

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

RAPPORT POUR LA RÉGION DE  
WINDSOR-SARNIA

MARS 2024



## 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>8</b>
<b>La transition des VMCI aux VE dans la région de Windsor-Sarnia – contexte .....</b>	<b>11</b>
<b>Incidences de la transition des VMCI aux VE sur l'industrie .....</b>	<b>17</b>
Scénario de référence .....	18
Hypothèses du scénario de référence .....	19
<b>Incidences sur les industries ontariennes .....</b>	<b>21</b>
<b>Incidences sur le marché du travail par profession .....</b>	<b>23</b>
<b>Insuffisances de recrutement .....</b>	<b>23</b>
<b>Incidences sur les professions .....</b>	<b>24</b>
Professions choisies .....	25
<b>Implications pour le recrutement et la recherche d'emploi .....</b>	<b>31</b>
<b>Conclusions et implications .....</b>	<b>35</b>
<b>Annexe A – Industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail .....</b>	<b>38</b>
<b>Annexe B – Professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail .....</b>	<b>40</b>
<b>Annexe C – Notes méthodologiques .....</b>	<b>42</b>
1. La nouvelle production de VE .....	42
2. Les incidences économiques sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement .....	42
3. Incidences sur le marché du travail par profession et par région .....	44
Demande d'expansion .....	44
Demande de remplacement .....	45
Nouveaux venus .....	45

<b>Insuffisances de recrutement</b> .....	<b>46</b>
<b>Autres notes méthodologiques</b> .....	<b>46</b>
Emploi à l'année de référence 2022 .....	46
Profils d'âge des professions .....	46
<b><i>Annexe D – Résultats détaillés</i></b> .....	<b>47</b>
<b>Demande d'expansion</b> .....	<b>47</b>
<b>Demande de remplacement</b> .....	<b>50</b>
<b>Nouveaux venus</b> .....	<b>53</b>
<b>Insuffisance de recrutement (en chiffres)</b> .....	<b>56</b>
<b>Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)</b> .....	<b>58</b>
<b><i>Annexe E – Exemple de matrice de transférabilité des compétences</i></b> .....	<b>61</b>

## Figures

Figure 1. Étapes de l'analyse de l'incidence.....	9
Figure 2. Évolution démographique en Ontario (Source : Statistique Canada).....	13
Figure 3. Proportions de travailleurs plus âgés et plus jeunes dans les principales industries ontariennes (Source : Recensement de 2021).....	13
Figure 4. Ajustement des maillons de la chaîne d'approvisionnement de la fabrication d'automobiles et de batteries pour l'analyse de l'incidence.....	17
Figure 5. Entrées dans la chaîne d'approvisionnement de l'industrie de l'assemblage de véhicules .....	18
Figure 6. Scénario de référence – estimation de la production de véhicules, par type de véhicule (Canada) .....	20
Figure 7. Incidence totale de la transition des VMCI aux VE sur l'emploi – toutes les industries, Ontario.....	21
Figure 8. Incidence totale de la transition des VMCI aux VE (2025 à 2040) sur l'emploi par catégorie d'industrie, Ontario .....	22
Figure 9. Composantes de l'insuffisance de recrutement .....	23
Figure 10. Insuffisance de recrutement – expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires .....	26
Figure 11. Insuffisance de recrutement – directeurs/directrices des services de génie.....	27
Figure 12. Insuffisance de recrutement – ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes .....	27
Figure 13. Insuffisance de recrutement – électriciens industriels / électriciennes industrielles....	28
Figure 14. Insuffisance de recrutement – directeurs/directrices de la fabrication .....	28
Figure 15. Insuffisance de recrutement – surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles .....	29
Figure 16. Insuffisance de recrutement – assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique.....	30
Figure 17. Insuffisance de recrutement – autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique.....	30
Figure 18. La chaîne d'approvisionnement des VE.....	42
Figure 19. Matrice de transférabilité des compétences – assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique.....	61

