussions sérieuses sur leurs capacités opérationnelles⁵²⁴.

⁵²³ Pour les compétences en italique, la profession correspondante n'est pas disponible dans le SIPEC. Les compétences d'un autre métier similaire sont donc utilisées comme substitut.

⁵²⁴ ISSA, *Cyber Security Skills in Crisis: 3rd Annual Global Survey by ISSA and ESG Open Today*, 2018

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les pénuries de compétences suivantes :

Compétences en pénurie

Compétences techniques

- Production numérique
 - Sécurité infonuagique
 - Réponse aux incidents
 - Criminalistique numérique
 - Réseaux
 - Protocoles Internet
 - Systèmes d'exploitation

Perspective de l'industrie

Les parties prenantes ont souligné que le secteur de la cybersécurité est confronté à une pénurie de compétences importante, en particulier dans les domaines de la science des données, de l'automatisation et de l'extensibilité. Alors que le secteur évolue rapidement et intègre des technologies de pointe, y compris des grands modèles de langage (GML) tels que ChatGPT et d'autres solutions logicielles innovantes, les formes traditionnelles d'enseignement et les instituts postsecondaires hésitent souvent à adapter leur programme d'études pour répondre aux exigences changeantes du domaine. Pour relever ce défi, les acteurs de l'industrie, les établissements d'enseignement et les fournisseurs de formation doivent collaborer plus étroitement pour garantir que les programmes d'enseignement et les initiatives de formation sont mis à jour. Ainsi, les professionnels pourront se doter des compétences requises pour manœuvrer efficacement dans le monde en constante évolution de la cybersécurité.



Compétences futures

À la suite de nos recherches et de nos consultations avec les parties prenantes, nous avons recensé les compétences suivantes comme celles qui gagneront en importance :

Compétences futures

Compétences techniques

- Production numérique
 - Gestion des opérations informatiques

Aptitudes

- Précision

Connaissances

- Gestion de la performance d'entreprise

Perspective de l'industrie



Les parties prenantes du secteur de la cybersécurité soulignent l'importance de tenir compte de la durée des programmes de perfectionnement des compétences. Si l'apprentissage intégré au travail (AIT) et les programmes d'apprentissage offrent une expérience pratique et un développement des compétences précieux, il convient d'y trouver un équilibre. Si la durée du programme est trop courte, les individus risquent de ne pas acquérir toutes les connaissances nécessaires et de ne pas être suffisamment exposés à la pratique. En revanche, si la durée du programme est trop longue, les participants peuvent recevoir des offres d'emploi avant d'avoir terminé le programme. Trouver la durée optimale qui garantit une formation complète sans entraver les possibilités d'emploi reste un défi qui nécessite d'être affiné et aligné sur les besoins du secteur.



Défis et obstacles au perfectionnement des compétences

Principaux défis pour les employeurs

Le recrutement de personnel en cybersécurité représente un défi de taille pour les employeurs en raison de la diversité des responsabilités, des formations, des compétences, des niveaux d'expérience et des certifications que possèdent les professionnels dans ce domaine. Selon une étude menée en 2018 par Deloitte sur l'écosystème de la cybersécurité au Canada, une majorité substantielle (76 %) des responsables de la sécurité informatique ont signalé la difficulté de trouver la combinaison idéale de compétences techniques, analytiques et générales comme un obstacle majeur dans le processus d'embauche du personnel de cybersécurité⁵²⁵. Ce constat souligne la délicate complexité de la constitution d'une main-d'œuvre qualifiée et polyvalente en cybersécurité.

De surcroît, les employeurs du secteur de la cybersécurité sont confrontés à des difficultés lorsqu'il s'agit de retenir les professionnels dans le secteur public. Bien qu'elles soient des cibles privilégiées pour les cyberattaques, les organisations gouvernementales doivent faire face à un faible taux de rétention des professionnels de la cybersécurité. Cette réalité peut être attribuée à différents facteurs, notamment à des échelles salariales comparativement plus basses dans le secteur public que dans le secteur privé, à un financement inadéquat, à des obstacles bureaucratiques, à des processus d'embauche longs et fastidieux, à des vérifications approfondies des antécédents et à la prévalence de l'épuisement professionnel. Ces défis créent des obstacles pour les employeurs du secteur de la cybersécurité, ce qui les empêche d'attirer et de retenir des professionnels qualifiés dans le secteur public⁵²⁶.

Les parties prenantes du secteur ont souligné la nécessité de donner la priorité aux connaissances pratiques et à l'expertise plutôt qu'au niveau d'éducation formelle. La perception que les connaissances pratiques et la compréhension des postes en cybersécurité sont moins importantes que de posséder un baccalauréat est considéré comme un défi pour les employeurs, car de nombreux professionnels prometteurs ne s'engagent pas dans cette voie parce qu'ils pensent à tort qu'un baccalauréat dans des domaines spécialisés est nécessaire.

⁵²⁵ Deloitte, *Les différents visages de la cybersécurité*, 2018

⁵²⁶ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

Principaux défis pour les travailleurs

L'un des principaux défis identifiés par les parties prenantes du secteur de la cybersécurité est la pratique conventionnelle des employeurs qui consiste à ne compter que sur une sélection restreinte d'établissements d'enseignement et de programmes spécifiques pour recruter des talents. Cette approche limite le bassin potentiel de candidats qualifiés et nuit à la diversité dans le secteur. Pour relever ce défi, les parties prenantes ont plaidé en faveur d'un processus d'embauche plus inclusif qui ouvre la voie à des talents non traditionnels. Il s'agit notamment de personnes aux parcours académiques différents ou de personnes en transition depuis d'autres secteurs.

Un autre défi pour les employés du secteur, souligné par les parties prenantes, est celui des horaires de travail, car la cybersécurité exige une attention 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, ce qui peut poser des difficultés aux personnes ayant des responsabilités personnelles telles que la garde d'enfants. Le format des postes dans le secteur doit être pris en compte, car les emplois de niveau débutant peuvent être trop exigeants et demander aux individus d'assumer des responsabilités importantes qui affectent leur vie quotidienne.

Défis du perfectionnement des compétences

L'élaboration de programmes d'apprentissage efficaces en cybersécurité présente ses propres défis. Si les programmes flexibles qui offrent des solutions de rechange aux approches traditionnelles peuvent attirer davantage d'étudiants, leur portée à long terme peut s'avérer moins avantageuse. Ce domaine exige un engagement important en temps, une certification technique, et soumet souvent les travailleurs à des niveaux élevés de stress. Bien que de tels programmes puissent retarder le départ de travailleurs inadéquats, ils n'éliminent pas complètement le problème sous-jacent⁵²⁷.

Le manque de communication entre les établissements d'enseignement postsecondaire et les employeurs constitue un défi de taille pour le secteur de la cybersécurité. Le Comité consultatif national sur la formation en cybersécurité (CCNFC) du CTIC a insisté sur ce problème, citant le manque de temps et de ressources pour les projets comme facteurs contributifs. En conséquence, il existe des disparités notables entre les auto-évaluations des étudiants et les évaluations des employeurs en ce qui concerne les compétences techniques et générales. Cette disparité pose particulièrement problème lorsqu'il s'agit de faire la distinction entre les compétences indispensables avant l'embauche et les compétences qui peuvent être acquises au travail⁵²⁸.

L'absence de canaux de communication efficaces entre les établissements d'enseignement postsecondaire et les employeurs empêche les étudiants de développer et d'évaluer correctement ces compétences essentielles avant d'entrer sur le marché du travail dans le domaine de la cybersécurité. Pour remédier à ce problème, il est nécessaire de poursuivre les recherches afin d'acquérir une compréhension globale de la manière dont les compétences essentielles avant l'embauche, à la fois techniques et générales, peuvent être cultivées. Pour combler le fossé entre la perception qu'ont les étudiants de leurs compétences et les attentes des employeurs, il faut favoriser une meilleure communication et une collaboration plus étroite entre les établissements d'enseignement postsecondaire et les employeurs en cybersécurité.

Le taux élevé d'attrition dans les programmes de cybersécurité est un défi majeur pour le secteur, car il retarde la résorption du déficit de talents. L'attrition est également inégale selon le genre, ce qui signifie que même si davantage de femmes s'intéressent à ce domaine, les gains finaux dans la main-d'œuvre pourraient être limités. L'enquête menée par le CTIC auprès des étudiants a révélé que plus de 50 % des femmes qui ont entamé une carrière dans la cybersécurité ont abandonné le domaine, contre 30 % des hommes⁵²⁹.

⁵²⁷ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵²⁸ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵²⁹ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

Conséquences pour le secteur

L'état actuel du secteur de la cybersécurité a des conséquences considérables sur son développement, sa compétitivité et sa durabilité. Le potentiel de croissance du secteur est entravé par des pénuries de main-d'œuvre et de compétences, ce qui pose des problèmes aux employeurs pour recruter et retenir les professionnels de la cybersécurité. Le processus de recrutement lui-même est entravé par la rareté des personnes possédant la combinaison idéale de compétences techniques, analytiques et générales. En outre, l'idée fautive qui prévaut et qui donne la priorité au niveau d'éducation formelle plutôt qu'aux connaissances pratiques et à l'expertise constitue un obstacle pour les personnes prometteuses qui risquent de négliger la voie professionnelle de la cybersécurité en raison des exigences qu'elles perçoivent.

Les problèmes de rétention dans le secteur public constituent des obstacles supplémentaires qui mettent en péril la sécurité nationale. Des facteurs tels que des rémunérations plus faibles, un financement limité, des entraves bureaucratiques aux processus d'embauche et le risque d'épuisement professionnel rendent difficile le maintien d'un personnel stable et compétent dans le domaine de la cybersécurité au sein des organismes publics⁵³⁰.

Les défis liés au perfectionnement des compétences touchent à la fois les employeurs et les employés du secteur de la cybersécurité. Les employeurs s'appuient souvent sur une sélection étroite d'établissements d'enseignement et de programmes, ce qui limite le bassin de candidats qualifiés et nuit à la diversité. Cette pratique ne tient pas compte des personnes qui possèdent les compétences et les connaissances nécessaires acquises par des parcours différents ou par l'expérience pratique. Par conséquent, les personnes talentueuses peuvent être confrontées à des barrières dans l'avancement de leur carrière et leur croissance professionnelle à cause de cette trop grande importance accordée au niveau d'éducation formelle.

L'élaboration de programmes d'apprentissage efficaces en cybersécurité est également une tâche complexe. Si les programmes flexibles peuvent attirer davantage d'étudiants, leur portée à long terme risque d'être limitée. La nature exigeante du domaine, y compris les horaires, les certifications techniques et les niveaux élevés de stress, constitue un défi pour la réussite des initiatives de perfectionnement des compétences. Une meilleure communication et une collaboration plus étroite entre les établissements d'enseignement postsecondaire et les employeurs en cybersécurité sont essentielles pour combler le fossé entre la perception qu'ont les étudiants de leurs compétences et les attentes des employeurs.

Par ailleurs, le taux d'attrition élevé dans les programmes de cybersécurité, en particulier chez les femmes, ralentit les progrès visant à combler le déficit de talents. Malgré l'intérêt accru des femmes, l'inégalité entre les genres dans le taux d'attrition entrave la croissance de la main-d'œuvre. Il faudra déployer des efforts ciblés pour y remédier et favoriser un environnement inclusif et accueillant pour les groupes sous-représentés dans le secteur de la cybersécurité⁵³¹.

