

# PRÉVISIONS RELATIVES AU MARCHÉ DU TRAVAIL POUR LA TRANSITION DE L'EFFECTIF DES VMCI AUX VE

## RAPPORT POUR LE MANITOBA ET LA RÉGION DE WINNIPEG

MARS 2024

The background features a complex geometric design with overlapping triangles in shades of dark blue, purple, and olive green. A faint line graph with white nodes is visible in the lower half, set against a dark blue background with blurred rectangular shapes and light blue lines, suggesting a data visualization or analytical theme.



## À propos de l'Initiative FOCAL

L'Initiative sur l'avenir de la main-d'œuvre de l'industrie automobile canadienne (FOCAL), financée par le gouvernement du Canada, est le fruit d'une collaboration entre la Coalition canadienne de la formation professionnelle et de l'emploi (CSTEC), l'Automotive Policy Research Centre (APRC) et Prism Economics and Analysis.

L'Initiative a produit relativement à l'industrie automobile canadienne de l'information et des données sur le marché du travail, scruté les principales tendances influant sur ce marché, et établi des prévisions de l'offre et de la demande dans les professions clés de l'ensemble de l'industrie.



This project is funded in part by the Government of Canada's Sectoral Workforce Solutions Program



## Table des matières

<b>Résumé .....</b>	<b>7</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>La transition des VMCI aux VE au Manitoba – contexte .....</b>	<b>4</b>
<b>Incidences de la transition des VMCI aux VE sur l'industrie .....</b>	<b>8</b>
<b>Incidences sur le marché du travail par profession.....</b>	<b>16</b>
<b>Insuffisances de recrutement .....</b>	<b>16</b>
<b>Incidences sur les professions.....</b>	<b>17</b>
Professions choisies.....	18
<b>Implications pour le recrutement et la recherche d'emploi .....</b>	<b>24</b>
<b>Conclusions et implications .....</b>	<b>26</b>
<b>Annexe A – Industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail .....</b>	<b>29</b>
<b>Annexe B – Professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail .....</b>	<b>31</b>
<b>Annexe C – Notes méthodologiques .....</b>	<b>33</b>
1. La nouvelle production de VE .....	33
2. Les incidences économiques sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement.....	34
3. Incidences sur le marché du travail par profession et par région .....	35
Demande d'expansion .....	36
Demande de remplacement .....	36
Nouveaux venus.....	36
Insuffisances de recrutement.....	37
<b>Autres notes méthodologiques .....</b>	<b>37</b>
Emploi à l'année de référence 2022 .....	37
Profils d'âge des professions .....	37



<b><i>Annexe D – Résultats détaillés.....</i></b>	<b>38</b>
Demande d'expansion .....	38
Demande de remplacement .....	41
Nouveaux venus.....	45
Insuffisance de recrutement (en chiffres) .....	49
Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022).....	52
<b><i>Annexe E – Exemple de matrice de transférabilité des compétences.....</i></b>	<b>56</b>



## Figures

Figure 1. Étapes de l'analyse de l'incidence.....	2
Figure 2. Évolution démographique au Manitoba (Source : Statistique Canada).....	5
Figure 3. Proportions de travailleurs plus âgés et plus jeunes dans les principales industries manitobaines (Source : Recensement de 2021).....	6
Figure 4. Ajustement des maillons de la chaîne d'approvisionnement de la fabrication d'automobiles et de batteries pour l'analyse de l'incidence.....	9
Figure 5. Entrées dans la chaîne d'approvisionnement de l'industrie de l'assemblage de véhicules.....	10
Figure 6. Scénario de référence – estimation de la production de véhicules lourds, par type de véhicule (Canada).....	12
Figure 7. Incidence totale de la transition des VMCI aux VE sur l'emploi – toutes les industries, Québec.....	14
Figure 8. Incidence totale de la transition des VMCI aux VE (2025 à 2040) sur l'emploi par catégorie d'industrie, Québec.....	15
Figure 9. Composantes de l'insuffisance de recrutement.....	16
Figure 10. La chaîne d'approvisionnement des VE.....	33
Figure 11. Matrice de transférabilité des compétences – assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique.....	56

## Tableaux

Tableau 1. L'emploi dans l'ensemble de l'industrie automobile manitobaine en 2022 (Source : Statistique Canada, APRC).....	7
Tableau 2. Scénario de référence – hypothèses concernant la chaîne d'approvisionnement des batteries.....	13
Tableau 3. Emploi à l'année de référence et insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022), professions choisies, Manitoba et région de Winnipeg.....	21
Tableau 4. Liste des industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail, avec les codes du SCIAN.....	29
Tableau 5. Liste des professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail (Manitoba et région de Winnipeg).....	31
Tableau 6. Demande d'expansion – résultats détaillés (région de Montréal).....	38
Tableau 7. Demande de remplacement – résultats détaillés (région de Montréal).....	41
Tableau 8. Nouveaux venus – résultats détaillés (région de Montréal).....	45
Tableau 9. Insuffisance de recrutement (en chiffres) – résultats détaillés (région de Montréal)...	49
Tableau 10. Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022) – résultats détaillés (région de Montréal).....	52

## Résumé

Le Manitoba et la région de Winnipeg sont aux premiers stades d'une transition vers la carboneutralité qui aura d'importantes répercussions sur les industries de la fabrication de véhicules lourds et les industries connexes. Les processus de production et les chaînes d'approvisionnement ont commencé à tourner leur attention des véhicules à moteur à combustion interne (VMCI) aux véhicules électriques (VE).

L'équipe FOCAL II a créé une méthodologie nationale, provinciale et régionale pour évaluer les incidences de cette transition sur les professions et le marché du travail. Le présent rapport examine les résultats de cette analyse et leurs implications pour le Manitoba et la région de Winnipeg. Les incidences sont influencées par les caractéristiques et le moment de la transition. Pour certaines professions (comme celle d'assembleur de véhicules), le nombre de travailleurs nécessaires et les tâches qu'ils accomplissent sont très étroitement liés au type de véhicule produit. Ces professions seront fortement touchées par la transition des VMCI aux VE. Les incidences sur d'autres professions peuvent être plutôt modérées ou faibles si les tâches réalisées ne sont pas liées au type de véhicule produit. L'évaluation des incidences au niveau des professions permet de s'assurer que les marchés du travail ont le bon nombre de travailleurs possédant les bonnes compétences tout au long de la transition.

Le présent rapport explore l'incidence de la transition des VMCI aux VE sur le marché du travail du Manitoba et de la région de Winnipeg en prenant en compte jusqu'à 45 professions dans 49 industries, sur un horizon prévisionnel allant de 2025 à 2040 (l'analyse pour le Manitoba comprend 45 professions et l'analyse pour la région de Winnipeg en comprend 40). L'analyse mesure l'« *insuffisance de recrutement* » comme principal indicateur des incidences au niveau de la profession dans le présent rapport. L'insuffisance de recrutement tient compte de la dynamique de l'offre et de la demande sur le marché du travail qui évolue au cours de la transition. La demande par profession dépendant du nombre et du type de véhicules produits, un scénario de production de référence spécifique a été défini comme contexte de l'analyse. Les tendances démographiques (qui influencent l'entrée des jeunes travailleurs et la sortie des travailleurs plus âgés de la population active) et l'immigration ont aussi été intégrées dans l'analyse.

Le processus de FOCAL II commence avec les plans d'investissement annoncés dans l'assemblage de véhicules, la production de batteries et les chaînes d'approvisionnement correspondantes ou leur réorganisation. Les résultats obtenus dans chaque région font ressortir les professions qui subiront des incidences importantes. L'ampleur des incidences et le moment



où celles-ci surviendront sont propres à chaque profession. Aucun nouvel investissement n'a encore été annoncé pour le Manitoba, mais la province est déjà un centre d'assemblage de véhicules lourds et de fabrication de pièces. Elle conservera certainement ce titre, puisque beaucoup d'employeurs clés s'adapteront à la transition des VMCI aux VE. D'autres régions canadiennes ont bénéficié de nouveaux investissements dans l'assemblage, la production de batteries et leurs fournisseurs. À mesure que ces changements commenceront à s'opérer au Manitoba, le modèle d'investissement et les changements connexes sur le marché du travail se traduiront par des incidences sur les professions à l'échelle locale. Des incidences spécifiques s'observent dans certains groupes professionnels tels que la direction et la surveillance, les métiers spécialisés, l'ingénierie et les techniciens connexes, ainsi que les assembleurs dans les secteurs de la production de véhicules automobiles et de produits électriques, électroniques et chimiques. Le présent rapport évalue les conditions actuelles et prévues du marché du travail au Manitoba et dans la région de Winnipeg, et détermine, à l'échelle locale, les professions et marchés du travail où l'on peut s'attendre à des pénuries de compétences et à des problèmes de formation à mesure que la transition des VMCI aux VE s'opérera au Manitoba et dans la région de Winnipeg.



## Introduction

Les rapports produits par FOCAL I (publiés en 2021) ont mis en lumière le rôle crucial de l'ensemble de l'industrie automobile au Canada et au Manitoba. Au terme des travaux, il est apparu clairement que la transition des véhicules à moteur à combustion interne (VMCI) aux véhicules électriques (VE) qui s'amorçait posait un nouveau défi pour l'industrie<sup>1</sup>. FOCAL II aide les employeurs et les chercheurs d'emploi à gérer la transition des VMCI aux VE. Cet appui prend notamment la forme d'action directe – par l'entremise de la rémunération et de subventions à la formation – et de conseils dans des domaines essentiels tels que la transférabilité des compétences, la diversité, l'immigration et l'apprentissage. Ce soutien repose sur l'analyse par l'équipe FOCAL de l'incidence des nouveaux investissements dans les VE et de la perte de production liée aux VMCI. L'accent est mis sur les industries manufacturières – notamment l'assemblage de véhicules, la production de pièces et l'approvisionnement en batteries – et les changements connexes survenant tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Ce processus fournit des mesures des variations des conditions du marché du travail pour les industries et les professions. L'équipe FOCAL II évalue ces incidences en trois étapes.

*Premièrement*, le modèle de VE estime les incidences des plans annoncés et des investissements prévus et détermine les nouveaux niveaux de production et les liens connexes tout au long de la chaîne d'approvisionnement. L'analyse répartit ces incidences directes et initiales :

- sur un horizon de transition allant de 2025 à 2040 ;
- parmi 49 industries choisies ;
- au Canada, en Ontario, au Québec, au Manitoba et dans sept régions.

*Deuxièmement*, les incidences directes des nouvelles installations liées à la production de VE sont étendues à l'ensemble de l'économie afin d'estimer les incidences indirectes dans toutes les industries en amont et les incidences induites liées à l'évolution de l'emploi et des revenus. Cette deuxième étape fait appel à une capacité d'entrée-sortie élargie qui tient compte des changements dans la distribution des achats tout au long de la chaîne d'approvisionnement et des nouveaux modèles d'approvisionnement local et externe.

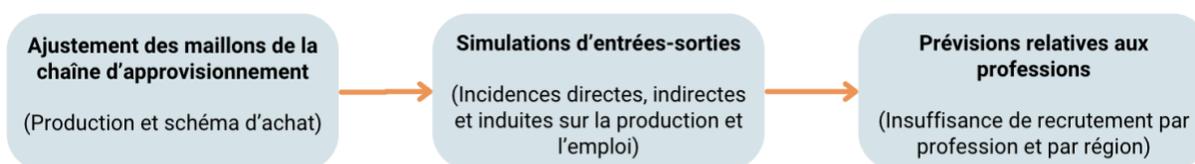
*Troisièmement*, les incidences sur l'emploi sont transposées en incidences sur le marché du travail qui suivent l'évolution des conditions de recrutement et de recherche d'emploi. Le présent rapport décrit ces incidences finales sur le marché du travail pour 45 professions clés du Manitoba et 40 professions clés de la région de Winnipeg<sup>2</sup>.

La figure 1 illustre ce processus en trois étapes.

<sup>1</sup> *Incidence de la production de VE sur la chaîne d'approvisionnement du secteur de la fabrication automobile : sources, méthodes et conclusions, octobre 2021.*

<sup>2</sup> Aux fins de cette analyse, la région de Winnipeg comprend les régions économiques suivantes (telles que définies par Statistique Canada) : Sud-est (ER 4610), Centre sud (ER 4620), Centre nord (ER 4640), Winnipeg (ER 4650) et Interlake (ER 4660).

Figure 1. Étapes de l'analyse de l'incidence



Les changements sur l'emploi qui surviendront au cours de la transition dépendront de l'évolution de nombreux facteurs, comme l'acceptation des VE par les consommateurs, le moment et l'importance des investissements dans de nouvelles installations de production, les économies d'échelle émergentes et les avancées technologiques, les politiques gouvernementales et l'obtention de mandats de production de VE. Trois scénarios ont été créés, chacun reflétant un ensemble différent de résultats pour ces facteurs. Les scénarios sont décrits en détail dans le rapport de FOCAL II *Transition vers la production de VE dans l'industrie automobile canadienne, Évaluation des incidences sur l'économie et le marché du travail*. Un scénario de référence combinant les caractéristiques des trois différents scénarios est utilisé pour les résultats de l'incidence sur le marché du travail.