## Tableaux

Tableau 1. L'emploi dans l'ensemble de l'industrie automobile dans la région de Windsor-Sarnia en 2022 (Source : Statistique Canada, (APRC)) .....	14
Tableau 2. Scénario de référence – hypothèses concernant la chaîne d'approvisionnement des batteries .....	20
Tableau 3. Comparaison régionale des insuffisances de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022), professions choisies – 2026-2030 .....	33
Tableau 4. Liste des industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail, avec les codes du SCIAN.....	38
Tableau 5. Liste des professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail (région de Windsor-Sarnia) .....	40
Tableau 6. Demande d'expansion – résultats détaillés (région de Windsor-Sarnia).....	47
Tableau 7. Demande de remplacement – résultats détaillés (région de Windsor-Sarnia).....	50
Tableau 8. Nouveaux venus – résultats détaillés (région de Windsor-Sarnia).....	53
Tableau 9. Insuffisance de recrutement (en chiffres) – résultats détaillés (région de Windsor-Sarnia).....	56
Tableau 10. Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022) – résultats détaillés (région de Windsor-Sarnia) .....	58

## Résumé

La région de Windsor-Sarnia, située au centre de l'Ontario, se trouve aux premiers stades de la transition vers la décarbonation, qui aura une incidence considérable sur l'industrie automobile dans tout l'Ontario. Les processus de production et les chaînes d'approvisionnement ont déjà commencé à tourner leur attention des véhicules à moteur à combustion interne (VMCI) aux véhicules électriques (VE).

Les incidences sur les professions sont influencées par les caractéristiques et le moment de la transition. Pour certaines professions (comme le poste 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 (comme celle de technicien de réseau informatique) peuvent être plutôt modérées ou faibles si les tâches réalisées ne sont pas liées au type de véhicule produit. Il est donc important d'évaluer les incidences au niveau de la profession pour permettre aux industries de s'assurer d'avoir 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 de la région de Windsor-Sarnia pour 44 professions dans 49 industries, sur un horizon prévisionnel allant de 2025 à 2040. L'« *insuffisance de recrutement* » est le principal indicateur des incidences au niveau de la profession dans le présent rapport. L'insuffisance de recrutement mesure la dynamique de l'offre et de la demande sur le marché du travail qui évolue au cours de la période de prévision. 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.

Les résultats pour la région de Windsor-Sarnia indiquent que la transition aura une incidence sur plusieurs professions clés. L'ampleur des incidences et le moment où celles-ci surviendront sont propres à chaque profession. Windsor-Sarnia est déjà un centre important pour l'assemblage de véhicules et la fabrication de pièces. La région conservera certainement ce titre, puisque beaucoup d'employeurs clés ont annoncé des investissements dans la transition des VMCI aux VE, notamment l'adaptation des principales usines d'assemblage et la création d'usines de batteries. Windsor-Sarnia est une région relativement petite, et les incidences sur certaines professions seront considérables par rapport à d'autres économies régionales. Les lecteurs trouveront plus de détails sur l'origine et le moment probable de ces pressions exercées par la concurrence dans les rapports de FOCAL II traitant des incidences régionales sur les professions dans l'Est de l'Ontario, le Golden Horseshoe, Kitchener-Waterloo-Barrie et London-Stratford-péninsule de Bruce.

## Introduction

Les rapports produits par FOCAL I (publiés en 2022) ont mis en lumière le rôle crucial de l'ensemble de l'industrie automobile au Canada. 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. 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. À ce soutien s'ajoute 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 conditions changeantes 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 :

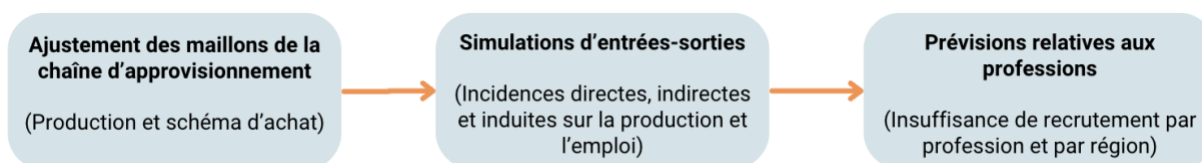
- sur un horizon de transition allant de 2025 à 2040 ;
- parmi 49 industries du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) choisies ;
- au Canada, en Ontario, au Québec, au Manitoba et dans sept régions.