L'émergence de la numérisation et l'augmentation de la cybercriminalité ont des conséquences importantes pour le secteur de la cybersécurité. La protection de la propriété intellectuelle sous format numérique est devenue une préoccupation majeure pour les entreprises. Les dirigeants mondiaux reconnaissent la menace claire et actuelle des défaillances de la cybersécurité et soulignent la nécessité d'adopter des mesures de sécurité robustes. Les avancées de l'IA et des technologies de nouvelle génération mettent en évidence l'importance d'aligner les stratégies d'embauche et de formation sur les progrès technologiques. Les organisations doivent adapter leurs pratiques d'embauche afin de promouvoir la diversité et l'inclusion, et d'attirer un éventail diversifié de talents. La mise en œuvre de modèles d'apprentissage peut permettre d'acquérir une

⁵³⁰ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵³¹ CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

expérience pratique et de combler la pénurie de compétences, garantissant une main-d'œuvre qualifiée prête à relever les défis en constante évolution de la cybersécurité⁵³².

Débouchés

Tendances émergentes dans le secteur en matière de compétences et de professions

Technologies émergentes

Le secteur de la cybersécurité est voué à la croissance, à l'innovation et à la viabilité à long terme, ce qui présente une multitude de possibilités de façonner sa trajectoire future. Les technologies émergentes offrent des perspectives intéressantes pour concentrer les efforts de perfectionnement des compétences sur l'aspect numérique. Avec l'avancée rapide de technologies telles que l'IA et l'automatisation, les organisations ont une chance d'améliorer leurs capacités en développant les compétences et l'expertise nécessaires dans ces domaines. En investissant dans des programmes de perfectionnement des compétences axés sur les nouvelles technologies numériques, les entreprises peuvent doter leur personnel des connaissances et des compétences nécessaires pour consacrer efficacement ces outils à la détection des menaces, à la réponse aux incidents et à la résilience globale en cybersécurité.

Accent sur les compétences pratiques et l'expertise

Au sein du secteur, nous avons la possibilité de réévaluer l'importance accordée au niveau d'éducation formelle et de donner la priorité aux connaissances pratiques et à l'expertise. Les parties prenantes ont souligné les répercussions néfastes de l'idée reçue selon laquelle un diplôme universitaire est indispensable pour occuper un poste dans le domaine de la cybersécurité, ce qui empêche le secteur d'attirer et de retenir les meilleurs talents. Pour relever ce défi, les organisations ont tout intérêt à changer d'état d'esprit et à reconnaître la valeur inhérente des compétences pratiques et de l'expérience en cybersécurité. En adoptant ce nouveau paradigme, les employeurs peuvent puiser dans un bassin plus vaste de candidats qualifiés qui possèdent les connaissances pratiques et l'expertise nécessaires pour exceller dans le domaine. Cette approche permet non seulement d'élargir le bassin de talents, mais aussi de favoriser l'inclusion et la diversité, garantissant ainsi une main-d'œuvre dynamique capable de relever les défis en constante évolution du secteur et de stimuler l'innovation. De plus, les parties prenantes du secteur de la cybersécurité reconnaissent le potentiel considérable que représente le passage à des pratiques d'embauche fondées sur les compétences. Des organisations influentes telles qu'Amazon, Google et Microsoft ont adopté cette tendance en investissant dans des programmes visant à perfectionner les compétences de leur personnel et à réévaluer éventuellement l'importance des diplômes traditionnels de l'enseignement supérieur⁵³³. Ce changement témoigne de l'importance croissante accordée aux compétences et aux aptitudes pratiques, plutôt que de s'appuyer uniquement sur des diplômes officiels. En adoptant cette approche, les organisations peuvent favoriser une main-d'œuvre plus dynamique et plus inclusive, tout en alignant leurs pratiques d'embauche sur les besoins changeants du secteur de la cybersécurité.

⁵³² CTIC, *Développement des talents en cybersécurité : Protéger l'économie numérique du Canada*, 2022

⁵³³ Forbes, *The Rise of Skills-Based Hiring and What It Means For Education*, 2021

La cybersécurité comme catalyseur

Dans le secteur de la cybersécurité, il existe une idée fautive répandue selon laquelle la cybersécurité n'est qu'un simple centre de coûts. Mais ce discours peut être changé. Les parties prenantes ont souligné qu'il s'agit d'une occasion de recadrer la situation et de la transformer en une perspective positive. En présentant le potentiel de la cybersécurité comme un catalyseur et un outil de gestion des risques destiné à générer des gains économiques, le secteur peut se redéfinir comme un partenaire de confiance plutôt qu'un simple fardeau financier. Relever ce défi ne contribuera pas seulement à la croissance du secteur, mais renforcera également sa réputation en tant que moteur stratégique de réussite.

Débouchés en matière de perfectionnement des compétences

Collaboration avec les établissements d'enseignement et les associations sectorielles

La collaboration avec les établissements d'enseignement et les associations sectorielles est un autre moyen pour les organisations du secteur de la cybersécurité de tirer parti de cette occasion unique et d'harmoniser les procédures de formation. Cela suppose l'élaboration de cours spécialisés, de certifications et de modèles d'apprentissage qui permettent d'acquérir une expérience pratique et de développer des compétences concrètes adaptées aux besoins spécifiques du secteur de la cybersécurité. En dotant les employés des connaissances et de l'expertise nécessaires, le secteur peut cultiver une main-d'œuvre hautement qualifiée, capable de relever efficacement les défis en constante évolution de la cybersécurité.

Des incitatifs au perfectionnement des compétences

Les organisations du secteur de la cybersécurité peuvent également inciter les professionnels à perfectionner leurs compétences en leur offrant un certain nombre d'incitatifs et en créant des parcours de carrière bien définis. Les aides financières, les bourses d'études et les programmes de formation parrainés peuvent apporter un soutien concret aux personnes qui souhaitent perfectionner leurs compétences en cybersécurité. En instaurant ces mesures, les organisations peuvent favoriser une culture du perfectionnement des compétences, attirer les meilleurs talents et disposer d'une main-d'œuvre hautement qualifiée capable de relever les défis en constante évolution dans le domaine de la cybersécurité.

Conclusion

En conclusion, le secteur de la cybersécurité se trouve à un tournant décisif, confronté à des défis et des enjeux qui façonneront son avenir. Les conséquences des pénuries de main-d'œuvre et de compétences, les difficultés d'embauche et de rétention, ainsi que les idées fausses entourant le niveau d'éducation formelle soulignent la nécessité d'agir sans tarder. Cependant, ces défis représentent de nombreuses occasions pour le secteur de croître et de réaliser des progrès considérables. L'émergence de la numérisation, l'importance croissante de l'IA et la reconnaissance de la diversité et de l'inclusion en tant que moteurs de l'innovation sont autant de pistes de croissance et de développement. La numérisation en cours, associée à l'importance croissante de l'IA et d'autres technologies émergentes, offre au secteur une chance sans précédent de se positionner comme catalyseur de l'innovation et de la résilience. En investissant stratégiquement dans de bons programmes de perfectionnement des compétences, en incitant les professionnels par des aides financières, des bourses et des perspectives d'avancement, et en forgeant des partenariats de collaboration entre le secteur, les universités et les gouvernements, le secteur de la cybersécurité peut s'engager sur la voie d'un succès durable et d'une viabilité à long terme.

Passerelles

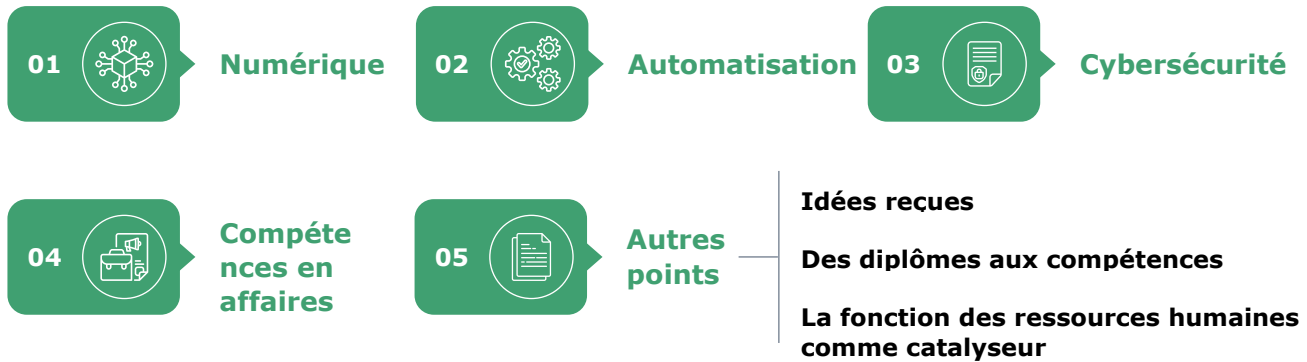


CHAPITRE 7

Chaque secteur a son propre ensemble de défis uniques et distincts qu'il convient de relever pour rester compétitif et résilient. En ce qui concerne le défi de la pénurie de main-d'œuvre et de compétences, chaque secteur a ses propres caractéristiques et obstacles à surmonter. Néanmoins, les besoins en compétences ne sont pas isolés au sein des différents secteurs, mais se recoupent souvent entre les industries. Plusieurs facteurs transversaux influencent les besoins en compétences dans de multiples secteurs, ce qui reflète l'interconnexion et l'interdépendance de l'économie moderne.

Les avancées technologiques, la transformation numérique, l'automatisation, la cybersécurité, la nécessité d'avoir le sens des affaires et d'autres aptitudes sont des facteurs transversaux critiques qui influent sur les besoins en compétences dans de multiples secteurs. La reconnaissance de ces facteurs et de leurs implications est essentielle pour que les décideurs politiques, les employeurs et les particuliers puissent élaborer des stratégies efficaces de développement de la main-d'œuvre et promouvoir l'apprentissage tout au long de la vie, tout en garantissant une main-d'œuvre qualifiée et polyvalente capable de relever les défis et de saisir les occasions que présente une économie interconnectée et en évolution rapide.

Les sections suivantes explorent les passerelles et les facteurs transversaux qui affectent tous les secteurs analysés dans cette étude.



Numérique

De tous les secteurs analysés et examinés, c'est l'économie numérique qui présente les plus grands croisements et chevauchements avec d'autres secteurs. Avec l'émergence constante des technologies, de nombreuses tendances numériques entraînent des pénuries de compétences dans diverses industries. La numérisation globale de l'économie est l'une des tendances qui se développent le plus rapidement, et elle touche tous les secteurs. L'économie numérique a connu une croissance rapide au cours de la dernière décennie. Sa prévalence dans l'emploi total a augmenté, atteignant 11 % au début de la pandémie de COVID-19⁵³⁴. On s'attend à ce que cette croissance se poursuive, la pandémie ayant entraîné des changements plus importants en faveur d'une présence en ligne. Le secteur numérique est l'un de ceux qui ont prospéré pendant la pandémie de COVID-19, car les entreprises numériques ont été en mesure de s'adapter à cette nouvelle réalité plus rapidement et plus efficacement que d'autres secteurs de l'économie. Toutefois, d'autres secteurs ont rapidement intégré la numérisation, alors que les périodes de confinement causées par la pandémie ont créé une demande sans précédent de biens et de services numériques. Le secteur a prospéré ces dernières années, l'économie numérique représentant 2 millions d'emplois en juin 2021⁵³⁵.