Le scénario de référence décrit une transition des VMCI aux VE qui comprendra à la fois des gains et des pertes d'emplois, des changements dans les conditions d'emploi et des perturbations du marché du travail pour des industries et des professions choisies. Les incidences directes s'étendent à l'assemblage de véhicules lourds, à la production de pièces, à l'assemblage de batteries, aux procédés connexes de fabrication de produits chimiques et de traitement des minéraux et à l'exploitation minière. Les incidences sont plus lourdes dans les régions où sont faits de nouveaux investissements dans les usines de batteries et la chaîne d'approvisionnement ou qui subissent des pertes dues à l'abandon progressif des moteurs à combustion interne.

Ces incidences seront particulièrement notables au Manitoba, qui dispose d'une économie aux racines profondes et d'employeurs importants dans le domaine de la production de véhicules lourds. On peut s'attendre à ce que les investissements annoncés dans les nouvelles usines de batteries et les ajouts connexes dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement aient des conséquences sur les conditions du marché du travail dans beaucoup de professions. La section 4 du rapport présente les professions choisies, principalement le long de la chaîne d'approvisionnement pour l'assemblage de véhicules et la nouvelle production de batteries, qui sont touchées dans d'autres provinces et régions. Les conditions du marché du travail manitobain sont ensuite évaluées, ainsi que les incidences potentielles de la transition des VMCI aux VE sur les professions.

Cette introduction est suivie d'un aperçu de la province du Manitoba et de la région de Winnipeg. La section 3 décrit les incidences de la transition des VMCI aux VE dans les industries clés. La section 4 présente les incidences détaillées pour chacune des professions. Les conclusions et les implications sont présentées à la dernière section. Vous trouverez en

annexe une liste des industries et des professions choisies pour l'analyse, la méthodologie appliquée dans les modèles de prévisions relatives au marché du travail et un aperçu des matrices de transférabilité des compétences.

## La transition des VMCI aux VE au Manitoba – contexte

La prochaine transition des VMCI aux VE aura une incidence sur l'ensemble de la province. En 2022, les effectifs provinciaux s'élevaient à 651 700 personnes, dont 63 200 travaillant dans l'industrie manufacturière et 2 600 dans les segments de base d'assemblage de véhicules automobiles et de fabrication de pièces pour véhicules automobiles<sup>3</sup>. L'assemblage de véhicules et les activités connexes sont importants pour la santé globale des économies du Manitoba et de la région de Winnipeg. Au Canada, les exportations de véhicules automobiles assemblés et de pièces produites à l'échelle nationale figurent systématiquement au deuxième ou au troisième rang, souvent juste après l'extraction de pétrole et de gaz<sup>4</sup>.

Les employeurs de l'industrie manufacturière, comparativement à ceux d'autres industries, considèrent souvent les ressources humaines, les pénuries de compétences et le recrutement comme un défi majeur pour le développement des entreprises. Selon Statistique Canada :

« Les entreprises du secteur de la fabrication étaient les plus susceptibles de s'attendre à des difficultés au chapitre du recrutement et ces niveaux sont demeurés inchangés par rapport à 2022. Au deuxième trimestre de 2023, près de la moitié (48,4 %) des entreprises du secteur de la fabrication s'attendaient à ce que le recrutement d'employés qualifiés constitue un obstacle, comparativement au taux de 47,4 % déclaré au deuxième trimestre de 2022. »<sup>5</sup>

L'évolution démographique a contribué aux difficultés de recrutement de ces dernières années avec le départ à la retraite des baby-boomers (nés entre 1946 et 1965). Le recensement de 2021 a révélé une augmentation de 5,0 % de la population totale du Manitoba et de 3,6 % de la population en âge de travailler (entre 15 et 69 ans) par rapport à 2016. Toutefois, la composition de la main-d'œuvre a évolué. Les baby-boomers représentent aujourd'hui une proportion décroissante de la population et de l'immigration, tandis que les jeunes générations augmentent en taille relative. Par exemple, entre 2016 et 2021, au Manitoba, la proportion de millénariaux (nés entre 1981 et 1996) a augmenté de 5,3 %, tandis que la proportion de baby-boomers a diminué de 4,8 %. Comme le montre la figure 2, les millénariaux et les membres de la génération Z (nés entre 1997 et 2012) devraient être plus nombreux que les baby-boomers avant 2026<sup>6</sup>.

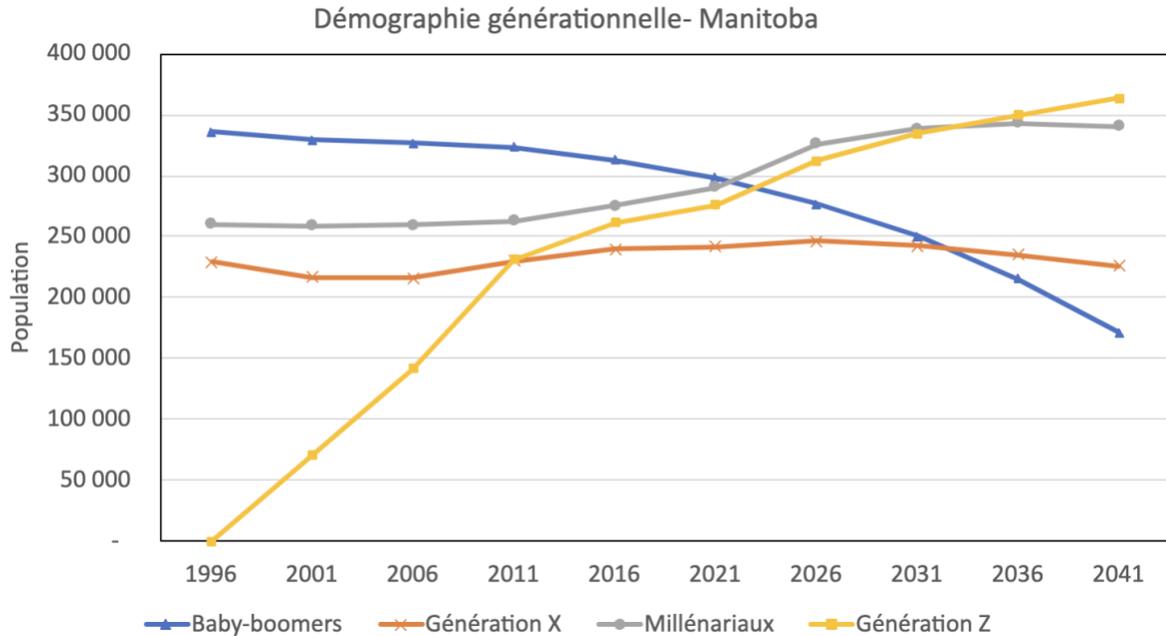
<sup>3</sup> Source : Tableau 36-10-0489-01, *Statistiques du travail conformes au Système de comptabilité nationale (SCN), selon la catégorie d'emploi et l'industrie*.

<sup>4</sup> Source : *Données sur le commerce en direct*, gouvernement du Canada (<https://ised-isde.canada.ca/site/donnees-commerce-direct/fr>).

<sup>5</sup> Source : *Analyse des défis liés à la main-d'œuvre au Canada, deuxième trimestre de 2023*, <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-621-m/11-621-m2023009-fra.htm>.

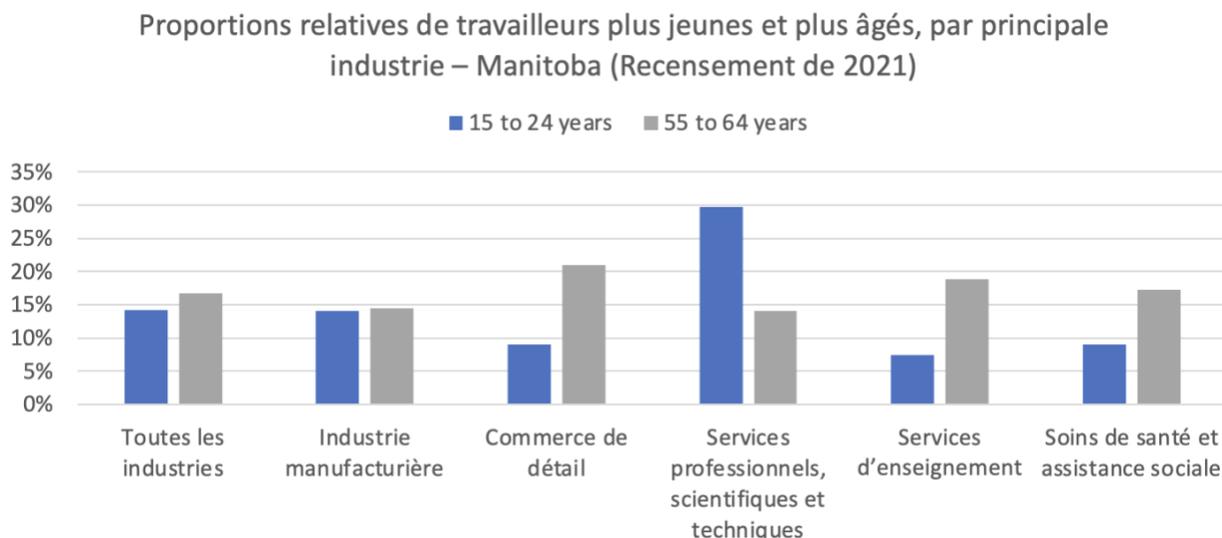
<sup>6</sup> Sources : Recensements de 1996 à 2021 de Statistique Canada (données historiques); tableau 17-10-0057-01, *Population projetée, selon le scénario de projection, l'âge et le sexe, au 1<sup>er</sup> juillet (x 1 000)* (données projetées, scénario M1).

Figure 2. Évolution démographique au Manitoba (Source : Statistique Canada)



Les tendances démographiques ne sont pas uniformes dans l'ensemble des industries. Dans le secteur manufacturier, la proportion de travailleurs âgés reste plus élevée et celle de jeunes travailleurs plus faible. Comme le montre la figure 3 (ci-dessous), parmi les cinq plus grands secteurs industriels du Manitoba, c'est le secteur manufacturier qui compte la plus forte proportion de salariés dans le groupe d'âge de 55 à 64 ans. Ainsi, le nombre et la proportion de baby-boomers quittant le marché du travail dans le secteur manufacturier sont nettement supérieurs à ceux des autres industries et les problèmes de recrutement liés au départ à la retraite des travailleurs plus âgés persisteront.

Figure 3. Proportions de travailleurs plus âgés et plus jeunes dans les principales industries manitobaines (Source : Recensement de 2021)



Les recherches menées par l'équipe FOCAL I ont démontré le bien-fondé de la définition de l'industrie automobile dans son ensemble, intégrant les industries clés de la chaîne d'approvisionnement manufacturière et technologique au regroupement traditionnel de l'assemblage et de la fabrication de pièces. Selon la définition traditionnelle (c'est-à-dire les codes du SCIAN 3361, fabrication de véhicules automobiles et 3363, fabrication de pièces pour véhicules automobiles), l'emploi dans le secteur automobile manitobain est passé de 2 500 travailleurs en 2013 à 3 700 travailleurs en 2019. L'emploi a diminué de 10 % entre 2019 et 2020, en partie en raison des fermetures liées à la COVID-19<sup>7</sup>. L'effectif de base de l'industrie automobile continue de retrouver les niveaux d'avant la pandémie de COVID-19.

À l'échelle nationale, plus de 98 % des emplois dans la fabrication de véhicules et de pièces sont concentrés dans trois provinces : l'Ontario (qui représente 89 % de l'emploi national total dans ces deux industries), le Québec (environ 7 % de l'emploi national) et le Manitoba (un peu plus de 2 % de l'emploi national)<sup>8</sup>.

Le tableau 1 suit la répartition de l'emploi parmi les industries choisies. Dans cette analyse de FOCAL II, l'ensemble de l'industrie automobile est défini de manière à inclure les nouvelles industries spécifiques intégrant la chaîne d'approvisionnement automobile pour la production de VE. Il s'agit notamment de la fabrication de batteries et de produits chimiques, le traitement des matières et l'exploitation minière. Le Manitoba a une main-d'œuvre établie dans les industries

<sup>7</sup> Source : Statistique Canada. Tableau 36-10-0489-01, *Statistiques du travail conformes au Système de comptabilité nationale (SCN), selon la catégorie d'emploi et l'industrie*.

<sup>8</sup> Ibid. Cette estimation est faite à l'aide de l'agrégation des codes du SCIAN 3361 (fabrication de véhicules automobiles) et 3363 (fabrication de pièces pour véhicules automobiles).

traditionnelles de fabrication de pièces et d'autres produits de la chaîne d'approvisionnement automobile. Ces chiffres servent de point de départ pour mesurer les incidences sur l'emploi.

Tableau 1. L'emploi dans l'ensemble de l'industrie automobile manitobaine en 2022 (Source : Statistique Canada, APRC).