*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*, l'ensemble des 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 68 professions clés au Canada. La figure 1 illustre ce processus en trois étapes.



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



Les incidences de la transition tiennent compte 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 qui réduisent les coûts des véhicules et des composants, les politiques gouvernementales et l'obtention de mandats de production de VE au Canada. Trois scénarios ont été créés, chacun reflétant un ensemble différent de résultats pour chacun de 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*. Une variante de ces scénarios est résumée dans un scénario de référence utilisé pour le modèle d'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, aux fabricants de pièces spécialisés dans les moteurs à combustion, les transmissions et les pièces électroniques, à l'assemblage de batteries, aux procédés connexes de fabrication de produits chimiques et de traitement des minéraux et, selon certaines hypothèses, à l'exploitation minière. Les incidences sont plus lourdes dans les régions où sont faits de nouveaux investissements dans la production de batteries ou qui subissent des pertes dues à l'abandon progressif des moteurs à combustion interne. Ces incidences entraînent divers changements aux effets importants et prononcés à l'échelle nationale dans certaines professions (la section 4 du présent rapport en donne quelques exemples) et des incidences plus limitées dans d'autres (l'annexe D fournit une description détaillée des incidences pour toutes les professions choisies)<sup>1</sup>.

Ces incidences seront particulièrement notables dans la région de Windsor-Sarnia, qui a des racines profondes et des employeurs importants dans le domaine de la production de véhicules à moteur. Les investissements annoncés dans le renouvellement des capacités d'assemblage de VE, les nouvelles usines de batteries et les ajouts connexes dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement font de la région un centre d'intérêt majeur pour les ajustements du marché du travail dans toutes les professions clés. La section 4 du rapport présente dix professions

<sup>1</sup> L'incidence sur les professions varie selon les provinces et les régions en raison des différentes caractéristiques industrielles et d'autres dynamiques de l'offre et de la demande sur le marché du travail propres à ces régions. Voir les rapports provinciaux et régionaux pour plus de détails.

choisies sur lesquelles la transition aura une incidence importante à l'échelle de la province. Les incidences sur les autres professions sont décrites en détail à l'annexe D<sup>2</sup>.

Cette introduction est suivie d'un aperçu de la région de Windsor-Sarnia. 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 les dix professions choisies. 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, les matrices de transférabilité des compétences et les tableaux des incidences détaillées pour les professions.

<sup>2</sup> L'incidence sur les professions varie selon les provinces et les régions en raison des différentes caractéristiques industrielles et d'autres dynamiques de l'offre et de la demande sur le marché du travail propres à ces régions. Voir les rapports provinciaux et régionaux pour plus de détails.

## La transition des VMCI aux VE dans la région de Windsor-Sarnia – contexte



La région de Windsor-Sarnia se compose de la région économique (RE) de Windsor-Sarnia et de trois divisions de recensement (DR) : Chatham-Kent, Essex et Lambton. En 2022, on a évalué le PIB de la région à 28,4 milliards de dollars, générés à 20 % par le secteur de la fabrication. Les manufacturiers sont également d'importants employeurs dans la région, représentant près de 18 % de la population active. La population de la région de Windsor-Sarnia était estimée à 692 000 habitants en 2022. La croissance démographique sera sans doute principalement soutenue par la migration, avec un mouvement naturel net négatif de la population<sup>3</sup>.

La région accueille une usine d'assemblage et deux usines de moteurs qui employaient plus de 6 000 travailleurs en 2022. Les employeurs liés à la construction automobile les plus importants de la région sont Stellantis, Ford et TRQSS<sup>4</sup>.