⁵³⁴ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

⁵³⁵ Conseil des technologies de l'information et des communications, *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*, 2021

La plupart des secteurs sont confrontés à la numérisation de certains aspects de leurs professions. C'est pourquoi il existe une variété de professions qui seront partagées entre les différents secteurs. Elles comprendront notamment des ingénieurs en logiciel, des analystes de systèmes informatiques, des programmeurs et des agents de soutien. Chaque secteur aura besoin d'une expertise dans l'espace technologique propre aux besoins des entreprises. Ces personnes devront avoir une certaine compréhension de la manière de créer la technologie nécessaire à l'industrie. Toutefois, cette compétence pourrait éventuellement être sous-traitée en fonction des besoins. Pour les industries, il sera essentiel de développer les compétences et de trouver des employés capables d'utiliser et de maintenir les technologies existantes, ainsi que de continuer à innover dans l'espace numérique. Chaque secteur nécessitera des postes dotés d'un certain niveau de connaissances technologiques. Un grand nombre de ces postes comprendront des compétences hautement transférables d'un secteur à l'autre.

L'une des plus grandes perturbations dans l'économie numérique est l'utilisation de grands modèles de langage (GML) et de l'IA générative. Les GML et l'IA sont des éléments en constante évolution de l'économie numérique. Les GML sont des modèles fondamentaux d'apprentissage automatique qui utilisent des algorithmes d'apprentissage profond pour traiter et comprendre le langage naturel. Ces modèles sont entraînés sur des quantités massives de données textuelles afin d'apprendre des modèles et des relations entre entités dans la langue. Parmi les exemples récents de GML, citons ChatGPT d'OpenAI et Bard de Google. L'IA générative est un terme général utilisé pour toute IA dont la fonction est de générer du contenu. Il peut s'agir de générations d'images, d'outils de génération de code, etc. Ces nouvelles technologies bouleversent notre économie dans toutes les industries. Bien que de nombreuses personnes aient affirmé que ces technologies pourraient remplacer les emplois réguliers, ce n'est probablement pas le cas. Au contraire, les travailleurs seront en mesure de compléter leurs compétences à l'aide de ces GML et des technologies de l'IA. En raison du déficit de connaissances et de compréhension technique dans les nouvelles technologies, la plupart des GML et des outils IA demeurent inaccessibles à de nombreuses entreprises. Cependant, certaines entreprises ont embrassé l'utilisation des technologies de l'IA et en ont vu les effets positifs. Un rapport de l'Union internationale des télécommunications souligne que la croissance de la contribution de l'IA pourrait ne pas être linéaire. Au contraire, la croissance de l'IA s'accroîtra au fil du temps et pourrait être trois fois plus importante d'ici 2030 que celle observée entre 2018 et 2023⁵³⁶. Les personnes possédant des compétences dans le domaine des GML et de l'IA seront très recherchées dans toutes les industries. Par ailleurs, grâce aux outils de l'IA, ces compétences peuvent être transférées d'une industrie à l'autre.

Industrie	Exemples d'utilisation de GML et d'IA
Technologies agricoles	<ul style="list-style-type: none"> • L'IA peut fournir aux agriculteurs des prévisions et des analyses prédictives pour réduire les erreurs et le risque de mauvaises récoltes.
Biofabrication	<ul style="list-style-type: none"> • L'IA est utilisée pour prédire les séquences de protéines.
Fabrication de pointe	<ul style="list-style-type: none"> • Les technologies de jumelage numérique permettent d'obtenir des données sur des machines complexes.
Technologies propres	<ul style="list-style-type: none"> • L'IA optimise le recyclage des matériaux utilisés dans les systèmes d'énergie propre, tels que les panneaux solaires, les turbines éoliennes et les barrages hydroélectriques.

⁵³⁶ Union internationale des télécommunications, *Assessing the Economic Impact of Artificial Intelligence*, 2018

Alors que l'économie numérique continue de se développer, une compétence qui sera pertinente dans tous les secteurs ayant une composante numérique sera la gestion responsable des technologies. Il s'agit d'un concept nouveau et dynamique qui porte sur les implications éthiques de l'utilisation de divers types de technologies, en particulier de l'IA. Par ailleurs, cet ensemble de compétences permet aux individus d'évaluer les tensions entre les secteurs et les technologies émergentes associées, et de savoir comment naviguer entre les deux. Les acteurs de l'économie numérique doivent mieux comprendre les enjeux socioéthiques posés par l'utilisation croissante des technologies intelligentes. Ces technologies et leurs avancées sont des innovations perturbatrices que les secteurs doivent utiliser de manière constructive. Il existe actuellement quelques programmes de perfectionnement des compétences en gestion responsable des technologies. Le programme de gestion responsable des technologies est un programme léger et flexible destiné à se superposer aux activités professionnelles et éducatives existantes, un programme d'introduction en quelque sorte. Toutefois, le perfectionnement des compétences dans cet espace sera mieux réalisé par chaque secteur individuel. La compréhension fondamentale des pratiques technologiques éthiques restera la même dans tous les domaines. Mais la compréhension des spécificités sectorielles et les questions éthiques qui en découlent devront être développées industrie par industrie.

Automatisation

Avec la numérisation de l'économie canadienne, il n'est pas surprenant que l'automatisation soit un autre thème clé qui se retrouve dans tous les secteurs. L'automatisation est devenue une force transformatrice dans les industries du monde entier, y compris au Canada. Si elle peut apporter plusieurs avantages – comme une productivité et une efficacité accrue – elle présente également des défis que les industries canadiennes doivent relever.

L'un des principaux défis est la transformation de la main-d'œuvre. L'automatisation continuera à remplacer certaines fonctions, ce qui pourrait entraîner des déplacements d'emplois et la nécessité d'un perfectionnement des compétences. Les conséquences de cette tendance à l'automatisation ne sont pas négligeables. Les progrès rapides des technologies d'automatisation peuvent souvent dépasser la capacité des travailleurs qualifiés à les implémenter et à les gérer. Le Canada est confronté à une pénurie de compétences dans des domaines émergents clés tels que la robotique, l'IA et l'analyse de données. Le manque de travailleurs qualifiés peut souvent se traduire par un retard dans l'intégration des technologies dans les industries, ce qui finit par diminuer la position concurrentielle du Canada. Pour éviter que la compétitivité du Canada ne soit mise en péril par un retard dans l'intégration des technologies en raison de la pénurie de compétences, plusieurs éléments essentiels doivent être pris en compte. Premièrement, les industries canadiennes devraient relever activement le défi de l'automatisation en veillant à ce que les travailleurs disposent des compétences nécessaires pour s'adapter à la force transformatrice de l'automatisation. Il est possible de répondre à ce besoin en proposant des programmes de formation, des possibilités d'évolution de carrière et un soutien aux travailleurs touchés par l'automatisation. Deuxièmement, une collaboration interdisciplinaire entre les différentes parties prenantes, y compris les développeurs de technologies, les décideurs politiques et les chefs d'entreprise, est nécessaire. La mise en place de canaux et de plateformes de collaboration efficaces est essentielle pour le partage des connaissances, l'échange de pratiques exemplaires et la résolution de problèmes communs.

Cybersécurité

L'une des conséquences de la numérisation croissante de l'économie est que les besoins en cybersécurité évoluent également. Alors que de plus en plus de secteurs optent pour des solutions numériques, les cyberattaques et les menaces se multiplient. Le Canada a été classé au quatrième rang des pays les plus visés par les cyberattaques⁵³⁷. Bien que les besoins et les défis en cybersécurité puissent être différents pour chaque secteur, les conséquences de l'ignorance de ces besoins peuvent être catastrophiques.

Les responsables de la sécurité de toutes les industries doivent élargir leur champ d'action au-delà des seules vulnérabilités technologiques. Chaque industrie est menacée par les risques liés à la cybersécurité. Selon le Centre antifraude du Canada, plus de 150 000 cas de fraude ont été signalés au Canada et plus de 600 millions de dollars ont été volés depuis janvier 2021⁵³⁸. De plus, les technologies perturbatrices comme l'apprentissage automatique et les technologies qui facilitent l'automatisation peuvent être piratées, trompées et exploitées. Comme l'apprentissage automatique est plus accessible et facilement intégré dans les processus et les industries dont le rayonnement sociétal est important, il faudra faire preuve d'une vigilance accrue pour que l'application de ces programmes soit équitable et sécuritaire.

La numérisation croissante nécessite une transformation de la main-d'œuvre dans presque toutes les industries. Il ne suffit pas de disposer de la technologie pour rendre les processus plus efficaces. Il est plutôt nécessaire d'assurer une maintenance et une protection cohérentes de la technologie dans chaque entreprise où elle est utilisée afin de limiter les cybermenaces. Les améliorations continues de la sécurité numérique seront essentielles pour toutes les industries. De nombreuses compétences requises pour un expert en cybersécurité sont notamment la programmation, l'apprentissage automatique et le codage. Ces compétences de base ne varient pas en fonction de l'industrie. À court terme, il est probable que toutes les industries auront besoin de ces compétences et seront en concurrence pour les obtenir dans tout le Canada. Le perfectionnement des compétences à cet égard sera essentiel pour chaque industrie.

Compétences en affaires

À l'heure de la mondialisation, les entreprises de tous les secteurs sont confrontées à une concurrence accrue, tant au niveau national qu'international. Pour rester dans la course, les entreprises de tous les secteurs doivent posséder des compétences pointues en affaires. Si les compétences techniques sont considérées comme importantes pour le développement des produits, les compétences en affaires sont considérées comme essentielles pour la commercialisation des produits, ainsi que pour la croissance et l'élargissement du développement des produits. En outre, avec la numérisation du monde des affaires, ces compétences s'avéreront tout à fait nécessaires. Les cadres supérieurs de tous les secteurs devront élaborer des stratégies d'entreprise pour pouvoir s'orienter et s'adapter aux technologies émergentes afin de rester compétitifs et d'améliorer leur efficacité.

Les employeurs de diverses industries ressentent déjà un besoin croissant de compétences en affaires. Selon le rapport 2023 *Future of Jobs* du Forum économique mondial, les employeurs estiment que 44 % des compétences des travailleurs seront bouleversées au cours des cinq prochaines années⁵³⁹. Des compétences en affaires et des compétences générales seront nécessaires pour gérer cette perturbation. Les compétences cognitives connaissent la croissance la plus rapide, ce qui reflète l'importance accrue de la résolution de problèmes et de l'adaptabilité sur

⁵³⁷ BlackBerry, *Global Threat Intelligence Report*, 2023

⁵³⁸ Centre antifraude du Canada, 2023

⁵³⁹ Forum économique mondial, *Future of Jobs*, 2023

le lieu de travail. De plus, les compétences analytiques accrues et la pensée créative resteront également les compétences les plus importantes pour les travailleurs en 2023. Le Forum économique mondial indique que les compétences de base requises seront le travail en équipe et la collaboration, ainsi que le contrôle de la qualité.

Par ailleurs, les compétences générales telles que le leadership, la communication, la résolution de problèmes et l'empathie sont plus recherchées que jamais. De nombreuses entreprises réalisent l'importance de ces fonctions, en particulier dans les régions éloignées, et choisissent d'embaucher activement pour ces fonctions ou de perfectionner les compétences du personnel existant pour qu'il puisse assumer de nouvelles fonctions. Une enquête de McKinsey a révélé que la proportion des entreprises s'intéressant à l'empathie et aux compétences interpersonnelles avait doublé en 2020⁵⁴⁰. Cette enquête portait sur 25 compétences particulières qui pourraient être prioritaires pour les entreprises. Parmi celles-ci, plus de la moitié des répondants déclarent mettre l'accent sur le développement du leadership, de la pensée critique et des compétences en gestion de projet⁵⁴¹. Ce constat concorde avec un environnement concurrentiel en pleine transformation, car ces compétences n'étaient pas prioritaires en 2019.