Industrie	Emploi au Manitoba en 2022	Emploi dans la région de Winnipeg en 2022
Fabrication de voitures et de véhicules automobiles légers	0	0
Fabrication de camions lourds	1 800	1 800
Fabrication de pièces	900	900
Exploitation minière	2 200	600
Fabrication de produits chimiques de base	3 700	2 300
Autre traitement des matières	700	500
Fabrication de batteries	0	0
Services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques	1 900	1 700
Fabrication de produits en plastique	3 200	3 200
Fabrication d'autres produits électroniques	100	0
Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques	300	300
Sidérurgie	600	600
Fonderies	700	700
Forgeage et estampage	0	0
Autre chaîne d'approvisionnement automobile	19 800	18 400

La transition des VMCI aux VE entraînera un déplacement de l'emploi entre les industries de l'ensemble de l'industrie automobile. Le rôle économique traditionnel de ces industries est clairement menacé, car le Manitoba doit désormais rivaliser pour se faire une place dans le nouveau monde de la production de VE. L'attention se porte sur le rôle crucial de l'assemblage et de la production de batteries dans les nouveaux VE. L'abondance et le faible coût de l'énergie hydroélectrique au Manitoba contribuent à rendre la province concurrentielle dans la course mondiale à la production de batteries et à l'investissement dans la capacité des industries en

amont. D'autres éléments rapportés ici indiquent qu'une main-d'œuvre disponible et qualifiée dans certaines professions clés peut aussi constituer un avantage concurrentiel. Les travaux de recherche de FOCAL II suivent la trajectoire probable de la transition dans les industries et les professions à mesure que les chaînes d'approvisionnement sont redéfinies pour les VE.

Le tableau 1 suit l'emploi dans 49 industries choisies, dont les segments de base d'assemblage et de fabrication de pièces, ainsi que d'autres industries en amont (par exemple celles qui sont liées à la production de batteries) dans la chaîne d'approvisionnement en constante évolution.

L'annexe A dresse une liste des industries désignées dans l'analyse de l'incidence sur le marché du travail et considérées comme les acteurs les plus importants dans la transition vers les VE.

Les principaux investissements favorisant la transition ont été documentés dans les médias. Des assembleurs de véhicules, des fabricants de pièces, de nouvelles usines de batteries et des fournisseurs ont annoncé des projets d'expansion en Ontario et au Québec. Ces investissements comprennent :

- Nouvelles usines de batteries ;
- Engagements à transformer les usines d'assemblage existantes pour permettre l'assemblage d'un grand nombre de véhicules électriques ;
- Nouvelles installations de production pour approvisionner les usines de batteries en composants spécialisés, notamment :
  - Anodes, cathodes, traitements des métaux spécialisés ;
  - Exploitation minière et traitement des minéraux pour les métaux rares spécialisés.

L'analyse de ces projets par l'équipe FOCAL II peut faire la lumière sur la transition possible des VMCI aux VE au Manitoba et dans la région de Winnipeg. Le Manitoba dispose d'une industrie de production de véhicules lourds bien établie et d'expérience en production de VE, et porte une attention particulière à l'accès à la capacité des batteries pour les nouveaux VE. La mise à disposition de la main-d'œuvre et des compétences nécessaires jouera un rôle important dans la croissance future.

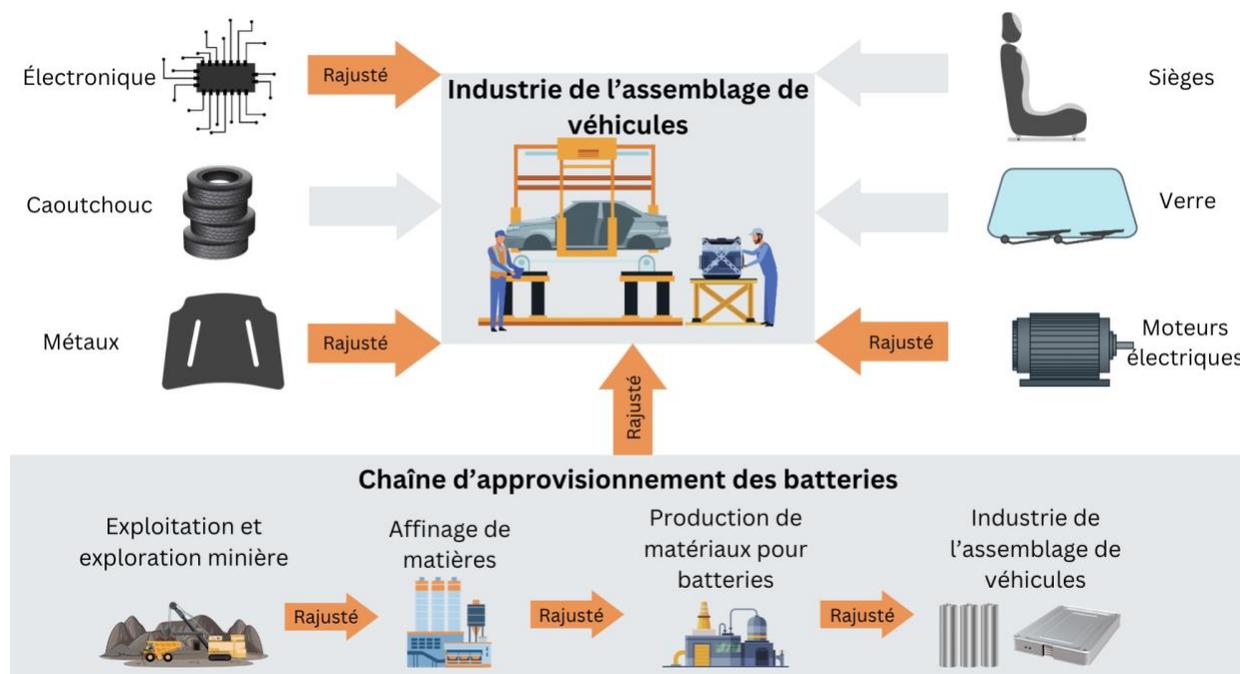
## Incidences de la transition des VMCI aux VE sur l'industrie

L'analyse des investissements annoncés et des usines d'assemblage peut être élargie de manière à inclure l'incidence plus large de ces changements sur la chaîne d'approvisionnement des véhicules, puis sur l'ensemble de l'économie manitobaine.

Les résultats sont calculés à partir du tableau symétrique d'entrées-sorties interprovinciales de Statistique Canada. Les tableaux d'entrées-sorties sont des outils standard, pour le Canada et les provinces, qui permettent de suivre les transactions reliant les industries et leurs clients. Ces tableaux sont les meilleures sources disponibles pour analyser la chaîne de transactions qui relie l'assemblage de véhicules lourds aux fournisseurs et aux clients. Pour l'analyse de FOCAL II, les tableaux d'entrées-sorties du Canada, de l'Ontario et du Québec ont été adaptés en remplaçant les chaînes d'approvisionnement de VMCI par des estimations des nouvelles chaînes d'approvisionnement de VE, y compris l'ajout de la nouvelle installation de production de batteries

et les investissements connexes dans les nouvelles capacités de production de produits chimiques, de traitement des minéraux et d'exploitation minière<sup>9</sup>. Le tableau d'entrées-sorties du Manitoba peut être ajusté de la même manière. La figure 4 illustre les changements introduits par l'équipe FOCAL II à ce stade de l'analyse.

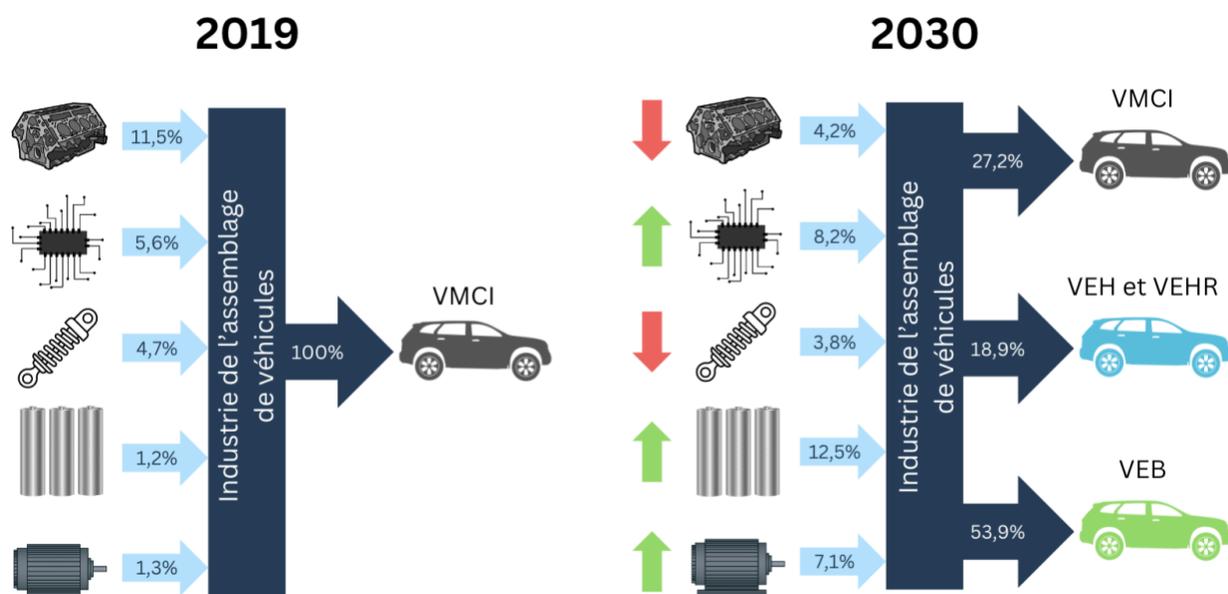
Figure 4. Ajustement des maillons de la chaîne d'approvisionnement de la fabrication d'automobiles et de batteries pour l'analyse de l'incidence



La figure 5 donne un exemple (tiré du modèle d'entrées-sorties) des changements imposés sur la base de l'analyse des liens entre les segments de base de fabrication de pièces et d'assemblage de véhicules lourds. Les changements dans la distribution des entrées dans l'assemblage de véhicules lourds, présentés dans le diagramme, reflètent l'évolution entre 2019 et 2030 par rapport au scénario de référence. On peut s'attendre à des changements similaires dans la chaîne d'approvisionnement manitobaine.

<sup>9</sup> Voir la section *Introduction* et l'annexe C pour des informations plus détaillées sur la méthodologie utilisée dans l'analyse de FOCAL II.

Figure 5. Entrées dans la chaîne d'approvisionnement de l'industrie de l'assemblage de véhicules



Les résultats sont présentés à trois niveaux d'incidence. Premièrement, les *incidences directes* sont les changements initiaux introduits par les nouveaux niveaux d'assemblage de véhicules par type, les nouvelles usines de fabrication de batteries et les produits connexes. Deuxièmement, le système entrées-sorties détermine les *incidences indirectes* découlant des changements dans la production et les ventes en réponse aux incidences directes. Par exemple, les fabricants de pièces et les fournisseurs de produits chimiques et de traitement de minéraux modifieront leurs ventes pour répondre aux exigences de la production de batteries. Troisièmement, les *incidences induites* reflètent la manière dont l'évolution de l'emploi et des revenus modifie les achats des consommateurs. Les incidences totales sont la somme des incidences directes, indirectes et induites.

### Scénario de référence

Les incidences directes sont introduites dans l'analyse pour la période de transition allant de 2025 à 2040 et dans des catégories spécifiques.