La prochaine transition des VMCI aux VE aura une incidence importante sur la région de Windsor-Sarnia. En 2022, les effectifs régionaux s'élevaient à 311 500 personnes, dont 55 000 travaillant dans l'industrie manufacturière et 14 200 dans les segments de base d'assemblage de véhicules automobiles et de fabrication de pièces pour véhicules automobiles<sup>5</sup>. L'assemblage de véhicules

<sup>3</sup> Les estimations économiques et démographiques pour la région de Windsor-Sarnia proviennent de Metro Economics.

<sup>4</sup> Source : Automotive Policy Research Centre (APRC).

<sup>5</sup> Les estimations de l'emploi total et de l'emploi dans le secteur manufacturier proviennent de Metro Economics. Les estimations de l'emploi dans les industries de l'assemblage de véhicules automobiles (code du SCIAN 3361) et de la fabrication de pièces pour véhicules automobiles (code du SCIAN 3363) sont fondées sur les données du tableau *Statistiques du travail conformes au Système de comptabilité nationale (SCN)* (tableau 36-10-0489-01) et de l'Automotive Policy Research Centre (APRC).

automobiles et les activités connexes sont essentiels au bien-être économique général, surtout pour la région de Windsor-Sarnia, mais aussi pour l'économie de tout l'Ontario. Par exemple, au Canada, les exportations de véhicules automobiles assemblés et de pièces figurent systématiquement au deuxième ou au troisième rang, souvent juste après l'extraction de pétrole et de gaz<sup>6</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>7</sup>

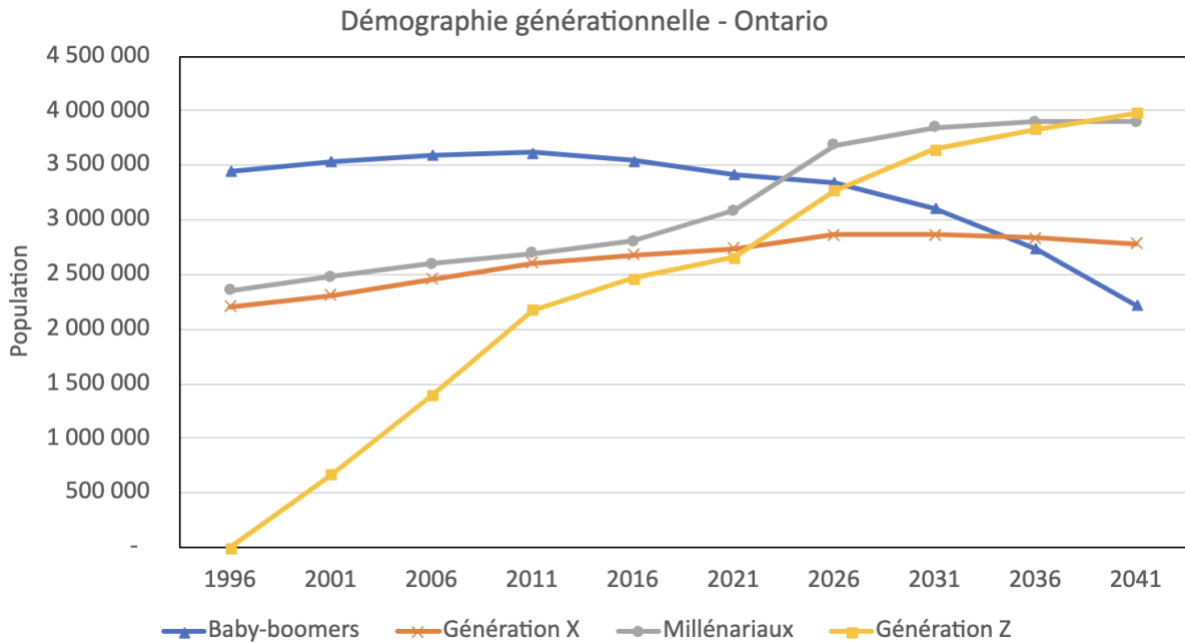
L'évolution démographique a contribué aux difficultés de recrutement de ces dernières années avec le départ à la retraite des baby-boomers (nés entre 1946 et 1965). Le recensement de 2021 a révélé une augmentation de 5,8 % de la population totale de l'Ontario et de 4,3 % de la population en âge de travailler (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, en Ontario, la proportion de millénariaux (nés entre 1981 et 1996) a augmenté de 10,1 % tandis que la proportion de baby-boomers a diminué de 3,6 %. Comme le montre la figure 2, en Ontario, les millénariaux devraient être plus nombreux que les baby-boomers avant 2026, et les membres de la génération Z (nés entre 1997 et 2012) seront plus nombreux que les baby-boomers avant 2031<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Source : *Données sur le commerce en direct*, gouvernement du Canada (<https://ised-isde.canada.ca/site/donnees-commerce-direct/fr>).