Alors que de nombreuses entreprises proposent à leurs employés actuels des formations internes de perfectionnement des compétences en affaires, le besoin croissant de ces compétences est évident. Comme de nombreuses industries commencent à embaucher pour ces compétences particulières, elles devront entrer en concurrence les unes avec les autres pour attirer des personnes possédant ces compétences. Cependant, les compétences en affaires et les compétences générales associées peuvent être l'ensemble de compétences le plus facile à acquérir par le biais de programmes de formation et de perfectionnement des compétences. Il existe déjà une pléthore de programmes de formation de courte durée qui aident à développer ces compétences. De nombreuses industries peuvent trouver avantageux de mettre en place leurs propres programmes de perfectionnement des compétences, car elles peuvent se concentrer sur les besoins spécifiques de leur secteur.

Autres points

Idées reçues

Alors que de plus en plus de secteurs s'entremêlent et s'éloignent de leurs définitions traditionnelles, les entreprises rencontrent des difficultés avec les idées reçues sur la nature de leurs activités au sein de la population canadienne. L'une des plaintes les plus fréquemment entendues lors des tables rondes des parties prenantes est que les nouveaux diplômés et les demandeurs d'emploi ignorent largement les types de professions disponibles comme parcours de carrière dans certains secteurs. Beaucoup de Canadiens semblent avoir une compréhension très superficielle de la nature et des caractéristiques de chaque secteur et ont une connaissance limitée des différentes industries qui les composent.

À titre d'exemple, le secteur agroalimentaire et des technologies agricoles est composé de nombreuses industries et entreprises. Toutefois, les parties prenantes ont souligné les difficultés à embaucher des talents en raison de la méconnaissance des principales professions de l'écosystème agricole, en dehors de l'agriculture. Même dans ce cas, le stéréotype selon lequel l'agriculture utilise des technologies de bas niveau persiste. De plus, les technologies innovantes et émergentes utilisées par le secteur et les possibilités d'emploi qu'il offre sont peu connues. En général, il est

⁵⁴⁰ McKinsey & Company, *Building workforce skills at the scale to thrive during—and after—the COVID-19 crisis*, 2021

⁵⁴¹ McKinsey & Company, *Building workforce skills at the scale to thrive during—and after—the COVID-19 crisis*, 2021

difficile d'embaucher lorsque les participants au marché du travail ignorent les spécificités du secteur. Ainsi, les parties prenantes ont indiqué que les postes vacants dans le secteur sont beaucoup plus difficiles à pourvoir.

La fabrication de pointe est un autre secteur qui fait l'objet d'un grand nombre d'idées reçues. Le travail dans ce secteur est souvent considéré comme laborieux et difficile, un retour aux débuts de la période industrielle. Dans l'ensemble, ces idées fausses compliquent la tâche de certains de ces secteurs qui doivent faire face à la pénurie de main-d'œuvre et de compétences.

Des diplômes aux compétences

Alors que les progrès technologiques, l'automatisation et la transformation de l'industrie se poursuivent à un rythme soutenu, les firmes de divers secteurs ont éprouvé des difficultés à relever le défi de la pénurie de main-d'œuvre et de compétences par le biais de pratiques d'embauche reposant largement sur les diplômes. Étant donné que les compétences techniques peuvent généralement être évaluées dans le cadre de tests préalables à l'emploi, les obstacles à l'embauche sur la base des compétences – par opposition aux diplômes – peuvent être faibles. De plus, l'embauche basée sur les compétences peut permettre d'élargir les débouchés à une plus grande population d'employés potentiels qui ont souvent été exclus en raison de la surenchère des diplômes. Par conséquent, pour contribuer à combler la pénurie de compétences et de main-d'œuvre, plusieurs grandes entreprises de renom, telles que Google et IBM, ont adopté ce modèle d'embauche au cours des dernières années et ont ainsi augmenté leur bassin d'employés potentiels à partir d'autres sources de talents. Cette tendance devrait s'accroître dans l'avenir, alors que les entreprises luttent pour répondre à leurs besoins en personnel.

Les conséquences de cette tendance pourraient être considérables. Les systèmes d'embauche fondés sur les diplômes s'en remettent généralement aux établissements d'enseignement supérieur pour s'assurer des compétences d'un individu. Dans un système d'embauche basé sur les compétences, il incombe aux entreprises de les évaluer. En général, la recherche de talents et de compétences peut nécessiter des dépenses supplémentaires pour les entreprises, par rapport à un système d'embauche basé sur les diplômes. Si tel est le cas, les entreprises devront accorder plus d'attention et de ressources à leurs services ou fonctions RH afin de s'assurer que les efforts de recherche et d'embauche sont fructueux.

La fonction des ressources humaines comme catalyseur

Si le perfectionnement des compétences est une condition importante et nécessaire pour répondre aux demandes de compétences du marché du travail par l'industrie, il ne s'agit en aucun cas d'une condition suffisante. Il est également important de diriger les employés possédant les compétences adéquates vers les professions dont l'industrie a besoin. Cette adéquation nécessaire mettra davantage l'accent sur les fonctions RH comme catalyseur pour atteindre la capacité de compétences nécessaire. Les parties prenantes ont indiqué que les services des RH jouent un rôle clé tout au long du cycle de vie du perfectionnement des compétences de leur personnel, dont :

- a) l'identification des besoins de l'organisation en matière de main-d'œuvre et de compétences;
- b) l'identification des sources de talents et d'assistance générale; et c) l'aide au comblement des pénuries de main-d'œuvre et de compétences par l'adéquation entre les talents et l'organisation. Il est essentiel de se concentrer et d'investir dans les fonctions RH pour obtenir les professions et les compétences demandées par l'industrie. On ne saurait trop insister sur l'importance d'une fonction RH mature. Dans son étude annuelle sur la main-d'œuvre en cybersécurité, (ISC)² a constaté que les responsables de l'embauche dans le secteur de la cybersécurité qui n'ont pas de relations de travail étroites avec les RH sont plus de 2,5 fois plus susceptibles d'être confrontés à d'importantes pénuries de personnel que ceux qui ont établi des relations étroites⁵⁴².

⁵⁴² (ISC)², Cybersecurity Workforce Study, 2022

Naturellement, ces capacités RH varient en fonction du secteur et de la taille de l'entreprise. Toutefois, de nombreuses PME sont désavantagées, car elles ne disposent pas toujours d'un service ou d'une fonction RH pour les aider dans leurs efforts de formation professionnelle et d'acquisition de compétences. En outre, toute fonction RH existante est susceptible d'être limitée dans son champ d'application et inadéquate pour répondre aux véritables besoins de l'organisation. Cela ne fera qu'exacerber leur problème de compétences. Ce constat souligne l'importance et la nécessité d'une fonction RH mature qui adhère aux pratiques exemplaires, quel que soit le secteur dans lequel elle opère.

Conclusion

Une main-d'œuvre flexible et résiliente sera essentielle pour stimuler la croissance économique et la durabilité au Canada. En investissant efficacement dans le perfectionnement des compétences, conformément aux besoins de l'industrie et à la demande locale, le Canada sera en mesure d'exploiter pleinement le potentiel de sa main-d'œuvre. Rehausser vos Compétences a le potentiel d'aider les entreprises à acquérir les talents dont elles ont besoin pour réussir, et de développer de nouvelles possibilités de carrière pour les travailleurs afin de leur permettre d'accéder à des postes très demandés.

Dans l'ensemble, l'analyse révèle que les six secteurs à forte croissance relevés par ISDE présentent des défis et des avantages distincts. Ces distinctions sont dues aux répercussions divergentes des tendances mondiales et locales, à la maturité et à la nature générale des activités dans chaque secteur. Par conséquent, il sera essentiel de veiller à ce que les programmes de perfectionnement des compétences ne soient pas conçus comme une solution unique, étant donné que les secteurs sont confrontés à des défis d'embauche différents et à des pénuries de professions et de compétences qui leur sont propres.

Néanmoins, il existe un certain nombre de points communs entre les secteurs. La recherche présentée dans ce rapport relève les tendances et les objectifs convergents qui auront des répercussions sur les professions et les compétences demandées dans les différents secteurs. Parmi ces facteurs figurent la croissance continue de l'économie numérique, l'augmentation de l'automatisation, la demande croissante en cybersécurité et l'importance accrue des compétences générales et des compétences en affaires. La prévalence de ces tendances dans tous les secteurs atteste de la nécessité pour les travailleurs de s'adapter et de se perfectionner continuellement afin d'assurer un parcours professionnel durable.

En vue de traduire les résultats de cette recherche en actions concrètes, nous présentons ci-dessous les principales conclusions relatives aux programmes de perfectionnement des compétences.

Principaux points à retenir

Les programmes de perfectionnement des compétences doivent être pilotés par les entreprises

La mobilisation des employeurs permet de s'assurer que les initiatives de perfectionnement des compétences répondent aux besoins de l'industrie, les incitent à participer et facilitent l'élaboration de programmes de formation pertinents.



Les programmes de perfectionnement des compétences doivent répondre à la demande locale

La répartition des industries varie d'une région à l'autre, de sorte que la demande en emplois et en compétences varie elle aussi. Les programmes à l'échelle locale sont souvent plus efficaces qu'à l'échelle régionale ou nationale en raison des différences de composition des industries et de la demande.



Établir un partenariat continu avec les établissements d'enseignement

Les programmes de perfectionnement des compétences devront collaborer avec les établissements d'enseignement et de formation afin de développer conjointement des programmes d'études qui soutiennent un parcours professionnel durable. Pour que ces programmes soient couronnés de succès, ils doivent cibler des technologies ou des bases de connaissances bien précises. L'industrie et les établissements d'enseignement devront collaborer à normaliser la formation sur les technologies adoptées couramment dans toute la mesure du possible.



Favoriser l'expérience pratique, la coopération et l'intégration au travail

Il sera essentiel que les entreprises offrent davantage d'occasions d'apprentissages pratiques pour surmonter les obstacles au développement des compétences et stimuler l'intérêt pour le secteur. Dans différents secteurs, on assiste à un mouvement pour réévaluer l'importance accordée aux qualifications formelles et donner la priorité aux connaissances pratiques et à l'expertise. Pour relever ce défi, il sera essentiel que les travailleurs aient la possibilité de développer leurs compétences pratiques.



Promouvoir l'engagement des femmes et des groupes en quête d'équité

L'embauche active et le perfectionnement des compétences des personnes appartenant à des groupes démographiques traditionnellement sous-représentés, tels que les personnes autochtones, les nouveaux arrivants au Canada et les personnes handicapées, permettent aux secteurs de puiser dans une réserve de talents diversifiée et de libérer un potentiel inexploité.



Ne pas négliger les compétences générales et les compétences en affaires lors de l'élaboration des programmes

Selon le rapport 2023 *Future of Jobs* du Forum économique mondial, les employeurs estiment que 44 % des compétences des travailleurs seront bouleversées au cours des cinq prochaines années. Si les compétences techniques sont importantes pour développer des produits, de fortes compétences en affaires sont encore nécessaires pour les commercialiser et les mettre sur le marché. Par conséquent, pour aider à gérer cette perturbation, il faudra accorder une importance accrue aux compétences en affaires et aux compétences générales, comme la résolution de problèmes et les habiletés interpersonnelles.



À l'avenir, il sera essentiel de surveiller continuellement les tendances et leur incidence sur les professions et les compétences requises. La coordination entre les gouvernements, les leaders des secteurs, les institutions et les groupes communautaires sera essentielle pour combler les pénuries de compétences et de main-d'œuvre, tout en s'assurant que les travailleurs possèdent les compétences requises pour réussir.