Assemblage de véhicules, par type :

- À combustion interne
- Hybride
- Hybride rechargeable
- Électrique à batterie

Nouvelles usines de batteries en activité, par :

- Capacité de l'usine et fournisseurs

Chaîne d'approvisionnement des batteries, qui comprend :

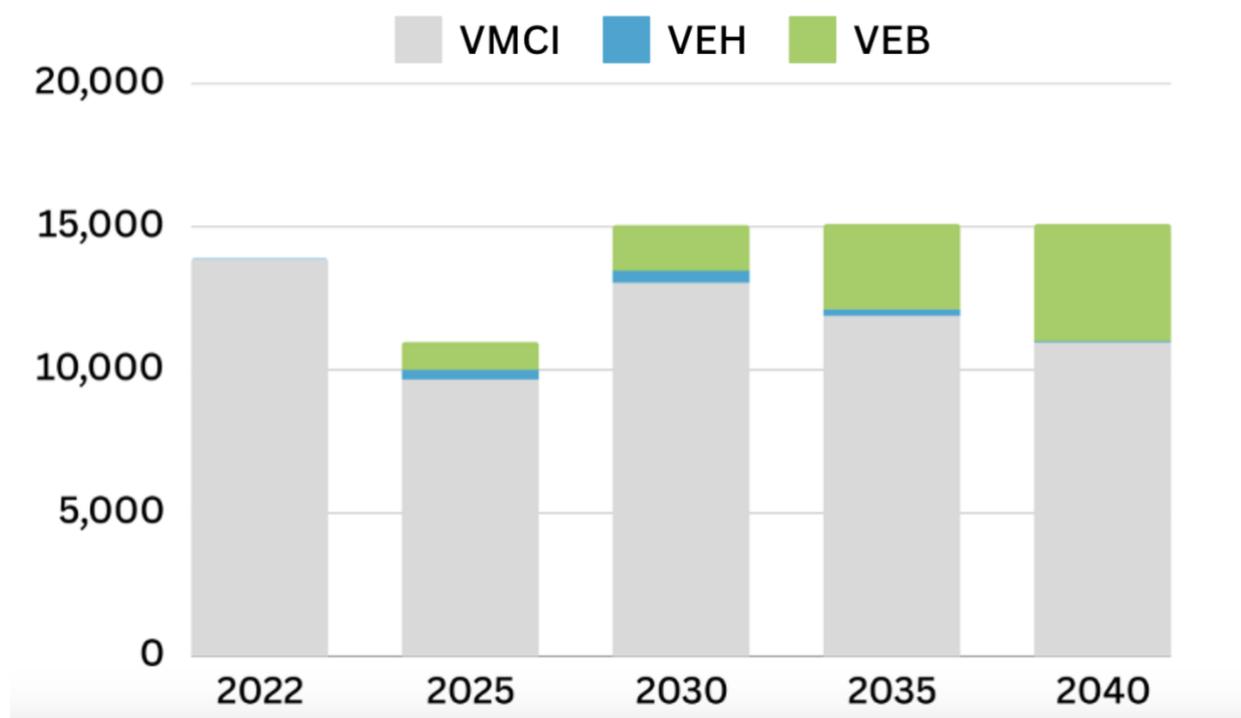
- Fournisseurs de cathodes et d'anodes
- Filtrage et traitement des matières
- Exploitation minière

Un scénario de référence combinant les hypothèses clés pour ces catégories a été élaboré pour le Canada, l'Ontario et le Québec. L'ampleur et le moment de ces hypothèses sont exprimés sous forme d'incidences totales sur l'emploi par industrie, qui sont ensuite transformées en incidences détaillées sur les professions. Un scénario équivalent pourrait être élaboré pour le Manitoba en fonction des projets annoncés ou prévus d'assemblage de véhicules lourds, de nouvelles usines de batteries et d'investissements dans la chaîne d'approvisionnement, y compris la production de produits chimiques, de traitement des minéraux et d'exploitation minière.

### **Hypothèses du scénario de référence**

Pour le Canada, l'Ontario et le Québec, le scénario de référence suppose une trajectoire spécifique dans la transition des VMCI aux VE. Au début de la transition, la production de véhicules lourds est très majoritairement constituée de VMCI et d'un nombre relativement faible de VE. À la fin de la période de transition, en 2040, la proportion de la production s'inverse, de sorte que le tiers des véhicules lourds produits sont des véhicules électriques à batterie (VEB). Pour l'analyse de l'incidence, la transition globale est présentée en trois intervalles : 2026-2030, 2031-2035, 2036-2040. La proportion relative de VMCI et de VE varie d'un intervalle à l'autre. Les incidences sur les professions évoluent en conséquence.

Figure 6. Scénario de référence – estimation de la production de véhicules lourds, par type de véhicule (Canada)



La figure 6 illustre la transition dans la production de véhicules lourds à l'échelle nationale, exprimée en unités produites. La première colonne illustre la proportion de la production au début de la transition.

Il convient de noter que le nombre de véhicules lourds assemblés au cours de la période de transition jusqu'en 2040 reste à peu près constant, entre 12 500 et 15 200. En outre, le scénario de référence reflète une lente adoption des VEB sur le marché, la production de VEB passant de moins de 1 % de la production totale de véhicules en 2022 à près de 33 % d'ici 2040. Ce niveau d'assemblage relativement faible et la lente acceptation des VEB limitent les incidences sur l'emploi par rapport au scénario de référence (2022). Cela limite ainsi les incidences indirectes liées à l'assemblage.

Le scénario de référence suppose que quatre nouvelles installations de production de batteries seront en activité au Canada d'ici 2040. Plusieurs usines de produits chimiques et de traitement des matières ouvriront leurs portes, ce qui permettra de créer une chaîne d'approvisionnement plus longue et plus solide, qui remontera jusqu'à l'extraction de nouveaux minerais. Une grande partie de cette production sera située à proximité des sources de ressources. Pour les besoins de l'analyse de l'incidence sur l'emploi, on suppose que ces usines ne fonctionneront pas à plein rendement et qu'elles se procureront le tiers des cathodes, anodes, minéraux et autres entrées

nécessaires à la chaîne d'approvisionnement des batteries auprès de fournisseurs canadiens (voir le tableau 2).

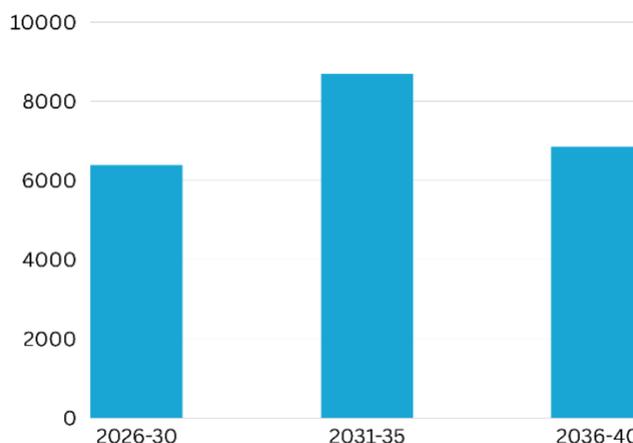
Tableau 2. Scénario de référence – hypothèses concernant la chaîne d'approvisionnement des batteries

Production et chaîne d'approvisionnement des batteries	Hypothèses
Fabrication de batteries (4 usines)	100 GWh
Fabrication de cathodes et d'anodes	32,5 %
Filtrage et traitement des matières	32,5 %
Exploitation minière	32,5 %

### Incidences sur les industries

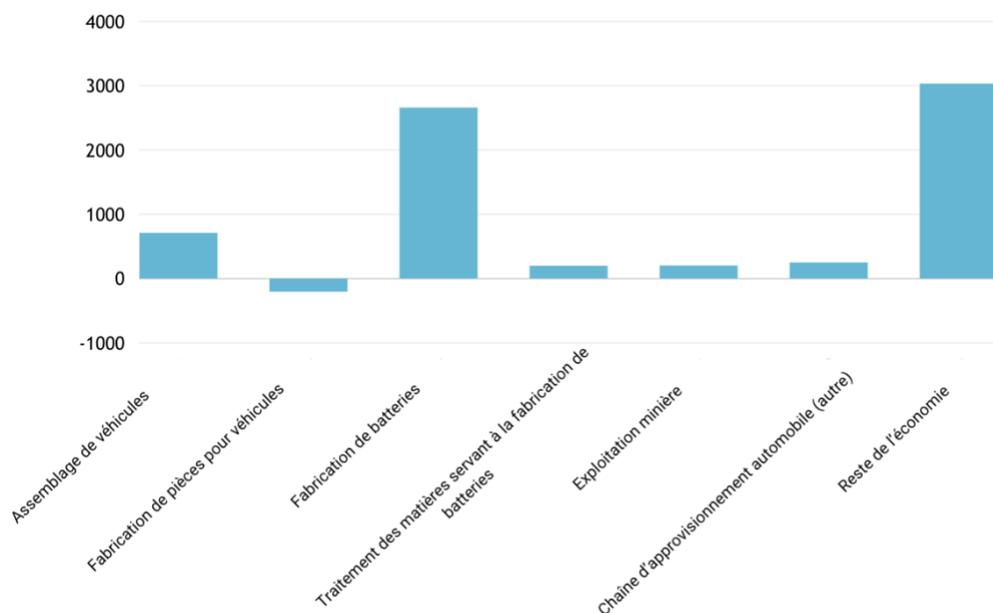
La figure 7 illustre l'incidence totale sur l'emploi dans le scénario de référence pour les trois intervalles de la transition. L'expérience du Québec est choisie comme exemple ici, car elle ressemble davantage à ce que l'on pourrait s'attendre pour le Manitoba, étant donné le rôle important de la production de véhicules lourds dans les deux provinces. L'incidence totale est positive, avec des gains dans chacun des trois intervalles de cinq ans, car la nouvelle activité dans la production de batteries et son approvisionnement sont suffisamment importants pour compenser les pertes d'emploi liées au déclin de l'activité dans la production de moteurs à combustion interne et de produits connexes. Au Québec, les incidences atteignent un sommet de 8 700 emplois entre 2031 et 2035, à mesure que l'exploitation des batteries s'intensifie.

Figure 7. Incidence totale de la transition des VMCI aux VE sur l'emploi – toutes les industries, Québec



La figure 8 présente un résumé de l'incidence totale sur l'emploi au Québec pendant la période de transition allant de 2025 à 2040, par industrie. Il est à noter que les effets positifs sont attribuables aux usines de fabrication d'éléments et de modules de batteries et aux changements apportés au secteur de l'assemblage. Les hypothèses du scénario de référence répartissent les gains limités dans le nombre total de véhicules lourds assemblés et les changements dans la proportion de la production tout au long de la période de transition, mais le nombre total de véhicules assemblés augmente lentement jusqu'en 2035, puis diminue jusqu'en 2040. La baisse de la production par l'industrie des pièces reflète un déplacement de l'activité hors de la production traditionnelle de pièces, par exemple les moteurs à combustion interne et les domaines connexes, comme les transmissions. Les véhicules électriques nécessiteront un approvisionnement bien moindre auprès des fabricants de pièces traditionnelles. L'activité de la chaîne d'approvisionnement se tourne vers les modules et éléments de batterie et leurs fournisseurs. La production de VE est moins exigeante en main-d'œuvre que la production de VMCI, ce qui contribue à réduire l'incidence sur l'emploi au cours des dernières années de la transition.

Figure 8. Incidence totale de la transition des VMCI aux VE (2025 à 2040) sur l'emploi par catégorie d'industrie, Québec



Dans la section suivante, ces changements touchant l'industrie à l'échelle de la province sont affectés aux professions et interprétés en fonction des marchés du travail du Manitoba et de la région de Winnipeg. L'incidence sur le marché du travail est ensuite évaluée.

## Incidences sur le marché du travail par profession

Cette section du rapport décrit les incidences de la transition des VMCI aux VE sur les marchés du travail ontarien et québécois et leurs implications pour le Manitoba et la région de Winnipeg. Les conclusions tirées par l'équipe FOCAL II font état de difficultés pour les recruteurs pendant les périodes de pointe de la transition. L'évolution de l'emploi est comparée aux autres tendances clés influant sur la main-d'œuvre disponible pour répondre à la demande. Les tendances les plus importantes du côté de l'offre s'observent du côté de la démographie et de l'immigration.

Les professions concentrées dans l'ensemble de l'industrie automobile et dans les régions clés seront confrontées aux changements les plus importants. Les marchés du travail plus éloignés des investissements, les usines d'assemblage et les professions clés dans d'autres industries subissent des incidences plus limitées. Les professions au sein des industries choisies (énumérées à l'annexe A) sont incluses dans cette section.

## Insuffisances de recrutement

L'équipe FOCAL a créé une mesure de l'insuffisance de recrutement pour chaque profession et chaque marché régional. Les insuffisances de recrutement sont calculées annuellement pour chaque profession et chaque région et additionnées sur l'ensemble des intervalles de transition. Des insuffisances de recrutement élevées et croissantes indiquent des marchés tendus aux prises avec des pénuries de compétences et de main-d'œuvre, tandis que des insuffisances plus faibles indiquent une plus grande disponibilité de la main-d'œuvre et davantage de défis en matière de recherche d'emploi. L'insuffisance de recrutement (illustrée ci-dessous dans la figure 9) est définie comme la demande d'expansion plus la demande de remplacement moins les nouveaux venus.

Figure 9. Composantes de l'insuffisance de recrutement



La *demande d'expansion* est mesurée par la variation annuelle de l'emploi qui, elle, est déterminée par les incidences mentionnées ci-dessus. L'évolution de la demande d'expansion est principalement due à l'apparition et à la croissance de l'activité d'assemblage de VE, à la nouvelle production de batteries et aux incidences connexes sur les chaînes d'approvisionnement. La demande d'expansion serait réduite par l'élimination des moteurs à combustion interne et des chaînes d'approvisionnement correspondantes. Les économies d'échelle et l'évolution de la

technologie dans l'assemblage de VE et la technologie des batteries auront pour effet à long terme une baisse de l'emploi. Ainsi, et de plusieurs autres façons, les attributs et les hypothèses inclus dans le scénario de référence influenceront les incidences sur les différentes professions.

La *demande de remplacement* est la somme des sorties de la population active dues aux départs à la retraite et à la mortalité. Les tendances démographiques en Ontario ont créé des défis en matière de recrutement, notamment en ce qui concerne les baby-boomers (nés entre 1946 et 1965), qui sont de plus en plus nombreux à prendre leur retraite depuis plus d'une décennie. Ces changements ont axé la gestion des ressources humaines sur des questions telles que la planification de la relève et la formation axée sur des compétences. Les derniers baby-boomers auront 65 ans en 2030, de sorte que la vague de départs à la retraite s'estompera au cours des dix dernières années de la transition. Cela laisse présager une réduction des insuffisances de recrutement dans les professions qui se tournent vers des profils d'âge plus faibles.