<sup>7</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>.

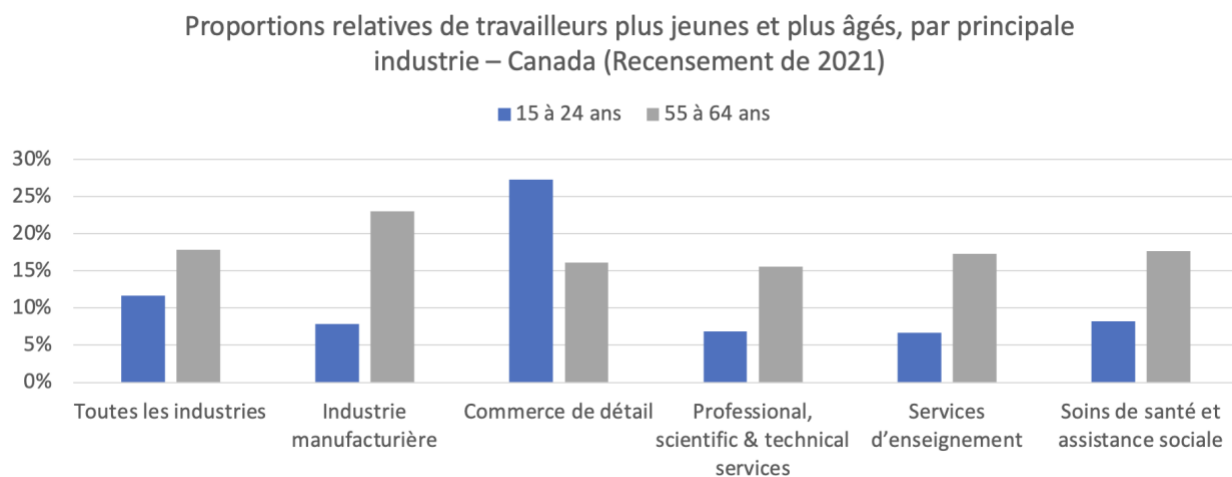
<sup>8</sup> Sources : Recensements de 1996 à 2021 de Statistique Canada (données historiques); tableau 17-10-0057-01, *Population projetée, selon le scénario de projection, l'âge et le sexe, au 1<sup>er</sup> juillet (x 1 000)* (données projetées, scénario M1).

Figure 2. Évolution démographique en Ontario (Source : Statistique Canada)



Toutefois, 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 de l'Ontario, 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 d'autres industries sont nettement inférieurs à ceux du secteur manufacturier, 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 ontariennes (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 ontarien est passé de 79 400 travailleurs en 2009 à 102 400 travailleurs en 2019. L'emploi a diminué de 14 % entre 2019 et 2020, principalement en raison des fermetures liées à la COVID-19 en Ontario et ailleurs<sup>9</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>10</sup>. Moins de 2 % de l'activité ontarienne est concentrée dans la région de l'Est de l'Ontario, principalement dans le secteur de la fabrication de pièces et les industries connexes.

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. La région de Windsor-Sarnia compte un grand nombre de travailleurs dans ces industries traditionnelles de la 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 dans la région de Windsor-Sarnia en 2022 (Source : Statistique Canada, (APRC)).

Industrie	Emploi en 2022
Fabrication de voitures et de véhicules automobiles légers	5 000
Fabrication de camions lourds	0
Fabrication de pièces	9 200
Exploitation minière	100
Fabrication de produits chimiques de base	1 200

<sup>9</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>10</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).