Annexe

Annexe A : Définitions des industries et des professions – SCIAN et CNP

Fabrication de pointe

SCIAN	Industrie
3241	Fabrication de produits du pétrole et du charbon
3251	Fabrication de produits chimiques de base
3252	Fabrication de résines, de caoutchouc synthétique et de fibres et de filaments synthétiques et artificiels
3253	Fabrication de pesticides, d'engrais et d'autres produits chimiques agricoles
3254	Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments
3259	Fabrication d'autres produits chimiques
3271	Fabrication de produits en argile et produits réfractaires
3279	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques
3311	Sidérurgie
3313	Production et transformation d'alumine et d'aluminium
3315	Fonderies
3331	Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière
3332	Fabrication de machines industrielles
3333	Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services
3336	Fabrication de moteurs, de turbines et de matériel de transmission de puissance
3339	Fabrication d'autres machines d'usage général
3341	Fabrication de matériel informatique et périphérique
3342	Fabrication de matériel de communication
3343	Fabrication de matériel audio et vidéo
3344	Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques
3345	Fabrication d'instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux
3346	Fabrication et reproduction de supports magnétiques et optiques
3351	Fabrication de matériel électrique d'éclairage
3352	Fabrication d'appareils ménagers
3353	Fabrication de matériel électrique
3359	Fabrication d'autres types de matériel et de composants électriques
3361	Fabrication de véhicules automobiles

SCIAN	Industrie
3362	Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles
3363	Fabrication de pièces pour véhicules automobiles
3364	Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces
3365	Fabrication de matériel ferroviaire roulant
3366	Construction de navires et d'embarcations
3369	Fabrication d'autres types de matériel de transport
3391	Fabrication de fournitures et de matériel médicaux
3399	Autres activités diverses de fabrication

Biofabrication

SCIAN	Industrie
3111	Fabrication d'aliments pour animaux
3254	Fabrication de produits pharmaceutiques et de médicaments
3256	Fabrication de savons, de détachants et de produits de toilette
339110	Fabrication de fournitures et de matériel médicaux
334512	Fabrication d'appareils de mesure et de commande et d'appareils médicaux

Technologies propres

	Industrie
BS220	Services publics
BS221100	Production, transport et distribution d'électricité
BS23C	Travaux de génie
BS23C300	Travaux de génie liés à l'énergie électrique
BS3A0	Fabrication
BS335300	Fabrication de matériel électrique
BS540	Services professionnels, scientifiques et techniques
BS560	Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement
BS562000	Services de gestion des déchets et d'assainissement
	Autres industries

Technologies agricoles

SCIAN	Industrie
111 – 112	Exploitations agricoles
1111	Culture de plantes oléagineuses et de céréales
1112	Culture de légumes et de melons
1113	Culture de fruits et de noix
1114	Culture en serre et en pépinière, et floriculture
1119	Autres cultures agricoles
1121	Élevage de bovins
1121	Produits laitiers
1122	Élevage de porcs
1123	Élevage de volailles et production d'œufs
1124	Élevage de moutons et de chèvres
1129	Autres types d'élevage
3116	Fabrication de produits de viande
3117	Préparation et conditionnement de poissons et de fruits de mer
3331	Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière
3332	Fabrication de machines industrielles
3334	Fabrication d'appareils de ventilation, de chauffage, de climatisation et de réfrigération commerciale
3339	Fabrication d'autres machines d'usage général - Groupe
3353	Fabrication de matériel électrique
3359	Fabrication d'autres types de matériel et de composants électriques
519	Autres services d'information
5417	Services de recherche et de développement scientifiques

TIC

SCIAN	Industrie
3341	Fabrication de matériel informatique et périphérique
3342	Fabrication de matériel de communication
3343	Fabrication de matériel audio et vidéo
3344	Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques
3345	Fabrication d'instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux
3346	Fabrication et reproduction de supports magnétiques et optiques

SCIAN	Industrie
4173	Grossistes-marchands d'ordinateurs et de matériel de communication
5112	Éditeurs de logiciels
5173	Télécommunications par fil et sans fil (sauf par satellite)
5174	Télécommunications par satellite
5179	Autres services de télécommunications
5182	Traitement de données, hébergement de données et services connexes
5415	Conception de systèmes informatiques et services connexes
8112	Réparation et entretien de matériel électronique et de matériel de précision

Cybersécurité

CNP	Industrie
21220	Spécialistes de la cybersécurité

Professions clés en TIC

CNP	Industrie
20012	Gestionnaires des systèmes informatiques
21210	Mathématiciens/mathématiciennes, statisticiens/statisticiennes et actuaires
21211	Scientifiques des données
21220	Spécialistes de la cybersécurité
21221	Spécialistes des systèmes commerciaux
21222	Spécialistes en informatique
21223	Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données
21230	Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques
21231	Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel
21232	Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels
21233	Concepteurs/conceptrices Web
21234	Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web
21311	Ingénieurs informaticiens/ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)
22220	Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web
22222	Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques
72204	Installateurs/installatrices et réparateurs/réparatrices de lignes et de câbles de télécommunications
72205	Techniciens/techniciennes en installation de matériel de télécommunication et en services de câblodistribution

Annexe B : Définition des secteurs – Autres définitions

Technologies propres⁵⁴³

Source	Définition
Gouvernement du Canada	<p>« On entend par technologies propres l'ensemble des processus, des produits ou des services qui réduisent les répercussions environnementales grâce à des activités de protection de l'environnement, à l'utilisation durable des ressources naturelles ou à l'utilisation de biens qui ont été spécialement modifiés ou adaptés de façon à consommer beaucoup moins de ressources et d'énergie que les quantités établies dans la norme industrielle.</p> <p>Par technologies propres, on entend ce qui suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • tous les biens et services conçus principalement pour contribuer à l'assainissement ou à la prévention de tout type de dommage environnemental; • tous les biens et services qui sont moins polluants ou plus efficaces en matière de ressources que leurs équivalents ordinaires utilisés à des fins semblables; <p>leur utilisation principale, toutefois, n'est pas liée à la protection de l'environnement. »</p>
Analytica Advisors	<p>« Les technologies propres font bien plus que produire de l'énergie renouvelable. Les entreprises de technologies propres sont celles qui possèdent une technologie ou un savoir-faire exclusif qui s'adressent à au moins un des marchés suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secteurs en amont : produits de bioraffinage et production d'énergie • Secteurs en aval : infrastructure énergétique/réseau intelligent; efficacité énergétique/bâtiments écologiques; produits et procédés industriels; produits et procédés d'extraction; transport; et recyclage, récupération et assainissement • Secteurs de l'eau et de l'agriculture : eaux et eaux usées; et agriculture »
MaRS	<p>« Une entreprise de technologies propres est axée sur la création de propriété intellectuelle et de nouveaux produits et services qui protègent ou augmentent l'utilisation efficace des terres, de l'énergie, de l'eau ou des ressources naturelles. »</p>

⁵⁴³ ECO Canada, *Définition des écotecnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre*, 2020

Source	Définition
Canada Cleantech	<p>« Les technologies propres sont de nouveaux produits, services et modèles d'affaires qui améliorent simultanément le rendement économique et réduisent l'empreinte environnementale.</p> <p>Les sous-secteurs sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eau • Technologies propres liées à l'agriculture • Technologies propres liées au secteur pétrolier et gazier • Technologies propres liées à l'exploitation minière • Hydrogène et pile à combustible • Déchets • Énergie renouvelable et stockage • Efficacité énergétique et réseau intelligent • Chimie verte • Secteur aérien • Écomobilité »
Cleantech Group	<p>« Il ne faut pas confondre "technologies propres" et "technologies environnementales" ou "technologies vertes" popularisées dans les années 1970 et 1980. Les technologies propres représentent des nouvelles technologies et des modèles d'affaires connexes offrant des rendements concurrentiels aux investisseurs et aux clients, tout en offrant des solutions aux défis mondiaux. Contrairement aux technologies vertes ou aux écotechnologies qui, par le passé, dépendait fortement de la réglementation et représentait souvent des technologies « au point de rejet » ayant un potentiel limité de rendement intéressant, les technologies propres sont propulsées par l'économie de marché, ce qui leur procure un potentiel financier et une viabilité plus solide. Le concept des technologies propres englobe une gamme diversifiée de produits, de services et de procédés dans les secteurs verticaux qui sont conçus de façon inhérente pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • offrir un rendement supérieur à moindre coût; • réduire considérablement ou éliminer les répercussions écologiques négatives; • améliorer l'utilisation productive et responsable des ressources naturelles. »
Exportation et développement Canada	<p>Il s'agit de tout processus, produit ou service qui réduit l'impact environnemental, favorise la durabilité et fournit des biens qui utilisent moins d'énergie et de ressources que la norme de l'industrie. Les technologies propres imprègnent tous les secteurs de l'économie, car notre empreinte environnementale se retrouve dans toutes les activités imaginables. Elles sont très utilisées dans les secteurs de la fabrication, de l'exploitation minière, du pétrole et du gaz, du transport, de la production d'énergie, de l'eau, de l'agriculture, du recyclage et d'autres activités en faveur de l'efficacité énergétique. »</p>
Delphi Group	<p>« La technologie propre est un terme utilisé pour décrire les produits ou services qui améliorent le rendement opérationnel, la productivité ou l'efficacité tout en minimisant les coûts, les intrants, la consommation d'énergie, les déchets ou la pollution environnementale.</p> <p>Le cadre comprend les catégories générales suivantes : énergies de remplacement; efficacité énergétique et technologie du bâtiment propre; transport; recyclage, assainissement et gestion des déchets; et services de soutien, connaissances et conservation (comprend la catégorie "Soutien aux technologies propres", mais aussi l'éducation et la conservation). »</p>

Source	Définition
BC Cleantech CEO Alliance	« Le secteur des technologies propres comprend les entreprises dont l'objectif principal est de développer de nouvelles technologies liées à la production, au transport, au stockage ou à l'utilisation d'énergie propre; au traitement et à la gestion de l'eau; ou à l'efficacité de la gestion et de l'utilisation de l'énergie ou des ressources. »
Alberta Clean Technology	« Les technologies propres regroupent des activités, des services, des procédés et des produits novateurs qui améliorent le rendement économique et réduisent l'empreinte environnementale par rapport à la valeur de base. »
Écotech Québec	<p>« Les technologies propres, également appelées technologies vertes, écotecnologies ou technologies écologiques, s'inscrivent dans une perspective de développement durable. Elles englobent de nouveaux produits, services, technologies, et processus visant à atteindre les objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • réduire considérablement les répercussions négatives sur l'environnement (efficaces sur le plan environnemental); • offrir aux utilisateurs un rendement supérieur à moindre coût (supérieur sur le plan économique); • aider à améliorer la qualité de vie en optimisant l'utilisation des ressources (responsable sur le plan social). <p>Les secteurs comprennent l'énergie renouvelable, la chimie verte, l'efficacité énergétique, les véhicules électriques et intelligents, l'air, le sol et l'agriculture, l'eau et les déchets. »</p>
Ontario Clean Technology Industry Association	« Les technologies propres regroupent des activités, des services, des procédés et des produits novateurs qui améliorent le rendement économique et réduisent sensiblement l'empreinte environnementale. Cela inclut notamment de meilleures solutions pour la consommation d'énergie, la gestion de l'eau, la production alimentaire et le transport. »