Les *nouveaux venus* sont des gens qui font leur entrée sur le marché du travail. Il s'agit notamment de jeunes diplômés des programmes d'éducation et de formation, ainsi que d'immigrés. La baisse des taux de natalité pendant beaucoup d'années a limité la croissance de la population naturelle de jeunes de 15 à 30 ans en Ontario et, de ce fait, le nombre de nouveaux venus. Il importe de noter que ces effets démographiques surviennent parallèlement à la transition des VMCI aux VE.

La mesure de l'insuffisance de recrutement a été définie pour illustrer l'effet global de ces changements au cours de la transition, car les incidences sur l'emploi sont réparties entre les professions. Les futurs schémas d'immigration joueront un rôle important dans les conditions du marché. *L'équipe FOCAL II a estimé la demande de remplacement pour le Manitoba et la région de Winnipeg au cours des différents intervalles de transition.*

## **Incidences sur les professions**

Les résultats obtenus par l'équipe FOCAL II font ressortir 24 professions en Ontario et au Québec et six régions au sein de ces provinces dont les insuffisances de recrutement connaîtront des variations importantes à un moment ou à un autre de la période de transition. Les insuffisances de recrutement importantes pour une profession indiquent l'ampleur prévue de l'effort de recrutement. Ces insuffisances laissent présager des pressions de recrutement plus fortes et des pénuries potentielles de compétences, car l'offre de travailleurs sera probablement insuffisante pour répondre à la demande.

Les incidences sont mesurées à la fois en nombre d'emplois touchés par la transition s'étalant de 2025 à 2040 et en pourcentage de l'emploi à l'année de référence (2022). Les insuffisances de recrutement sont présentées en trois intervalles de cinq ans (2026-2030, 2031-2035 et 2036-2040). Les données recueillies pour mesurer les insuffisances de recrutement et ses composantes proviennent de nombreuses sources. L'analyse s'appuie sur des définitions très détaillées des professions dans les marchés du travail régionaux. Travailler à un tel niveau de

détail implique souvent que les données sont limitées par la taille de la population. Dans bien des cas, des restrictions de déclaration sont nécessaires pour supprimer les résultats dans les populations comptant moins de 100 personnes employées dans une profession et une région données. La fiabilité des données diminue à ces niveaux.

Pour les professions dont le profil d'âge est plus élevé, les insuffisances de recrutement peuvent être exacerbées à la fois par la demande d'expansion et la demande de remplacement. Pour les professions dont le profil d'âge est plus faible (impliquant une faible demande de remplacement), des insuffisances de recrutement peuvent néanmoins apparaître si la demande d'expansion est élevée. En d'autres termes, les pressions de recrutement peuvent résulter d'une *forte demande d'expansion* (pour les professions qui sont en demande en raison des incidences importantes tout au long de la transition des VMCI aux VE), d'une *forte demande de remplacement* (pour les professions fortement axées sur les travailleurs plus âgés) ou d'un *petit nombre de nouveaux venus* dans la profession.

Ces composantes de l'insuffisance de recrutement se manifestent différemment pour chaque profession et pour chaque marché régional. Les composantes de l'insuffisance de recrutement évolueront probablement au cours des différentes étapes de la période de transition.

### ***Professions choisies***

Les résultats obtenus par l'équipe FOCAL II font apparaître 24 professions choisies dans toutes les régions présentant des insuffisances de recrutement supérieures à la moyenne pendant la transition. Il existe trois sources de variation de l'emploi importantes : les nouveaux emplois dans les usines de batteries et leurs fournisseurs, l'augmentation et le déplacement de l'activité d'assemblage lors de la transition des VMCI aux VE, et le déclin de l'emploi dans le secteur de la fabrication de pièces, en particulier les moteurs et les chaînes de transmission. Alors que le Manitoba et la région de Winnipeg s'engagent dans la transition, on peut s'attendre à tous ces changements sur le marché du travail à l'échelle locale. La préparation à ces incidences peut inclure des programmes de formation, la promotion professionnelle et une immigration ciblée.

Dans chaque province et région, les incidences directes apparaissent à différentes périodes des trois intervalles de cinq ans. Ce schéma est déterminé par l'hypothèse de transition définie dans le scénario de référence. Les nouveaux emplois dans le domaine de la production de batteries et les activités connexes atteignent généralement leur maximum au cours de la période 2031-2035. Les pertes d'emplois dans le secteur de la fabrication de pièces s'échelonnent sur la période 2025-2040, et les incidences sur l'activité d'assemblage atteignent un maximum en 2035. L'incidence sur l'emploi est répartie entre de nombreuses professions à mesure que les économies régionales adoptent de nouvelles activités.

D'après les résultats obtenus pour les marchés du travail régionaux de l'Ontario et du Québec, les investissements dans de nouvelles usines et les changements dans la chaîne

d'approvisionnement auront probablement un effet sur les 24 professions suivantes au Manitoba et dans la région de Winnipeg :

1. Directeurs/directrices des services de génie
2. Directeurs/directrices de la fabrication
3. Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières
4. Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles
5. Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques
6. Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers
7. Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes
8. Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique
9. Manutentionnaires
10. Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires
11. Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage
12. Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser
13. Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses
14. Opérateurs/opératrices de machines d'usinage
15. Électriciens industriels / électriciennes industrielles
16. Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles
17. Technologues et techniciens/techniciennes en chimie
18. Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques
19. Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique
20. Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais
21. Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles
22. Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique
23. Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels
24. Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique

Ces 24 professions couvrent plusieurs grands groupes, notamment les gestionnaires et les surveillants, les ingénieurs et les technologues et techniciens en génie, les métiers spécialisés, les assembleurs, les opérateurs, les manœuvres et les travailleurs de soutien. Il y a également une division claire des incidences par industrie tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Les incidences s'étendent à l'assemblage de véhicules, à la production de pièces et de batteries, aux fournisseurs de produits chimiques et de minéraux et à l'exploitation minière. Les incidences sur le marché du travail dans chaque région sont directement liées à la participation locale à la transition des VMCI aux VE. Par exemple, c'est dans les régions du Golden Horseshoe et de Kitchener-Waterloo-Barrie, en Ontario, que l'incidence sur l'assemblage est la plus importante. C'est dans les régions de Windsor-Sarnia, de London-Stratford-péninsule de Bruce et de Montréal que les incidences des nouvelles usines de batteries sont les plus importantes. Les incidences en

amont de la production de produits chimiques et de minéraux sont importantes au Québec, en dehors de la région de Montréal.

Compte tenu de ces résultats, le Manitoba et la région de Winnipeg peuvent anticiper des défis en matière de recrutement qui résulteraient de nouveaux investissements dans ces éléments de la transition des VMCI aux VE.

Les conclusions tirées par l'équipe FOCAL II peuvent aider à orienter davantage la planification provinciale en évaluant les mesures de l'insuffisance de recrutement pour le Manitoba et la région de Winnipeg. Le tableau 3 évalue les incidences possibles de la transition des VMCI aux VE au Manitoba et dans la région de Winnipeg en indiquant à la fois le niveau d'emploi à l'année de référence 2022 et les insuffisances de recrutement (pour la demande de remplacement et les nouveaux venus) exprimées en pourcentage de l'emploi à l'année de référence. Les mesures de l'insuffisance de recrutement sont calculées comme la moyenne des trois intervalles de cinq ans (2026-2030, 2031-2035, 2036-2040). Dans le cadre des conclusions tirées par l'équipe FOCAL II, une mesure de référence des pressions sur le marché du travail était les insuffisances de recrutement supérieures à 10 % dans l'un ou l'autre des intervalles de cinq ans.

Le tableau 3 présente les résultats d'une analyse préliminaire de l'incidence sur les marchés du travail du Manitoba et de la région de Winnipeg révélant les professions confrontées à des limitations et à des pénuries potentielles sur le marché du travail. Les professions énumérées dans la première colonne du tableau devraient connaître d'importants déficits de recrutement à un moment ou à un autre de la transition entre les véhicules à moteur à combustion interne et les véhicules électriques en Ontario et/ou au Québec. L'emploi à l'année de référence pour chaque profession au Manitoba et dans la région de Winnipeg indique la taille de la main-d'œuvre disponible. Il convient de noter que les données pour certaines professions (indiquées par « s.o. » dans le tableau) ont été supprimées en raison de la taille réduite de leur main-d'œuvre au Manitoba et dans la région de Winnipeg. Les insuffisances de recrutement sont présentées ici comme la moyenne des trois intervalles de cinq ans susmentionnés.

Tableau 3. Emploi à l'année de référence et insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022), professions choisies, Manitoba et région de Winnipeg

Profession	Manitoba		Région de Winnipeg	
	Taille de la main-d'œuvre en 2022	Insuffisance de recrutement (demande de remplacement + nouveaux venus)*	Taille de la main-d'œuvre en 2022	Insuffisance de recrutement (demande de remplacement + nouveaux venus)*
Toutes les professions choisies	35 600	13 %	30 800	13 %
Directeurs/directrices des services de génie	300	3 %	300	4 %
Directeurs/directrices de la fabrication	700	9 %	700	7 %
Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	200	11 %	s.o.	s.o.
Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	400	6 %	400	6 %
Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	300	4 %	300	3 %
Manutentionnaires	1 500	7 %	1 300	8 %
Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	700	8 %	700	7 %
Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	300	20 %	300	20 %
Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	1 100	10 %	1 000	14 %

Profession	Manitoba		Région de Winnipeg	
	Taille de la main-d'œuvre en 2022	Insuffisance de recrutement (demande de remplacement + nouveaux venus)*	Taille de la main-d'œuvre en 2022	Insuffisance de recrutement (demande de remplacement + nouveaux venus)*
Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	100	<1 %	100	<1 %
Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	200	16 %	200	16 %
Électriciens industriels / électriciennes industrielles	200	6 %	100	8 %
Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	500	6 %	300	5 %
Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	200	<1 %	100	<1 %
Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	200	6 %	100	8 %
Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	400	15 %	400	15 %
Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	100	12 %	100	12 %
Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la	200	17 %	200	18 %

Profession	Manitoba		Région de Winnipeg	
	Taille de la main-d'œuvre en 2022	Insuffisance de recrutement (demande de remplacement + nouveaux venus)*	Taille de la main-d'œuvre en 2022	Insuffisance de recrutement (demande de remplacement + nouveaux venus)*
fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels				
Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	500	4 %	400	5 %

\*Moyenne des trois intervalles de cinq ans : 2026-2030, 2031-2035, 2036-2040

Ces premiers résultats signalent d'éventuels défis liés au marché du travail à mesure que la transition des VMCI aux VE s'opérera dans l'ensemble du Manitoba. Par exemple, il convient de noter que plusieurs professions ont été supprimées, car leurs effectifs étaient inférieurs à 100 travailleurs en 2022. Les projets de l'industrie visant à recruter pour l'assemblage, la production de batteries ou les nouvelles capacités de la chaîne d'approvisionnement créeront des demandes d'expansion qui ne pourront probablement pas être satisfaites à partir de ces bassins de main-d'œuvre limités. Par ailleurs, le Manitoba et la région de Winnipeg comptent plusieurs professions où la main-d'œuvre disponible pourrait répondre à la demande découlant des changements entraînés par la transition des VMCI aux VE. Dans ces cas, l'insuffisance de recrutement au Manitoba et dans la région de Winnipeg se situerait bien en dessous des niveaux moyens pour ces professions dans d'autres marchés du travail. Il s'agit notamment des professions suivantes :

- Directeurs/directrices des services de génie
- Directeurs/directrices de la fabrication
- Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes
- Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique
- Manutentionnaires
- Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires
- Électriciens industriels / électriciennes industrielles
- Mécaniciens/mécaniciennes de chantier
- Technologues et techniciens/techniciennes en chimie
- Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques
- Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique

En revanche, on s'attend à ce que les marchés du travail du Manitoba et de la région de Winnipeg soient confrontés à de fortes pressions liées à la demande de remplacement et à un accès limité aux nouveaux venus pour les professions suivantes :

- Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières
- Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage
- Opérateurs/opératrices de machines d'usinage
- Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles
- Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels

Il est important de noter les deux dernières professions, car cette main-d'œuvre domine l'industrie critique de l'assemblage de véhicules. Il est pratiquement certain que le marché du travail évoluera au cours de la transition et ces premières estimations laissent entrevoir des problèmes de recrutement sur le marché du travail.

### **Implications pour le recrutement et la recherche d'emploi**

La section qui suit fait ressortir certaines implications et tendances auxquelles il faut s'attendre à mesure que les marchés du travail du Manitoba et de la région de Winnipeg s'adapteront à la transition des VMCI aux VE.