Industrie	Emploi en 2022
Autre traitement des matières	300
Fabrication de batteries	200
Services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques	48 700
Fabrication de produits en plastique	3 700
Fabrication d'autres produits électroniques	400
Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques	100
Sidérurgie	300
Fonderies	400
Forgeage et estampage	200
Autre chaîne d'approvisionnement automobile	21 600

La transition des VMCI aux VE entraînera un déplacement de l'emploi entre les industries de l'ensemble de l'industrie automobile. Le rôle traditionnel de leader économique de ces industries est clairement menacé, car le Canada 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 des batteries dans les nouveaux VE et l'Ontario a été active et a réussi dans la course mondiale à la production de batteries. 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 et de nouvelles usines de batteries ont annoncé des projets d'expansion au Canada. 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.

Des investissements majeurs dans la nouvelle production de batteries et l'assemblage de VE sont prévus dans la région de Windsor-Sarnia. La production de batteries devrait commencer en 2025 et, selon le scénario de référence, atteindre son maximum en 2030. L'activité d'assemblage augmente et passe à la production de VE entre 2025 et 2035. Dans le cadre de ses travaux de recherche, l'équipe FOCAL II transforme ces plans en changements spécifiques de la chaîne d'approvisionnement actuelle et tient compte de leur incidence sur la production selon l'industrie et le moment des changements sur une période de transition allant de 2025 à 2040.

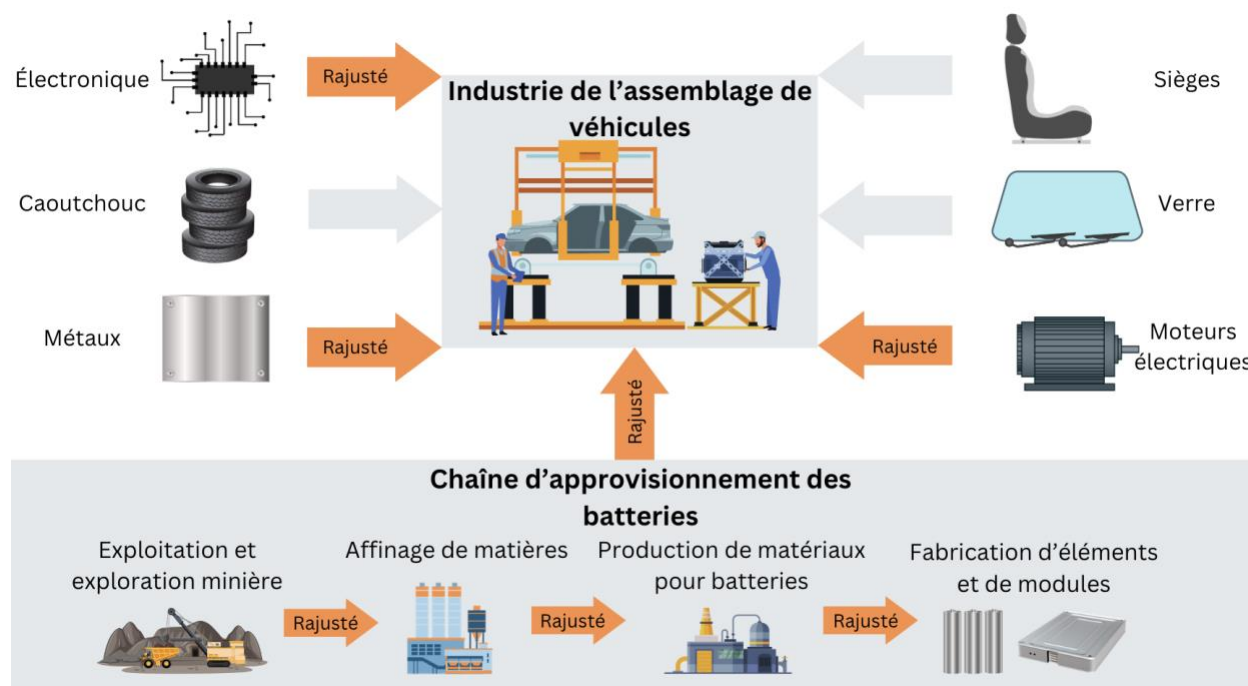


## Incidences de la transition des VMCI aux VE sur l'industrie

Dans la présente section, l'analyse des investissements annoncés et des usines d'assemblage est 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 de la région de Windsor-Sarnia.