Annexe C : Acronymes

Acronyme	Définition
IA	Intelligence artificielle
PCA	Partenariat canadien pour l'agriculture
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
MEC	Manufacturiers et exportateurs du Canada
SPPC	Système de projection des professions au Canada
LPVPC	Loi sur la protection de la vie privée des consommateurs
EMC	Excellence in Manufacturing Consortium
ESG	Environnement, social et gouvernance
UE	Union européenne
VE	Véhicules électriques
PIB	Produit intérieur brut
RH	Ressources humaines
TIC	Technologies de l'information et des communications
CTIC	Conseil des technologies de l'information et des communications
CCNFC	Comité consultatif national sur la formation en cybersécurité du CTIC
IdO	Internet des objets
PI	Propriété intellectuelle
ISDE	Innovation, Sciences et Développement économique Canada
TI	Technologies de l'information
GML	Grand modèle de langage
SCIAN	Système de classification des industries de l'Amérique du Nord
CNP	Classification nationale des professions
SIPeC	Système d'information sur les professions et les compétences
OIO	Ordre des ingénieurs de l'Ontario
EPI	Équipement de protection individuelle
R-D	Recherche et développement
ARN	Acide ribonucléique
TDDC	Technologies du développement durable Canada
PME	Petites et moyennes entreprises
STIM	Science, technologie, ingénierie, mathématiques
TET	Travailleur étranger temporaire
É.-U.	États-Unis
USD	Dollar américain

Annexe D : Sources

Résumé et La situation actuelle

Fiche de pointage de la compétitivité du Canada. (2019). Deloitte Canada. <https://www2.deloitte.com/ca/fr/pages/finance/articles/carte-de-pointage-de-la-competitivite-du-canada.html>

Enquête mondiale sur les espoirs et les craintes de la main-d'œuvre. (s.d.). PricewaterhouseCoopers. <https://www.pwc.com/ca/fr/today-s-issues/workforce/hopes-and-fears.html>

McKinsey Global Institute. (11 juillet 2019). *The future of work in America: People and places, today and tomorrow.* McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-america-people-and-places-today-and-tomorrow>

Rewriting the rules for the digital age 2017 Deloitte Global Human Capital Trends. (2017). Deloitte. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/About-Deloitte/central-europe/ce-global-human-capital-trends.pdf>

Towards a Reskilling Revolution. (22 janvier 2018). Forum économique mondial. <https://www.weforum.org/reports/towards-a-reskilling-revolution>

Fabrication de pointe

2022 Advanced Manufacturing Outlook. (2022). Plant. <https://www.plant.ca/digital-archive/plant-summer-2022/>

2023 Technology Adoption Survey. (Mai 2023). Manufacturiers et Exportateurs du Canada. <https://cme-mec.ca/initiatives/2023-technology-adoption-survey/>

La fabrication additive au Canada : le paradigme imminent des talents. (2017). Conseil des technologies de l'information et des communications. <https://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2017/07/ICTC-Additive-Manufacturing-FR-Final.pdf>

Advanced Manufacturing in Canada: Opportunities for Growth. (2021). Next Generation Manufacturing Canada. https://mys.mapyourshow.com/mys_shared/amto21/handouts/Day%203%2011_00%20am%20-%20J.%20Myers.pdf

Le secteur de la fabrication de pointe au Canada est appelé à croître alors qu'évoluent les chaînes d'approvisionnement mondiales. (17 février 2021). Investir au Canada. <https://www.investircanada.ca/news/secteur-fabrication-pointe-au-canada-est>

Fabrication de pointe. (2022). Destination Canada. https://evenementsaffaires.destinationcanada.com/sites/default/files/2022-06/DC-BE-AdvancedManufacturing_FR_V4.0-web_Jun62022.pdf

Arcand, A. (2020). *2020 Management Issues Survey.* Manufacturiers et Exportateurs du Canada. https://cme-mec.ca/wp-content/uploads/2020/12/CME-MEC_MIS-Survey-Report-2020.pdf

Document d'information : Bâtir l'avenir économique du Canada. (Novembre 2017). Gouvernement du Canada. https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/nouvelles/2017/11/batir_l_avenir_economiqueducanada.html

Comblent le fossé générationnel : Les compétences numériques dans les métiers spécialisés du Canada. (15 septembre 2020). Le Conference Board du Canada. <https://fsc-ccf.ca/fr/recherche/comblent-le-fosse-generationnel-les-competences-numeriques-dans-les-metiers-specialises/>

Grappe de la fabrication de pointe du Canada. (9 février 2023). Gouvernement du Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/grappes-dinnovation-mondiales/fr/grappe-fabrication-pointe-canada>

Canadian Manufacturers & Exporters on Immigration Plan: Increase Welcomed But Insufficient to Meet Manufacturing Workforce Needs. (30 octobre 2020). Manufacturiers et Exportateurs du Canada. <https://cme->

mec.ca/blog/canadian-manufacturers-exporters-on-immigration-plan-increase-welcomed-but-insufficient-to-meet-manufacturing-workforce-needs/

CME 2022 Labour and Skills Survey. (2022). Manufacturiers et Exportateurs du Canada. <https://cme-mec.ca/wp-content/uploads/2022/10/2022-CME-Skills-Labour-Survey-Report-1.pdf>

Comparer tous les programmes Entrée express. (10 mai 2023). Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/services/immigrer-canada/entree-express/admissibilite/comparaison.html>

Cutean, A., Hamoni, R., McLaughlin, R., Ye, Z. (Octobre 2019). *Tendance de croissance au Canada : Aperçu des talents numériques pour 2023*. Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC). [canada-growth-currency-final-french.pdf](https://www.ctic.ca/canada-growth-currency-final-french.pdf) (thinktanknumeriquectic.com)

Dominico, A. (2019). *How Eastern Ontario is Addressing Gaps in the Manufacturing Workforce*. CERIC. <https://ceric.ca/2019/02/how-eastern-ontario-is-addressing-gaps-in-the-manufacturing-workforce/>

La formation parrainée par l'employeur. (Mars 2023). Centre des Compétences futures. https://fsc-ccf.ca/wp-content/uploads/2023/02/2023-02-La-formation-parrainee-par-lemployeur_FR.pdf

Rondes d'invitations dans le cadre d'Entrée express : *Sélection axée sur les catégories (ensembles)*. (31 mai 2023). Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/services/immigrer-canada/entree-express/soumettre-profil/selections-candidats/selection-axee-ensembles.html>

Future of Advanced Manufacturing Skills Needs and Gaps – Report. (2020-2021). Excellence in Manufacturing Consortium.

Aider les travailleurs mis à pied à se reconvertir dans la fabrication de pointe. (19 février 2020). Centre des Compétences futures. <https://fsc-ccf.ca/fr/engage/aider-les-travailleurs-mis-a-pied-a-se-reconvertir-dans-la-fabrication-de-pointe/>

Ivus, M. et Kotak, A. (2021). *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025*. <https://www.digitalthinktankictc.com/ictc-admin/resources/admin/apercu-des-talents-numeriques-pour-2025.pdf>

Kingston, Ont. focusing on skills, education for an EV-centric future. (6 avril 2023). Université Queen's. <https://www.queensu.ca/partnershipsandinnovation/news/kingston-ont-focusing-skills-education-ev-centric-future>

Manufacturing Survey: Nine Out of 10 Manufacturers Experiencing Supply Chain Disruptions. (9 mars 2022). Manufacturiers et Exportateurs du Canada. <https://cme-mec.ca/blog/manufacturing-survey-nine-out-of-ten-manufacturers-experiencing-supply-chain-disruptions/>

L'Ontario lance un programme pour soutenir les fabricants de pointe de la province. (17 janvier 2022). Gouvernement de l'Ontario. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001429/ontario-lance-un-programme-pour-soutenir-les-fabricants-de-pointe-de-la-province>

L'Ontario élimine des obstacles injustes à l'emploi pour les nouveaux arrivants qualifiés. (23 mai 2023). Gouvernement de l'Ontario. <https://news.ontario.ca/fr/release/1003079/ontario-elimine-des-obstacles-injustes-a-lemploi-pour-les-nouveaux-arrivants-qualifies>

Partnering for a Better Future for Advanced Manufacturing. (2019). Université de l'Ontario. <https://ontariosuniversities.ca/wp-content/uploads/2019/05/MPP-PDS2-booklet-final-accessible.pdf>

Powell, N. et Richardson, B. (22 septembre 2021). *Dynamisme post-pandémie : le Canada doit préparer les travailleurs de métiers spécialisés*. Banque Royale du Canada. <https://leadershipavise.rbc.com/dynamisme-post-pandemie-le-canada-doit-preparer-les-travailleurs-de-metiers-specialises/>

Programme pour le développement régional : Volet Innovation et compétitivité dans le secteur de la fabrication de pointe. (31 janvier 2023). Gouvernement de l'Ontario.

<https://www.ontario.ca/fr/page/programme-pour-le-developpement-regional-volet-innovation-et-competitivite-dans-le-secteur-de>

Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Fabrication de pointe. (5 octobre 2018). Gouvernement du Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/tables-sectorielles-strategies-economiques/fr/report-2018/rapport-tables-strategies-economiques-canada-fabrication-pointe>

Samani, M. N. et Hackett, R. (27 septembre 2022). *Analysis: Canada needs to encourage more youths to pursue skilled trade jobs.* Université McMaster. <https://brighterworld.mcmaster.ca/articles/analysis-canada-needs-to-encourage-more-youths-to-pursue-skilled-trade-jobs/>

Spencer, M. M., Joseph Parilla et Gregory M. (8 juin 2018). *Canada's advanced industries: A path to prosperity.* Brookings Institute. <https://www.brookings.edu/research/canadas-advanced-industries/>

State of Canada's Manufacturing Sector: A Map of the Manufacturing Workforce. (2022). Excellence in Manufacturing Consortium. https://5702860.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/5702860/GPS%20Foundation%20Report%202021-22.pdf?utm_medium=email&_hsmt=227651624&_hsenc=p2ANqtz-8UGvn77la3CmmMDynnTJ8XwSREkSlot1IFS_fyTEfN1INHglJ9819qmozV5tVk8WyLqgoMOAPUGuO7I4xRBUjeaw2k8bOL1GdUQkRaxwKBwLKAiew&utm_content=227651624&utm_source=hs_automation

Le Quotidien — *L'immigration comme source de main-d'œuvre.* (22 juin 2022). Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220622/dq220622c-fra.htm>

Qu'est-ce qu'un certificat de compétence dans le cadre du Programme des travailleurs de métiers spécialisés (fédéral)? (19 mai 2023). Gouvernement du Canada. <https://www.cic.gc.ca/francais/centre-aide/reponse.asp?qnum=743&top=6>

What is Industry 4.0? (s.d.). IBM. <https://www.ibm.com/topics/industry-4-0>

Biofabrication

Rapport national : Gros plan sur la bioéconomie. (2021). BioTalent Canada. <https://www.biotalent.ca/wp-content/uploads/BioTalent-Canada-LMI-Rapport-National-13OCT2021.pdf>

BioTalent. (2021). *Perspectives de l'offre et de la demande.* <https://www.biotalent.ca/wp-content/uploads/BioTalent-Canada-LMI-Perspectives-de-offre-et-de-la-demande-13OCT2021-1.pdf>

Aperçu de la Stratégie en matière de biofabrication et de sciences de la vie du Canada. (9 mars 2023). Gouvernement du Canada. Innovation, Sciences et Développement économique Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/biofabrication/fr/apercu-strategie-matiere-biofabrication-sciences-vie-canada>

TWI. (s.d.). *What is industry 5.0 and how did we get there?* TWI Innovation Network. <https://www.twi-global.com/innovation-network/media-and-events/press-releases/2023/what-is-industry-5.0-and-how-did-we-get-there>

Technologies propres

Résultats de l'enquête sur l'industrie des technologies propres 2022. (17 avril 2023). Gouvernement du Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/carrefour-croissance-propre/fr/strategie-relative-aux-donnees-technologies-propres/resultats-lenquete-lindustrie-technologies-propres-2022>

Évaluer la main-d'œuvre nécessaire pour faire progresser l'économie de l'hydrogène au Canada. (6 juillet 2022). L'Accélérateur de transition. <https://accélérateurdetransition.ca/rapports/evaluer-la-main-doeuvre-necessaire-pour-faire-progresser-leconomie-de-lhydrogene-au-canada/>