Les résultats indiquent que les défis en matière d'embauche se concentreront sur la direction et la surveillance, l'ingénierie, les métiers spécialisés et l'assemblage dans la production et la chaîne d'approvisionnement des véhicules et des batteries. Les résultats pour ces professions signalent un risque de pénurie de main-d'œuvre dans les régions locales de l'Ontario et du Québec. Ces mêmes incidences sont attendues pour le Manitoba et la région de Winnipeg à mesure que la production de véhicules électriques prendra de l'expansion.

Les incidences impliqueront des changements différents sur le plan de l'emploi et des conditions de travail selon les industries et les professions. Par exemple, les incidences peuvent découler de la création d'emplois dans les usines de batteries ou de la perte d'emplois dans la chaîne d'approvisionnement des VMCI. En revanche, les gestionnaires, les surveillants et les assembleurs des industries de l'assemblage et de la production de pièces pourront voir leurs conditions de travail changer quand les employeurs pourront transférer des travailleurs vers de nouvelles chaînes d'assemblage de VE. Pour les gestionnaires, les surveillants et les assembleurs de l'industrie de la fabrication de matériel électronique, l'incidence se traduira par de nouveaux emplois et de nouvelles compétences, souvent dans de nouvelles usines.

Tout au long de la transition, on assiste à un passage des ingénieurs industriels et mécaniciens vers les ingénieurs, technologues et techniciens en génie électrique. On observe un changement similaire dans les métiers spécialisés. L'augmentation de la demande d'expansion pour les

machinistes, les outilleurs-ajusteurs et les électriciens industriels et de chantier reflète leur importance dans l'industrie des batteries et les industries connexes. Mais les incidences sur l'emploi dont il est fait état comprennent également les pertes d'emplois au sein des métiers spécialisés à mesure que l'industrie de la fabrication de pièces déclinera.

Les nouveaux investissements dans les secteurs de l'électricité, de l'électronique et de la production connexe de produits chimiques et de minerais concentrent les difficultés de recrutement sur les surveillants, les techniciens, les opérateurs et les manœuvres. Il se peut que les nouveaux processus et les nouvelles technologies aient un effet sur les compétences et la formation nécessaires à cette main-d'œuvre et qu'il faille mettre en place des programmes pour préparer cette nouvelle main-d'œuvre.

Une dernière observation générale est que les insuffisances de recrutement ont tendance à être inférieures dans l'intervalle final 2036-2040. Cette diminution s'explique par deux changements prévus qui s'étendent sur toute la durée de la transition. Le premier est la tendance vers une augmentation de la productivité et une diminution du coût des véhicules et des batteries tout au long de la chaîne d'approvisionnement, à mesure que les technologies et les processus arrivent à maturité et que les marchés mondiaux prennent de l'expansion. Ces changements laissent entrevoir des gains prolongés de productivité du travail ou des baisses relatives de l'emploi dans l'ensemble du scénario de référence. Le deuxième est la tendance démographique à la diminution des départs à la retraite et à la réduction des profils d'âge dans les dernières années de la transition, à mesure que les baby-boomers quittent la population active.

Le suivi de ces changements dans le marché du travail suggère une mobilité potentielle de la main-d'œuvre entre les professions. Par exemple, des insuffisances de recrutement bien distinctes apparaissent entre les professions, ce qui indique un potentiel de mobilité.

L'équipe FOCAL a élaboré des matrices de transférabilité des compétences permettant de déterminer, dans les professions touchées par une pénurie de compétences, le potentiel de dotation des postes vacants par des candidats issus de professions connexes et possédant des profils de compétences comparables<sup>10</sup>. Vous trouverez à l'annexe D un exemple de matrice de transférabilité des compétences pour la profession d'assembleur, monteur, contrôleur et vérificateur de matériel électronique. Les lecteurs sont invités à consulter les conclusions de l'équipe FOCAL pour les matrices au [www.futureautolabourforce.ca/fr/](http://www.futureautolabourforce.ca/fr/). Les matrices de transférabilité des compétences aideront les recruteurs et les chercheurs d'emploi à réussir la transition des travailleurs d'une profession ou d'un secteur à l'autre.

Ces observations sont tirées des recherches menées par l'équipe FOCAL II sur les marchés du travail régionaux de l'Ontario et du Québec et peuvent être appliquées au Manitoba et à la région de Winnipeg. L'analyse des conditions locales permet d'anticiper des pénuries de main-d'œuvre pour plusieurs professions, notamment les surveillants et les manœuvres de l'industrie de

10 L'équipe FOCAL a élaboré des matrices de transférabilité des compétences à l'aide de l'intelligence artificielle (IA) et d'algorithmes complexes pour les professions du secteur dans le but d'aider à répertorier les compétences, les tâches, les connaissances techniques et les capacités qui sont transférables à d'autres professions et industries.

l'assemblage. Par ailleurs, il peut y avoir d'autres professions à l'échelle locale pour lesquelles les problèmes de recrutement sont moins préoccupants qu'en Ontario et au Québec. Ces premiers résultats laissent entrevoir des occasions de créer des programmes de promotion professionnelle et de formation pour préparer la main-d'œuvre à la transition. La disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée et expérimentée constitue un avantage concurrentiel majeur dans la recherche de nouveaux investissements dans l'assemblage de véhicules, la production de batteries et l'augmentation de la capacité de la chaîne d'approvisionnement dans les secteurs de la fabrication de produits chimiques, du traitement des minéraux et de l'exploitation minière.

## Conclusions et implications

Dans le scénario de référence, la transition des VMCI aux VE créera des perturbations importantes sur les marchés du travail pour de nombreuses professions spécifiques de l'industrie de l'assemblage de véhicules automobiles et des industries connexes. À mesure que la transition progressera, des difficultés de recrutement apparaîtront sur ces marchés du travail et atteindront un pic entre 2026 et 2035, lorsque l'assemblage de VE atteindra son apogée et que les investissements dans la nouvelle production de batteries et d'équipements connexes débiteront. Le recrutement dans les domaines de la direction, de l'ingénierie, des métiers spécialisés et de l'assemblage viendra s'ajouter aux défis en matière de ressources humaines et aux pénuries générales. Dans bien des professions, les demandes de transition des VMCI aux VE arrivent alors que les marchés sont déjà confrontés, entre autres, à des niveaux élevés de départs à la retraite.

La nature réelle de ces incidences variera. L'un des défis consistera à pourvoir les emplois créés dans le nouveau domaine de la production d'éléments et de modules de batteries et de produits connexes où, dans certains cas, des compétences et une formation uniques définiront des professions entièrement nouvelles. À l'autre extrême, il y aura des pertes d'emplois dans le domaine de la fabrication de moteurs à combustion interne, de transmissions et de produits connexes tout au long de la chaîne d'approvisionnement des VMCI. Cela créera une modeste mais importante source de chercheurs d'emploi ayant une solide expérience, mais qui pourraient avoir besoin d'une formation de mise à niveau.

Un autre domaine sera celui des professions liées à l'assemblage de véhicules, où les emplois pourraient passer des processus existants de production de VMCI à la nouvelle production de VE, peut-être même au sein des mêmes sociétés ou installations. Un exemple de ce changement sera l'ajout d'un travail d'assemblage de modules de batteries en blocs-batteries, probablement lors ou près de l'assemblage final.

Le grand nombre de problèmes de ressources humaines et leur ampleur clarifient l'incidence critique de la transition des VMCI aux VE. Ces changements représentent à la fois un défi et un avantage. Les risques liés aux ressources humaines ne sont pas nouveaux pour l'industrie manufacturière, mais l'ampleur des changements liés aux VE portera ces risques à de nouveaux niveaux plus élevés. Cependant, l'avantage est de taille car, grâce à la transition telle qu'elle est représentée dans le scénario de référence, l'industrie canadienne et manitobaine des véhicules

électriques sera plus importante et en partie adaptée en 2040. D'autres scénarios de FOCAL II prévoient un succès plus spectaculaire avec une augmentation des parts de marché du domaine de l'assemblage de VE et bâtissent une chaîne d'approvisionnement plus importante et plus longue s'étendant jusqu'au nouveau potentiel d'exploitation minière. L'assemblage de véhicules est la deuxième industrie d'exportation en importance au Canada et les occasions décrites ici placent le Manitoba sur la bonne voie pour participer à la transition.

## Annexes

- Annexe A – Industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail
- Annexe B – Professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail
- Annexe C – Notes méthodologiques
- Annexe D – Résultats détaillés
- Annexe E – Exemple de matrice de transférabilité des compétences

## Annexe A – Industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail

Tableau 4. Liste des industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail, avec les codes du SCIAN

Industrie (code du SCIAN)
2122 Extraction de minerais métalliques
2123 Extraction de minéraux non métalliques
3132 Usines de tissus
3133 Finissage de textiles et de tissus et revêtement de tissus
3251 Fabrication de produits chimiques de base
3252 Fabrication de résines, de caoutchouc synthétique et de fibres et de filaments artificiels et synthétiques
3255 Fabrication de peintures, de revêtements et d'adhésifs
3259 Fabrication d'autres produits chimiques
3261 Fabrication de produits en plastique
3262 Fabrication de produits en caoutchouc
3272 Fabrication de verre et de produits en verre
3279 Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques
3311 Sidérurgie
3312 Fabrication de produits en acier à partir d'acier acheté
3313 Production et transformation d'alumine et d'aluminium
3314 Production et transformation de métaux non ferreux (sauf l'aluminium)
3315 Fonderies
3321 Forgeage et estampage
3322 Fabrication de coutellerie et d'outils à main
3323 Fabrication de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques
3325 Fabrication d'articles de quincaillerie
3326 Fabrication de ressorts et de produits en fil métallique
3327 Ateliers d'usinage, fabrication de produits tournés, de vis, d'écrous et de boulons
3328 Revêtement, gravure, traitement thermique et par le froid, et activités analogues
3329 Fabrication d'autres produits métalliques
3335 Fabrication de machines-outils pour le travail du métal
3341 Fabrication de matériel informatique et périphérique
3342 Fabrication de matériel de communication
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
3351 Fabrication de matériel électrique d'éclairage
3353 Fabrication de matériel électrique
3359 Fabrication d'autres types de matériel et de composants électriques

Industrie (code du SCIAN)
<i>3361 Fabrication de véhicules automobiles</i>
336110 - Fabrication de voitures et de véhicules automobiles légers
336120 - Fabrication de camions lourds
<i>3363 Fabrication de pièces pour véhicules automobiles</i>
336310 - Fabrication de moteurs et de pièces de moteurs à essence pour véhicules automobiles
336320 - Fabrication de matériel électrique et électronique pour véhicules automobiles
336330 - Fabrication de composants de direction et de suspension pour véhicules automobiles (sauf les ressorts)
336340 - Fabrication de systèmes de freinage pour véhicules automobiles
336350 - Fabrication de pièces de transmission et de groupe motopropulseur pour véhicules automobiles
336360 - Fabrication de sièges et enjolivures intérieures pour véhicules automobiles
336370 - Emboutissage de pièces en métal pour véhicules automobiles
336390 - Fabrication d'autres pièces pour véhicules automobiles
415 Grossistes-marchands de véhicules automobiles, et de pièces et d'accessoires de véhicules automobiles
4173 Grossistes-marchands d'ordinateurs et de matériel de communication
4931 Entreposage
5413 Architecture, génie et services connexes
5415 Conception de systèmes informatiques et services connexes
5416 Services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques

## Annexe B – Professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail

Tableau 5. Liste des professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail (Manitoba et région de Winnipeg)

Profession (code de la CNP21)
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires
20010 Directeurs/directrices des services de génie
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques
21101 Chimistes
21211 Scientifiques de 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
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique
72010 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des machinistes et du personnel des métiers du formage, du profilage et du montage des métaux et personnel assimilé
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage

Profession (code de la CNP21)
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport
75101 Manutentionnaires
90010 Directeurs/directrices de la fabrication
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique

## Annexe C – Notes méthodologiques

Trois étapes de recherche distinctes sont nécessaires pour déterminer de façon exacte et détaillée les incidences touchant la chaîne d’approvisionnement, les industries et les professions.

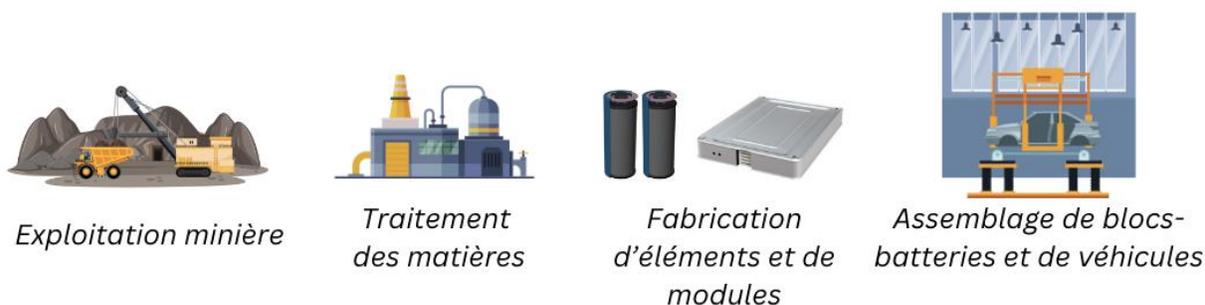
1. La nouvelle production de VE
2. Les incidences économiques sur l’ensemble de la chaîne d’approvisionnement
3. Les incidences sur le marché du travail par région et par profession

### 1. La nouvelle production de VE

Le rapport de FOCAL II sur la transition vers les VE présente les résultats d’une analyse détaillée de la nouvelle production de VE. Pour cela, un examen approfondi de la chaîne d’approvisionnement pour l’assemblage des VE, la technologie des batteries et l’annonce de nouvelles installations de production de batteries et des changements connexes dans la chaîne d’approvisionnement a été effectué. L’examen couvre la chaîne d’approvisionnement jusqu’en amont, avec la fabrication de produits chimiques, le traitement des minerais et le potentiel minier. De plus, l’analyse a porté sur la diminution des activités d’assemblage de VMCI. L’importance de la nouvelle production et des changements dans la chaîne d’approvisionnement et le moment où ceux-ci surviennent sont exposés dans différents scénarios qui illustrent les divers résultats éventuels.