Augustine, T., Kendrick, M., Khan, A., McNally, J., Newcombe, G., Okeke, C. et Renzetti, N. (2023). *Prêtes pour des emplois verts : Dans quelle mesure les régions du Canada sont-elles prêtes à attirer et à soutenir la main-d'œuvre qualifiée nécessaire pour atteindre les objectifs climatiques et stimuler une croissance propre?* The PLACE Centre. Institut pour l'IntelliProspérité. [Ready-for-Green-Jobs-FSC-FR.pdf \(intelliprosperite.ca\)](https://www.intelliprosperite.ca/Ready-for-Green-Jobs-FSC-FR.pdf)

Building Skills for a Clean Economy. (2022). Foresight Canada. https://a.iscdn.net/foresight/2023/02/80_Future-Skills-Report_March-2022.pdf

L'avenir du secteur canadien des technologies propres. (2021). Exportation et développement Canada. <https://www.edc.ca/content/dam/edc/fr/premium/guide/edc-cleantech-report.pdf>

Stratégie canadienne sur les minéraux critiques : Document de travail. (20 juin 2022). Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/campagne/mineraux-critiques-au-canada/la-strategie-canadienne-sur-les-mineraux-critiques.html>

Un Canada propre : protéger l'environnement et faire croître notre économie. (Juin 2019). Gouvernement du Canada. [https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/clean-canada/Canada%20Propre%20\(28juin%2015h40\).pdf](https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/clean-canada/Canada%20Propre%20(28juin%2015h40).pdf)

Entreprises de technologies propres. (Avril 2022). Gouvernement du Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/carrefour-croissance-propre/fr/strategie-relative-aux-donnees-technologies-propres/entreprises-technologies-propres>

Définition des écotechnologies : une étude de délimitation du secteur et de sa main-d'œuvre. (Février 2020). ECO Canada. <https://eco.ca/new-reports/les-pouvoirs-publics-les-entreprises-et-les-particuliers-du-monde-entier-se-tournent-vers-les-innovations-technologiques-pour-reduire-limpact-sur-lenvironnement/>

Cutean, A., Hamoni, R., McLaughlin, R., Ye, Z. (Octobre 2019). *Tendance de croissance au Canada : Aperçu des talents numériques pour 2023.* Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC). [canada-growth-currency-final-french.pdf](https://www.ctic.ca/canada-growth-currency-final-french.pdf) (thinktanknumeriquectc.com)

Bénéfices économiques. (2022). Technologies du développement durable Canada. <https://www.sdtc.ca/fr/resultats/>

Module des ressources humaines du Compte économique des produits environnementaux et de technologies propres, 2020. (2022). Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/daily-quotidien/220428/dq220428f-fra.pdf?st=p90XQMd->

Le secteur des technologies propres du Canada. (2022). Exportation et développement Canada. <https://www.edc.ca/content/dam/edc/fr/non-premium/edc-explore-canada-cleantech-sector.pdf>

Rondes d'invitations dans le cadre d'Entrée express : *Sélection axée sur les catégories (ensembles).* (31 mai 2023). Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/services/immigrer-canada/entree-express/soumettre-profil/selections-candidats/selection-axee-ensembles.html>

Possibilités de financement et d'aide. (26 juin 2023). Gouvernement du Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/carrefour-croissance-propre/fr/possibilites-financement>

Gresch, D. et Francq, A. (7 juillet 2022). *Perfectionnement de la main-d'œuvre en vue d'une économie propre.* Centre des Compétences futures. <https://fsc-ccf.ca/fr/blog-clean-economy/>

Ivus, M. et Kotak, A. (2021). *Toujours à l'avant-garde – Aperçu des talents numériques pour 2025.* <https://www.digitalthinktankictc.com/ictc-admin/resources/admin/aperçu-des-talents-numeriques-pour-2025.pdf>

Matthews, M. et Clark, A. (2023). *L'énergie propre et les voies vers la carboneutralité : emplois et compétences pour les futures dirigeantes/futurs dirigeants.* Conseil des technologies de l'information et des communications. <https://www.digitalthinktankictc.com/ictc-admin/resources/admin/lenergie-propre-et-les-voies-vers-la-carboneutralite.pdf>

Labour Market Insights on the Clean Technology (Cleantech) Sector. (9 décembre 2022). Toronto Metropolitan University. <https://www.torontomu.ca/diversity/news-events/2022/12/labour-market-insights-on-the-clean-technology-sector/>

La carboneutralité d'ici 2050. (27 janvier 2023). Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/carboneutralite-2050.html>

Débouchés et avantages de l'AECG pour les exportateurs canadiens de technologies propres. (26 septembre 2022). Gouvernement du Canada. <https://www.international.gc.ca/trade-commerce/trade-agreements-accords-commerciaux/agr-acc/ceta-aecg/business-entreprise/sectors-secteurs/CT-TP.aspx?lang=fra>

Réconciliation, équité, diversité et inclusion. (17 février 2022). Gouvernement du Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/carrefour-croissance-propre/fr/reconciliation-equite-diversite-inclusion>

Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Les technologies propres. (19 mars 2019). Innovation, Sciences et Développement économique Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/tables-sectorielles-strategies-economiques/fr/tables/tables-sectorielles-strategies-economiques-technologies-propres>

Mise à l'échelle des solutions : Accélérer la commercialisation des technologies propres développées au Canada. (s.d.). Deloitte Canada. <https://www2.deloitte.com/ca/fr/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/scaling-solutions-accelerating-the-commercialization-of-made-in-canada-clean-technology.html>

Compétences pour une économie à zéro émission nette. (2023). Centre des Compétences futures. <https://fsc-cfc.ca/fr/research-insights-key-themes/skills-for-a-net-zero-economy/>

The Future of Work in Alberta: Talent Needs for a Transitioning Oil & Gas Industry. (2021). Réseau d'innovation pour les ressources propres. <https://cleanresourceinnovation.com/preview/resource/files/3/Nov%202021%20-%20CRIN%20Labour%20Market%20Outlook%20and%20Strategy%20FINAL.pdf>

The New Reality. (2021). Clean Energy Canada. https://cleanenergycanada.org/wp-content/uploads/2021/06/Report_CEC_CleanJobs2021.pdf

The skills revolution Canada needs to reach Net Zero. (18 février 2022). Banque Royale du Canada. https://www.rbccm.com/en/insights/story.page?dcr=templatedata/article/insights/data/2022/02/green_collar_jobs_the_skills_revolution_canada_needs_to_reach_net_zero

Women in Cleantech Closing the Gender Gap in Cleantech Innovation. (2020). Exportation et développement Canada et MaRS. <https://www.marsdd.com/wp-content/uploads/2020/12/MaRS-Women-In-Cleantech-Report-2020-1.pdf>

Technologies agricoles

Technologie agricole. (16 février 2023). Investir au Canada. <https://www.investircanada.ca/industries/technologie-agricole>

Cutean, A., Hamoni, R., McLaughlin, R., Ye, Z. (Octobre 2019). *Tendance de croissance au Canada : Aperçu des talents numériques pour 2023.* Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC). [canada-growth-currency-final-french.pdf](https://www.ctic.ca/canada-growth-currency-final-french.pdf) (thinktanknumeriquectic.com)

Digital Agriculture in Manitoba. (2022). <https://miap.ca/wp-content/uploads/2022/11/Digital-Agriculture-Strategic-Road-map-final.pdf>

Renforcer l'autonomie des femmes dirigeantes dans le secteur agricole et agroalimentaire. (18 septembre 2020). Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/agriculture-agroalimentaire/nouvelles/2020/09/renforcer-lautonomie-des-femmes-dirigeantes-dans-le-secteur-agricole-et-agroalimentaire.html>

Rondes d'invitations dans le cadre d'Entrée express : Sélection axée sur les catégories (ensembles). (31 mai 2023). Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/immigration-refugies-citoyennete/services/immigrer-canada/entree-express/soumettre-profil/selections-candidats/selection-axee-ensembles.html>

Agriculteur 4.0. (Juillet 2019). RBC Leadership avisé. https://leadershipavise.rbc.com/wp-content/uploads/Farmer4_aug2019_fr.pdf

Fissuh, E., Gbenyo, K.-K. et Ogilvie, A. (15 novembre 2022). *Déterminants des lacunes en matière de compétences dans les milieux de travail et difficultés de recrutement au Canada.* Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/18-001-x/18-001-x2022002-fra.pdf?st=ziZFFtk>

Gouvernement du Canada. (5 novembre 2021). *Aperçu du secteur agricole et agroalimentaire canadien.* Gouvernement du Canada. <https://agriculture.canada.ca/fr/secteur/aperçu>

Gouvernement du Canada. (21 février 2023). *Stratégie pour une agriculture durable : Document de discussion.* Gouvernement du Canada. <https://agriculture.canada.ca/fr/ministere/transparence/recherche-opinion-publique-consultations/strategie-agriculture-durable/document>

Gouvernement du Canada. (6 mars 2023). *Partenariat canadien pour une agriculture durable*. Gouvernement du Canada. <https://agriculture.canada.ca/fr/ministere/initiatives/partenariat-canadien-agriculture-durable>

Gouvernement du Canada. (18 mai 2022). *Aliments nouveaux : Initiative de transparence*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/aliments-genetiquement-modifies-autres-aliments-nouveaux/initiative-transparence.html> Green, A. G., Abdulai, A.-R., Duncan, E., Glaros, A., Campbell, M., Newell, R., Quarshie, P., KC, K. B., Newman, L., Nost, E., et Fraser, E. D. G. (2021). A scoping review of the digital agricultural revolution and ecosystem services: implications for Canadian policy and research agendas. *FACETS*, 6, 1955–1985. <https://doi.org/10.1139/facets-2021-0017>

Grow the Future: A Practical Guide for Developing Sector Action Plans for Finding and Keeping Workers in Agriculture & Food Processing in Ontario. (Septembre 2021). Conseil canadien pour les ressources humaines en agriculture. <https://cahrc-ccrha.ca/resources/document/grow-future-sector-action-plan-guide> Lemay, M. A., Clark, A., Boggs, J. et Conteh, C. (Octobre 2022). *Systemic Barriers and Drivers to Technology Adoption in Canada: Lessons for Agri-Innovation in Ontario from Stakeholders of Canada's Global Innovation Clusters*. Université Brock. <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>

Conseil national de recherches du Canada. (12 août 2022). *Marché des protéines d'origine végétale : analyse du marché canadien et du marché mondial*. Gouvernement du Canada. <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/marche-proteines-dorigine-vegetale-analyse-marche-canadien-marche-mondial>

Le Cadre stratégique national de la main-d'œuvre pour l'agriculture et la fabrication d'aliments et de boissons. (6 décembre 2022). Conseil canadien pour les ressources humaines en agriculture, Fédération canadienne de l'agriculture et Aliments et boissons Canada. <https://cahrc-ccrha.ca/sites/default/files/2022-12/CAHRC%20-%20NWPSP%20Interim%20Report%20-%20Dec%206%2C%202022%20-%20FR.pdf>

ONTARIO AGRICULTURE AND FOOD PROCESSING SKILLS AND OCCUPATION GAPS. (Septembre 2021). Conseil canadien pour les ressources humaines en agriculture. <https://cahrc-ccrha.ca/resources/document/ontario-agriculture-and-food-processing-skills-and-occupation-gaps-report>

Rapport des Tables de stratégies économiques du Canada : Secteur Agroalimentaire. (28 septembre 2018). Innovation, Sciences et Développement économique Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/tables-sectorielles-strategies-economiques/fr/report-2018/rapport-tables-strategies-economiques-canada-secteur-agroalimentaire>

Automatisation & Programme de Spécialiste en Automatisation et en Agriculture Numérique. (s.d.). Palette Skills. Extrait le 5 juillet 2023 de <https://paletteskills.org/fr/agtech>

La prochaine révolution verte : comment le Canada peut accroître sa production alimentaire tout en réduisant ses émissions. (7 novembre 2022). Économique RBC et leadership avisé. <https://leadershipavise.rbc.com/la-prochaine-revolution-verte-comment-le-canada-peut-accroitre-sa-production-alimentaire-tout-en-reduisant-ses-emissions/>

Upskilling for Digital Agriculture Insights Report for Palette Skills Pilot Project: Summary of Findings. (4 juillet 2022). EMILI.