L’analyse de la nouvelle production de VE estime les changements spécifiques attendus dans les industries couvrant quatre étapes de la chaîne d’approvisionnement des véhicules automobiles assemblés, comme l’illustre la figure 16.

Figure 16. La chaîne d’approvisionnement des VE



La deuxième étape de la recherche consiste à évaluer l’incidence de ces changements spécifiques et directs de l’activité industrielle sur l’ensemble de l’industrie automobile, sur sa chaîne d’approvisionnement et sur l’économie en général.

## 2. Les incidences économiques sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement

À ce stade, l'analyse permet d'établir de plus larges estimations des incidences sur la production industrielle et l'emploi pour l'ensemble de l'économie, et de présenter des détails sur 55 industries choisies dans 10 régions et trois provinces. Les résultats de cette deuxième étape concernent l'incidence sur l'emploi dans l'industrie – le facteur déterminant des incidences sur le marché du travail.

Les changements spécifiques, estimés pour les quatre étapes et les dix industries établies dans l'analyse de la production de VE, sont transposés en mesures économiques plus larges à l'aide du système des tableaux d'entrées-sorties. Ces tableaux sont un système comptable à l'échelle de l'économie qui mesure les transactions reliant les industries et les clients. Ils sont produits annuellement pour le Canada, les provinces et les territoires et couvrent plus de 250 industries et 180 types de clients finaux.

Les tableaux d'entrées-sorties sont préparés par Statistique Canada dans le cadre du système de comptabilité nationale. Les calculs s'appuient sur des enquêtes et des statistiques économiques réalisées chaque année pour mettre à jour le schéma détaillé des achats et des ventes qui relie l'activité et répartit l'incidence des changements dans l'ensemble de l'économie. Les mesures annuelles suivent le schéma des achats auprès des fournisseurs de chaque industrie et des ventes à d'autres industries « en aval » et aux acheteurs finaux (par exemple les exportations, les investissements, les dépenses publiques et la consommation des ménages).

Les tableaux sont convertis en un modèle d'entrées-sorties permettant de déterminer les incidences des changements dans l'ensemble de l'économie. Dans le cadre des recherches menées par l'équipe FOCAL II, de nouvelles versions de ces modèles nationaux et provinciaux d'entrées-sorties sont créées pour estimer les incidences de la nouvelle production de VE décrites dans le premier stade de la recherche. Les changements spécifiques sont déterminés à l'aide de l'analyse de la nouvelle production de VE et appliqués dans les modèles d'entrées-sorties. Par exemple, l'analyse du modèle d'entrées-sorties repose sur ce qui suit :

1. Les nouveaux niveaux de production de VE et de VMCI dans l'industrie de l'assemblage
2. Les nouveaux niveaux de production de moteurs à combustion interne
3. Le nouveau schéma de fournisseurs pour l'industrie de l'assemblage
4. Les nouveaux niveaux de production annoncés pour les usines de batteries
5. Le nouveau schéma de fournisseurs pour la production de batteries
6. Les nouveaux niveaux de production annoncés pour la production de produits chimiques, le traitement des minéraux et l'exploitation minière

Ces changements sont considérés comme des incidences « directes » qui toucheront l'économie à un moment et à un endroit spécifiques de la transition des VMCI aux VE. L'ampleur des incidences directes et le moment où celles-ci surviendront diffèrent selon les scénarios.

Chaque incidence directe déclenche une série d'effets indirects d'un bout à l'autre de l'économie, puisque les achats et les ventes changent en fonction de la structure de l'économie exposée dans

les tableaux d'entrées-sorties. Une dernière ronde, celle des incidences induites, est incluse, puisque le modèle d'entrées-sorties permet de suivre l'évolution du revenu des ménages et l'évolution des dépenses qui y est liée.

Enfin, le modèle d'entrées-sorties fait le total des incidences directes, indirectes et induites sur l'emploi dans chacune des industries. Ces incidences sur l'emploi sont les facteurs déterminants de l'analyse du marché du travail.

Il importe de noter certaines caractéristiques des modèles d'entrées-sorties qui doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats. Tout d'abord, compte tenu de la complexité de ces modèles, il y a un délai dans leur publication, de sorte que, au moment des recherches menées par l'équipe FOCAL II, les données d'entrées-sorties les plus récentes pour le Canada et les provinces dataient de 2019. Les fonctions avancées de notre système nous ont permis d'ajouter les données de l'année de référence 2022. De plus, les modèles d'entrées-sorties ne mesurent pas la capacité de production des différentes industries, et les incidences déterminées ne sont pas limitées. Cela est important, par exemple, pour l'analyse des incidences de la transition sur les industries canadiennes de l'exploitation minière et du traitement des minerais. Enfin, les incidences d'entrées-sorties déterminées à l'aide des modèles ne sont pas limitées dans le temps. Ainsi, l'analyse de la production de VE, au premier stade de la recherche, établit des hypothèses spécifiques sur le début et la fin de la nouvelle activité au cours de la période de transition de 2025 à 2040.

### ***3. Incidences sur le marché du travail par profession et par région***

Les rapports régionaux sur le marché du travail fournissent une analyse des incidences sur le marché du travail, y compris des mesures des conditions du marché pour environ 70 professions<sup>11</sup>. Ces résultats sont liés à d'autres implications pour le marché du travail et la gestion des ressources humaines, ainsi qu'à des conditions connexes en matière de formation, d'immigration, d'apprentissage, de diversité et d'autres aspects. Cette analyse évalue la probabilité de pénuries de compétences et de main-d'œuvre et d'autres déséquilibres du marché dans des professions et des régions spécifiques tout au long de la transition des VMCI aux VE.

Les modèles du marché du travail suivent à la fois les schémas d'embauche et la demande de main-d'œuvre, ainsi que les éléments de l'offre de main-d'œuvre. Trois grandes composantes de l'emploi et de l'embauche sont définies : la demande d'expansion, la demande de remplacement et les insuffisances de recrutement.

<sup>11</sup> Par souci de fiabilité des données, les résultats pour les professions dont le nombre d'emplois à l'année de référence était inférieur à 1000 (pour les résultats nationaux) ou à 100 (pour les résultats provinciaux et régionaux) sont supprimés.

### ***Demande d'expansion***

La demande d'expansion est définie par les incidences sur l'emploi déterminées par l'analyse du modèle d'entrées-sorties décrite ci-dessus. Ces incidences sont liées aux changements directs dans l'industrie associés à la transition des VMCI aux VE dans les industries choisies et dans l'ensemble de l'économie. Les variations de l'emploi par industrie sont réparties sur l'intervalle de transition 2025-2040 et sont propres à chaque scénario de transition. Ces incidences visent à faire ressortir les perturbations du marché du travail.

La demande d'expansion pour chaque profession a été déterminée en transposant les prévisions globales d'emploi par industrie en prévisions globales d'emploi par profession au sein de chaque industrie.

La transposition des incidences sur l'industrie en incidences sur la profession a été réalisée à l'aide des données sur l'industrie (SCIAN) et sur la profession (CNP) du recensement de 2021.

### ***Demande de remplacement***

Les conditions du marché du travail pour chaque profession et chaque région dépendent d'autres facteurs. Les tendances démographiques qui se répercutent sur l'économie sont les plus critiques. Il s'agit notamment du vieillissement de la population, de l'immigration et d'autres facteurs. Pour tenir compte de ces effets, on ajoute une mesure de la demande de remplacement ou des estimations des départs à la retraite et de la mortalité par profession et par région.

Les variations finales de la demande de remplacement ont été obtenues en additionnant les estimations des départs à la retraite et des décès pour chaque année d'âge entre 15 et 69 ans. Les taux de mortalité et de retraite à l'échelle nationale et provinciale ont été obtenus auprès de Statistique Canada. Les estimations régionales tiennent compte des données provinciales sur les taux de mortalité et de retraite, selon leur disponibilité. Les taux de mortalité et de retraite ont été appliqués au profil démographique annuel existant par profession et par industrie.

Les conditions du marché du travail ont été résumées à l'aide de ces mesures afin de fournir des indications sur d'éventuelles pénuries de compétences et de main-d'œuvre pendant la période de transition, dans chaque profession et chaque région.

### ***Nouveaux venus***

Une tendance démographique comparable est dégagée grâce à la mesure des nouveaux venus. Aussi liée à la démographie et à la participation, cette mesure évalue l'effet des jeunes nouveaux venus et les effets plus volatils de l'immigration.

Le nombre total de nouveaux venus par province a été calculé à l'aide de données historiques et de projections de la population totale et des taux de participation. Les projections

démographiques proviennent de Statistique Canada. Nous avons présumé que les taux de participation resteraient égaux à ceux de 2022 pendant la période de transition.

### ***Insuffisances de recrutement***

L'insuffisance de recrutement est le résultat de l'interaction de trois composantes différentes de l'offre et de la demande sur le marché du travail : la demande d'expansion, la demande de remplacement et la dynamique des nouveaux venus.

L'insuffisance de recrutement est définie comme suit :

Insuffisance de recrutement = Demande d'expansion plus Demande de remplacement moins Nouveaux venus

Dans l'analyse nationale, l'insuffisance de recrutement a été déterminée pour 68 professions choisies dans 49 industries (voir les annexes A et B, respectivement). Comme l'indique le rapport, elle représente la demande d'expansion plus la demande de remplacement moins les nouveaux venus.

### ***Autres notes méthodologiques***

#### **Emploi à l'année de référence 2022**

L'année de référence utilisée pour les prévisions est 2022. Bien que cette année soit problématique en raison des ajustements du marché du travail liés à la COVID-19 survenus entre 2020 et 2023, il s'agissait de l'année la plus récente pour laquelle des données complètes sur l'emploi par industrie étaient disponibles. L'emploi à l'année de référence a été déterminé à l'aide de plusieurs sources de données, notamment Statistique Canada, APRC, Metro Economics et Prism Economics and Analysis.

#### **Profils d'âge des professions**

Des profils d'âge par année (par profession et par industrie) ont été établis à partir des données du recensement de 2021. Les données du recensement ont été collectées en mai 2021, en plein cœur des perturbations du marché du travail liées à la COVID-19.

## Annexe D – Résultats détaillés

La présente annexe contient des tableaux détaillés des incidences sur les professions pour chaque composante de l'insuffisance de recrutement, à savoir la demande d'expansion (tableau 5), la demande de remplacement (tableau 6) et les nouveaux venus (tableau 7). Ils sont suivis de tableaux qui montrent les insuffisances de recrutement exprimées en effectifs (tableau 8) et en pourcentages par rapport à l'emploi à l'année de référence 2022 (tableau 9).

### *Demande d'expansion*

Les incidences de la demande d'expansion reflètent les changements directs dans l'industrie associés à la transition des véhicules à moteur à combustion interne vers les véhicules électriques dans les industries choisies et dans l'économie au sens large. Les valeurs de chaque colonne du tableau 7 illustrent la demande d'expansion par rapport à l'emploi à l'année de référence 2022.

*Tableau 6. Demande d'expansion – résultats détaillés (région de Montréal)*

Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	10	0	0	10
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	10	10	0	10
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	20	10	-10	20
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	0	0	0	10
20010 Directeurs/directrices des services de génie	20	10	-10	20
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	10	10	0	10
21101 Chimistes	10	10	0	10
21211 Scientifiques de données	0	0	0	0
21220 Spécialistes de la cybersécurité	0	0	0	0
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	0	0	0	0
21222 Spécialistes en informatique	10	0	0	10
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	0	0	0	0
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	10	0	0	10
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	0	0	0	0
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	0	0	0	0

Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
21233 Concepteurs/conceptrices Web	0	0	0	0
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	0	0	0	10
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	50	30	-20	50
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	30	20	-10	30
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	0	0	0	0
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	10	0	0	10
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	10	0	0	10
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	0	0	0	0
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	10	10	0	10
2220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	10	0	0	10
2222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	0	0	0	0
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	20	10	-10	30
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	20	10	-10	30
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	40	30	-20	50
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	0	0	0	0
72010 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des machinistes et du personnel des métiers du formage, du profilage et du montage des métaux et personnel assimilé	10	0	0	10
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	0	0	0	0
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	20	10	-10	20
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	10	10	0	10

Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	40	10	-10	40
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	10	0	0	10
72201 Électriciens industriels/électriciennes industrielles	10	0	0	10
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	30	20	-10	30
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	10	0	0	10
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	10	0	0	10
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	10	0	0	10
75101 Manutentionnaires	50	30	-20	50
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	0	0	0	0
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	50	30	-20	60
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	10	10	0	10
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	0	0	0	0
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	10	10	-10	20
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	10	10	0	10
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	10	0	0	10
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	0	0	0	0
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	0	0	0	0
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usage	0	0	0	0
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	0	0	0	0

Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	10	0	0	0
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	40	-10	0	30
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	50	40	-30	60
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	10	10	0	10
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	20	0	0	10
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	0	0	0	0
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel	10	0	0	10
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	0	0	0	10
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	20	10	-10	20
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	30	20	-10	30

### *Demande de remplacement*

La demande de remplacement représente les estimations des départs à la retraite et des décès pour chaque année d'âge entre 15 et 69 ans. Les valeurs de chaque colonne du tableau 8 illustrent la demande de remplacement par rapport à l'emploi à l'année de référence 2022.

*Tableau 7. Demande de remplacement – résultats détaillés (région de Montréal)*

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	140	160	160	460

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	40	50	50	150
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	190	220	220	620
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	0	0	0	0
20010 Directeurs/directrices des services de génie	120	130	130	380
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	390	440	440	1 260
21101 Chimistes	30	40	40	100
21211 Scientifiques de données	0	0	0	10
21220 Spécialistes de la cybersécurité	30	30	30	90
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	60	60	60	180
21222 Spécialistes en informatique	710	800	800	2 310
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	60	70	70	210
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	280	310	310	890
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	200	220	220	640
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	180	210	210	600
21233 Concepteurs/conceptrices Web	30	30	30	100
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	130	140	140	400
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	150	170	170	480
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	200	230	230	660
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	80	90	90	250
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	20	20	20	50
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	40	50	50	140
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	10	10	10	20

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	30	30	30	90
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	170	200	200	570
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	10	20	20	40
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	80	100	100	280
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	50	50	50	150
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	240	270	270	790
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	30	40	40	110
72010 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des machinistes et du personnel des métiers du formage, du profilage et du montage des métaux et personnel assimilé	60	60	60	190
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	0	0	0	10
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	270	310	310	890
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	40	50	50	130
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	230	260	260	760
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	0	0	0	10
72201 Électriciens industriels/électriciennes industrielles	10	10	10	30
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	100	110	110	320
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	60	60	60	180
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	280	300	300	880
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	40	40	40	120
75101 Manutentionnaires	510	570	570	1 650

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	0	0	0	0
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	340	390	390	1 110
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	10	10	10	20
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	0	10	10	10
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	10	10	10	30
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	40	50	50	130
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	30	40	40	110
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	10	10	10	20
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	80	90	90	260
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usage	50	60	60	170
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	60	70	70	200
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	270	300	300	870
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	80	90	90	250
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	260	290	290	840
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	30	30	30	100
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	10	10	10	20
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	80	90	90	260

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel	40	40	40	120
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	10	10	10	20
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	110	120	120	340
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	180	200	200	580

### Nouveaux venus

Cette mesure tient compte des déplacements des jeunes dans la population active et de l'immigration.

Tableau 8. Nouveaux venus – résultats détaillés (région de Montréal)

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	30	30	30	90
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	20	20	20	70
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	50	50	50	170
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	0	0	0	10
20010 Directeurs/directrices des services de génie	10	10	10	40
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	30	30	30	100
21101 Chimistes	10	10	10	20
21211 Scientifiques de données	10	10	10	40
21220 Spécialistes de la cybersécurité	10	10	10	20
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	20	10	10	50
21222 Spécialistes en informatique	100	100	90	310
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	10	10	10	40
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	100	90	90	300

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	70	70	60	220
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	140	140	130	430
21233 Concepteurs/conceptrices Web	20	20	20	50
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	130	130	120	410
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	60	60	50	170
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	40	40	40	120
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	10	10	10	40
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	10	10	10	20
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	20	20	20	50
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	0	0	0	10
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	10	10	10	20
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	60	50	50	170
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	50	50	50	150
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	30	30	30	90
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	10	10	10	40
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	30	30	20	80
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	0	0	0	10
72010 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des machinistes et du personnel des métiers du formage, du profilage et du montage des métaux et personnel assimilé	10	10	10	30

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	10	10	10	20
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	30	30	30	80
72101 Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	0	0	0	10
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	50	50	50	150
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	10	10	0	20
72201 Électriciens industriels/électriciennes industrielles	10	10	10	20
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	30	20	20	80
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	10	10	10	40
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	20	20	20	50
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	10	10	10	20
75101 Manutentionnaires	100	100	90	310
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	0	0	0	10
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	20	20	20	80
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	0	0	0	10
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	0	0	0	10
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	0	0	0	10
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	10	10	10	30
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	10	10	10	20

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	0	0	0	10
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	10	10	10	30
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	10	10	10	30
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	10	10	10	20
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	30	30	30	110
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	10	10	10	30
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	20	20	20	50
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	0	0	0	10
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	10	10	10	20
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	10	10	10	20
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel	10	10	10	30
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	10	10	0	20
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	20	20	20	70
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	30	30	30	90

### Insuffisance de recrutement (en chiffres)

L'insuffisance de recrutement est définie comme la demande d'expansion plus la demande de remplacement moins les nouveaux venus. Les valeurs de chaque colonne du tableau 10 illustrent l'insuffisance de recrutement par rapport à l'emploi à l'année de référence 2022.

Tableau 9. Insuffisance de recrutement (en chiffres) – résultats détaillés (région de Montréal)

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	120	130	130
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	40	30	30
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	150	170	160
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	< 10	< 10	< 10
20010 Directeurs/directrices des services de génie	120	130	120
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	370	410	400
21101 Chimistes	30	30	30
21211 Scientifiques de données	< 10	< 10	< 10
21220 Spécialistes de la cybersécurité	20	20	20
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	40	50	50
21222 Spécialistes en informatique	620	710	710
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	50	60	60
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	190	220	220
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	130	150	150
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	50	70	80
21233 Concepteurs/conceptrices Web	10	20	20
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	< 10	10	20
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	140	140	100
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	190	210	180
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	60	70	70
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	10	20	10
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	30	40	30

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	< 10	< 10	< 10
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	30	30	20
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	130	150	140
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	< 10	< 10	< 10
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	80	80	60
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	60	50	30
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	250	270	230
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	30	40	30
72010 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des machinistes et du personnel des métiers du formage, du profilage et du montage des métaux et personnel assimilé	50	60	50
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	< 10	< 10	< 10
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	270	290	270
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	50	50	40
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	220	230	210
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	< 10	< 10	< 10
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	10	10	< 10
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	100	100	80
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	50	50	50
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	270	290	280
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	40	40	30
75101 Manutentionnaires	460	500	460
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	< 10	< 10	< 10
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	360	390	340

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	10	10	< 10
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	< 10	< 10	< 10
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	20	20	< 10
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	40	40	30
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	30	40	30
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	< 10	< 10	< 10
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	70	80	80
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	50	50	50
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	60	60	60
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	240	270	270
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	110	70	70
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	290	310	250
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	40	40	30
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	20	< 10	< 10
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	70	80	80
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal – secteur industriel	40	40	30
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	10	< 10	< 10
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	100	100	90

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	170	190	160

*Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)*

Les valeurs d'insuffisance de recrutement du tableau précédent sont exprimées dans le tableau 11 en pourcentage de l'emploi à l'année de référence 2022.

Par exemple, si le pourcentage d'insuffisance de recrutement est de 100 %, l'emploi dans la profession devrait doubler par rapport aux niveaux d'emploi de 2022 (en tenant compte des transitions démographiques et de l'immigration du côté de l'offre sur le marché du travail) pour répondre à l'augmentation de la demande associée à la transition des VMCI aux VE telle que définie par le scénario de référence.

*Tableau 10. Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022) – résultats détaillés (région de Montréal)*

Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	7 %	8 %	8 %
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	4 %	4 %	3 %
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	6 %	7 %	6 %
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	2 %	1 %	<1 %
20010 Directeurs/directrices des services de génie	10 %	11 %	9 %
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	8 %	9 %	9 %
21101 Chimistes	8 %	8 %	6 %
21211 Scientifiques de données	<1 %	<1 %	<1 %
21220 Spécialistes de la cybersécurité	3 %	4 %	4 %
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	4 %	5 %	5 %
21222 Spécialistes en informatique	8 %	9 %	9 %
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	6 %	7 %	7 %
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	4 %	5 %	5 %
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	3 %	4 %	4 %
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	1 %	1 %	1 %

Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)	2026-2030	2031-2035	2036-2040
21233 Concepteurs/conceptrices Web	2 %	2 %	2 %
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	<1 %	<1 %	<1 %
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	5 %	5 %	4 %
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	9 %	10 %	8 %
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	4 %	5 %	5 %
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	4 %	4 %	2 %
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	4 %	4 %	3 %
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	2 %	3 %	3 %
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	8 %	8 %	6 %
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	4 %	4 %	4 %
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	<1 %	<1 %	<1 %
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	6 %	6 %	5 %
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	7 %	7 %	4 %
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	12 %	13 %	11 %
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	19 %	21 %	21 %
72010 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des machinistes et du personnel des métiers du formage, du profilage et du montage des métaux et personnel assimilé	9 %	10 %	9 %
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	<1 %	<1 %	<1 %
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	10 %	11 %	10 %
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	15 %	15 %	13 %
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	8 %	9 %	8 %
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	2 %	1 %	<1 %
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	4 %	3 %	1 %

Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)	2026-2030	2031-2035	2036-2040
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	6 %	7 %	5 %
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	7 %	6 %	6 %
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	17 %	18 %	17 %
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	11 %	11 %	9 %
75101 Manutentionnaires	9 %	10 %	9 %
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	1 %	<1 %	<1 %
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	13 %	14 %	12 %
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	7 %	7 %	1 %
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	1 %	1 %	1 %
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	8 %	7 %	<1 %
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	5 %	6 %	4 %
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	9 %	10 %	8 %
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	1 %	2 %	2 %
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	10 %	11 %	11 %
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	7 %	8 %	7 %
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	12 %	14 %	13 %
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	12 %	13 %	13 %
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	16 %	10 %	10 %
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	18 %	19 %	15 %
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	16 %	17 %	12 %
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	8 %	<1 %	<1 %

Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)	2026-2030	2031-2035	2036-2040
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	13 %	14 %	14 %
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel	7 %	6 %	5 %
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	2 %	2 %	<1 %
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	9 %	9 %	8 %
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	11 %	12 %	10 %

## Annexe E – Exemple de matrice de transférabilité des compétences

L'équipe FOCAL a élaboré des matrices de transférabilité des compétences à l'aide de l'intelligence artificielle (IA) et d'algorithmes complexes pour les professions du secteur dans le but d'aider à répertorier les compétences, les tâches, les connaissances techniques et les capacités qui sont transférables à d'autres professions et industries. La figure 19 ci-dessous donne un exemple de matrices de transférabilité des compétences. Rendez-vous sur le site Web de FOCAL ([www.futureautolabourforce.ca/fr/](http://www.futureautolabourforce.ca/fr/)) pour une description plus détaillée et d'autres exemples de matrices de transférabilité des compétences.

Figure 10. Matrice de transférabilité des compétences – Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes

Ingénieurs électriciens et électroniciens/ingénieures électriciennes et électroniciennes					
Profession	Compétences	Connaissances techniques	Tâches	Capacités	Total
Ingéni(eurs/eures) informatici(ens/ennes) (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	93 %	96 %	57 %	94 %	85 %
Autres ingénieurs/ingénieures, n.c.a.	88 %	85 %	27 %	89 %	73 %
Ingénieurs mécaniciens/ingénieures mécaniciennes	86 %	74 %	30 %	90 %	70 %
Ingénieurs chimistes/ingénieures chimistes	86 %	81 %	15 %	89 %	68 %
Analystes et consultants/consultantes en informatique	85 %	93 %	0 %	87 %	66 %
Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	85 %	70 %	18 %	87 %	65 %
Techniciens/techniciennes de réseau informatique	81 %	89 %	0 %	88 %	64 %
Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	79 %	89 %	0 %	84 %	63 %
Technologues et technici(ens/ennes) en génie électronique et électrique	71 %	70 %	31 %	73 %	61 %
Directeurs/directrices des services de génie	71 %	85 %	0 %	85 %	60 %
Magasiniers/magasiniers et commis aux pièces	81 %	70 %	0 %	89 %	60 %
Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	87 %	56 %	6 %	91 %	60 %
Chimistes	84 %	63 %	0 %	92 %	60 %
Autres professionnels/professionnelles des sciences physiques	82 %	44 %	3 %	89 %	55 %
Directeurs/directrices de la fabrication	73 %	59 %	0 %	86 %	55 %