Numérique

Profil du secteur canadien des TIC 2021. (2022). Innovation, Sciences et Développement économique Canada. [https://ised-isde.canada.ca/site/digital-technologies-ict/sites/default/files/attachments/2022/Profil du secteur TIC2021 fra 0.pdf](https://ised-isde.canada.ca/site/digital-technologies-ict/sites/default/files/attachments/2022/Profil%20du%20secteur%20TIC2021%20fra%200.pdf)

A Survey of ICT/High-Tech Employers in Greater Sudbury. (2020). Workforce Planning for Sudbury & Manitoulin (WPSM). <https://planningourworkforce.ca/wp-content/uploads/2020/07/ICT-HIGH-TECH-WORKFORCE-REPORT-WPSM-2020.pdf>

Une vision pour un Canada prospère en 2030. (2020). https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ca/Documents/fcc/ca-catalyseur-canada-2030-aoda-fr.pdf?icid=fr_report_hero_section

An Occupation Overview of the Digital Economy Workforce Planning for Sudbury & Manitoulin 2 Occupational Descriptions by NOC code. (2018). Workforce Planning for Sudbury & Manitoulin. <https://planningourworkforce.ca/wp-content/uploads/2018/02/An-Occupation-Overview-of-the-Digital-Economy-2018.pdf>

Børge Brende. (15 avril 2019). *We need a reskilling revolution. Here's how to make it happen*. Forum économique mondial. <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/skills-jobs-investing-in-people-inclusive-growth/>

Profil du secteur canadien des TIC 2021. (17 août 2022). Innovation, Sciences et Développement économique Canada. <https://ised-isde.canada.ca/site/technologies-numeriques-tic/fr/profil-secteur-canadien-tic>

CareerFinder. (s.d.). TECHNATION. Extrait le 5 juillet 2023 de <https://technationcanada.ca/fr/careerfinder//>

Examen annuel de l'économie numérique 2020. (2021). Conseil des technologies de l'information et des communications. <https://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2021/07/ICTC-Annual-Review-2020-FR.pdf>

Besoins en matière de compétences numériques pour aujourd'hui et demain. (27 septembre 2022). Le Conference Board du Canada. https://fsc-ccf.ca/wp-content/uploads/2022/10/CCF_digital-skills-for-today-and-tomorrow_FR.pdf

Les talents numériques : En route vers 2020 et au-delà. (2016). Conseil des technologies de l'information et des communications. https://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2016/03/CTIC_Lestalentsnum%C3%A9riques2020_FRANCAIS_FINAL_mars2016.pdf

Fissuh, E., Gbenyo, K.-K. et Ogilvie, A. (15 novembre 2022). *Déterminants des lacunes en matière de compétences dans les milieux de travail et difficultés de recrutement au Canada*. Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/18-001-x/18-001-x2022002-fra.pdf?st=ziZFFltk>

F. Patacsil, C. Tablatin. (Août 2017). *Exploring the Importance of Soft and Hard Skills as Perceived by IT Internship Students and Industry: A Gap Analysis*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1156115.pdf>

Hanspal, A. (26 février 2021). *Here's why robots are actually going to increase human employment*. <https://www.weforum.org/agenda/2021/02/world-economic-forum-automation-create-jobs-employment-robots>

HOW CO-OP CAN BOOST YOUR BOTTOM LINE. (2020). Université de Waterloo. https://uwaterloo.ca/co-op-can-boost-business-bottom-line/sites/ca.co-op-can-boost-business-bottom-line/files/uploads/files/c018437_blitz_campaign_white_paper_1-_accessible_final-ua_98562.pdf

Innovation Report Card 2021. (28 juin 2021). Conference Board du Canada. <https://www.conferenceboard.ca/hcp/innovation-report-card-2021/>

Innovations and Critical Issues in Teaching and Learning. (2021). College of Education Elementary & Literacy Education Minnesota State University Mankato. <https://cornerstone.lib.mnsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=icitl>

Ivus, M. et Kotak, A. (2021). *Aperçu des talents numériques pour 2025*. <https://www.digitalthinktankictc.com/ictc-admin/resources/admin/apercu-des-talents-numeriques-pour-2025.pdf>

Mahboubi, P. (23 août 2022). *The Knowledge Gap: Canada Faces a Shortage in Digital and STEM Skills*. Social Science Research Network. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4393350

Mavers, S. et Baker, R. (2021). *A Look at an Automation Adoption Through a Human Performance Technology Lens: A Case Study of Bank Tellers and Automated Teller Machines*. *Performance Improvement*, 60(2), 21–30. <https://doi.org/10.1002/pfi.21957>

SalesCamp – Formation en vente interentreprises et en vente de produits technologiques. (s.d.). Palette Skills. Extrait le 5 juillet 2023 de <https://paletteskills.org/fr/programmes/salescamp>

Shortt, D., Robson, B. et Sabat, M. (23 janvier 2020). *Comblent les lacunes dans les compétences numériques*. Centre des Compétences futures. <https://fsc-ccf.ca/wp-content/uploads/2020/01/ComblentLeD%C3%A9ficitDeComp%C3%A9tencesNum%C3%A9riques-FPP-JAN20.pdf>

SKILLS IN THE DIGITAL ECONOMY WHERE CANADA STANDS AND THE WAY FORWARD. (2016). Conseil des technologies de l'information et des communications. <https://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2016/05/Skills-in-the-Digital-Economy-Where-Canada-Stands-and-the-Way-Forward-.pdf>

Inégalités socioéconomiques et apprentissages. (13 août 2021). Unesco IIEP Learning Portal. <https://learningportal.iiep.unesco.org/fr/fiches-pratiques/ameliorer-les-apprentissages/inegalites-socioeconomiques-et-apprentissages>

Spicer, Z., Olmstead, N. et Goodman, N. (2018). *REVERSING THE BRAIN DRAIN: Where is Canadian STEM Talent Going?* <https://brocku.ca/social-sciences/political-science/wp-content/uploads/sites/153/Reversing-the-Brain-Drain.pdf>

Travailleurs étrangers temporaires. (9 mars 2023). Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/emploi-developpement-social/programmes/travailleurs-etrangers-temporaires.html>

The Canadian Labour Market and the Shortage of Skilled Workers. (11 décembre 2019). Kaminker & Associates Immigration Law. <https://www.kaminkerlaw.com/the-canadian-labour-market-and-the-shortage-of-skilled-workers/>

Cybersécurité

Programme accéléré de formation en cybersécurité. Palette Skills. (29 mai 2023). <https://paletteskills.org/fr/programs/cybersecurity-training>

Ark, T. V. (30 juin 2021). *The rise of skills-based hiring and what it means for education.* Forbes. <https://www.forbes.com/sites/tomvanderark/2021/06/29/the-rise-of-skills-based-hiring-and-what-it-means-for-education/>

Canada, P. S. (21 juillet 2022). *Stratégie nationale de cybersécurité : Vision du Canada pour la sécurité et la prospérité dans l'ère numérique. Stratégie nationale de cybersécurité : Vision du Canada pour la sécurité et la prospérité dans l'ère numérique.* <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/ntnl-cbr-scrtrtg/index-fr.aspx>

Cadre des compétences en matière de cybersécurité au Canada. TECHNATION. (22 avril 2022). <https://technationcanada.ca/fr/cybersecurite/cadre-des-competences-en-matiere-de-cybersecurite/>

Certifications dans le domaine de la cybersécurité. (5 décembre 2022). Centre canadien pour la cybersécurité. <https://www.cyber.gc.ca/fr/orientation/certifications-dans-le-domaine-de-la-cybersecurite>

Développement des talents en cybersécurité. Groupe de réflexion numérique du CTIC. (2022). <https://thinktanknumeriquectic.com/rapports/developpement-des-talents-en-cybersecurite>

Global risks report 2021. Forum économique mondial. (2021). <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2021>

Innovation, S. et E. D. C. (16 juin 2022). *Nouvelle législation visant à renforcer la protection de la vie privée des Canadiens et à rehausser leur confiance dans l'économie numérique.* Canada.ca. <https://www.canada.ca/fr/innovation-sciences-developpement-economique/nouvelles/2022/06/nouvelle-legislation-visant-a-renforcer-la-protection-de-la-vie-privée-des-canadiens-et-a-rehausser-leur-confiance-dans-leconomie-numerique.html>

Issaintl. (10 juin 2019). *Cyber Security Skills in Crisis: 3rd Annual Global Survey by ISSA and ESG Open Today.* ISSA International. <https://www.issa.org/cyber-security-skills-in-crisis-3rd-annual-global-survey-by-issa-and-esg-open-today/>

Les différents visages de la cybersécurité. Deloitte Canada. (s.d.). <https://www2.deloitte.com/ca/fr/pages/risk/articles/the-changing-faces-of-cybersecurity.html>

Passerelles

BlackBerry. (Avril 2023). *Global Threat Intelligence Report.* <https://www.blackberry.com/us/en/solutions/threat-intelligence/2023/threat-intelligence-report-april>

Gouvernement du Canada. (27 décembre 2019). Antifraudcentre-Centreantifraude.ca. <https://antifraudcentre-centreantifraude.ca/index-fra.htm>

Union internationale des télécommunications. (Septembre 2018). *Assessing the Economic Impact of Artificial Intelligence.* https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/gen/S-GEN-ISSUEPAPER-2018-1-PDF-E.pdf

Ivus, M. et Kotak, A. (2021). *Aperçu des talents numériques pour 2025*.
<https://www.digitalthinktankictc.com/ictc-admin/resources/admin/aperçu-des-talents-numeriques-pour-2025.pdf>

Judah, N. (30 juillet 2018). *The global impact of AI across industries* | *Transform*. Transform.
<https://news.microsoft.com/transform/the-global-impact-of-ai-across-industries/>

McKinsey & Company. (30 avril 2021). *Skill building at scale during the pandemic* | *McKinsey*.
<https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/building-workforce-skills-at-scale-to-thrive-during-and-after-the-covid-19-crisis>

Forum économique mondial. (2023). *Future of Jobs Report 2023*.
https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf



À propos de Deloitte

Deloitte, l'un des principaux cabinets de services professionnels au Canada, offre des services d'audit, de fiscalité, de consultation et de conseils financiers. Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l., société à responsabilité limitée de l'Ontario, est un cabinet membre canadien de Deloitte Touche Tohmatsu Limited.

Deloitte désigne une ou plusieurs entités parmi Deloitte Touche Tohmatsu Limited, société fermée à responsabilité limitée par garanties du Royaume-Uni, ainsi que son réseau de cabinets membres dont chacun constitue une entité juridique distincte et indépendante. Veuillez consulter la page « À propos de Deloitte » à l'adresse www.deloitte.com/ca/apropos pour obtenir une description détaillée de la structure juridique de Deloitte Touche Tohmatsu Limited et de ses cabinets membres.

L'information contenue dans le présent document n'est pas destinée à remplacer les conseils d'un professionnel compétent.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et entités affiliées