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 automobiles aux fournisseurs et aux clients. Pour l'analyse de FOCAL II, les tableaux d'entrées-sorties de l'Ontario 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>11</sup>. La figure 4 illustre les changements introduits par l'équipe FOCAL II à ce stade de l'analyse.

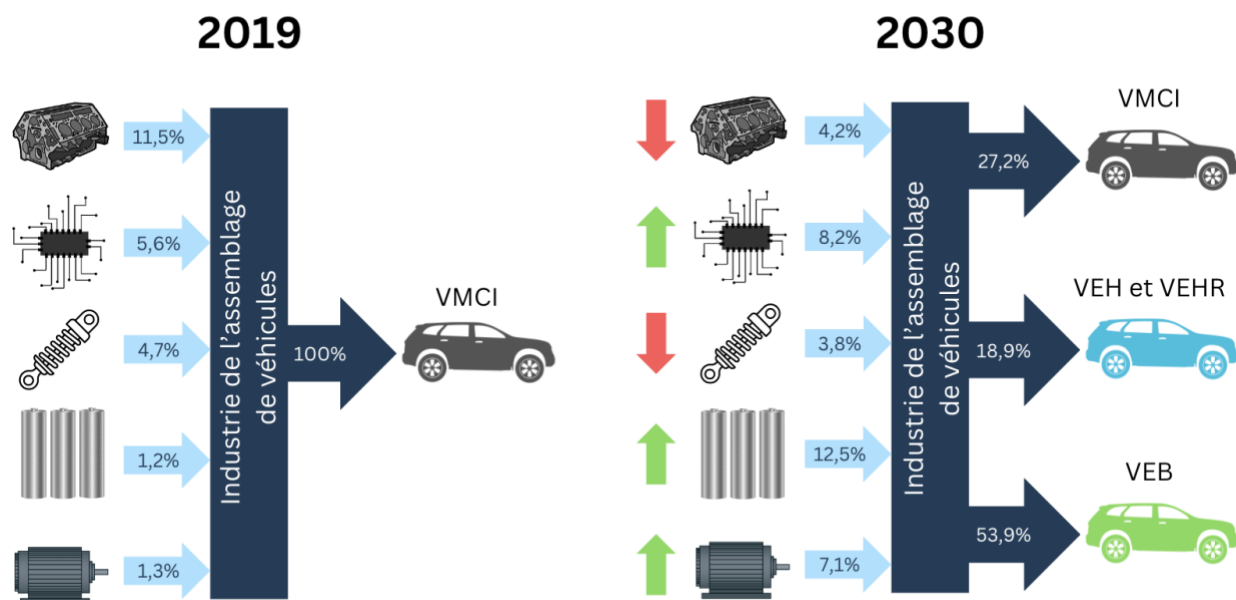
Figure 4. Ajustement des maillons de la chaîne d'approvisionnement de la fabrication d'automobiles et de batteries pour l'analyse de l'incidence



<sup>11</sup> Voir la section *Introduction* et l'annexe C pour des informations plus détaillées sur la méthodologie utilisée dans l'analyse de FOCAL II.

La figure 5 donne un exemple des changements imposés sur la base de l'analyse des liens entre les segments de base de fabrication de pièces et d'assemblage. Les changements dans la distribution des entrées dans l'assemblage de véhicules, présentés dans le diagramme, reflètent l'évolution entre 2019 et 2030 par rapport au scénario de référence.

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 des 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, qui détermineront les incidences globales sur l'emploi, sont introduites dans l'analyse pour la période de transition allant de 2025 à 2040 et dans des catégories spécifiques.

- 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

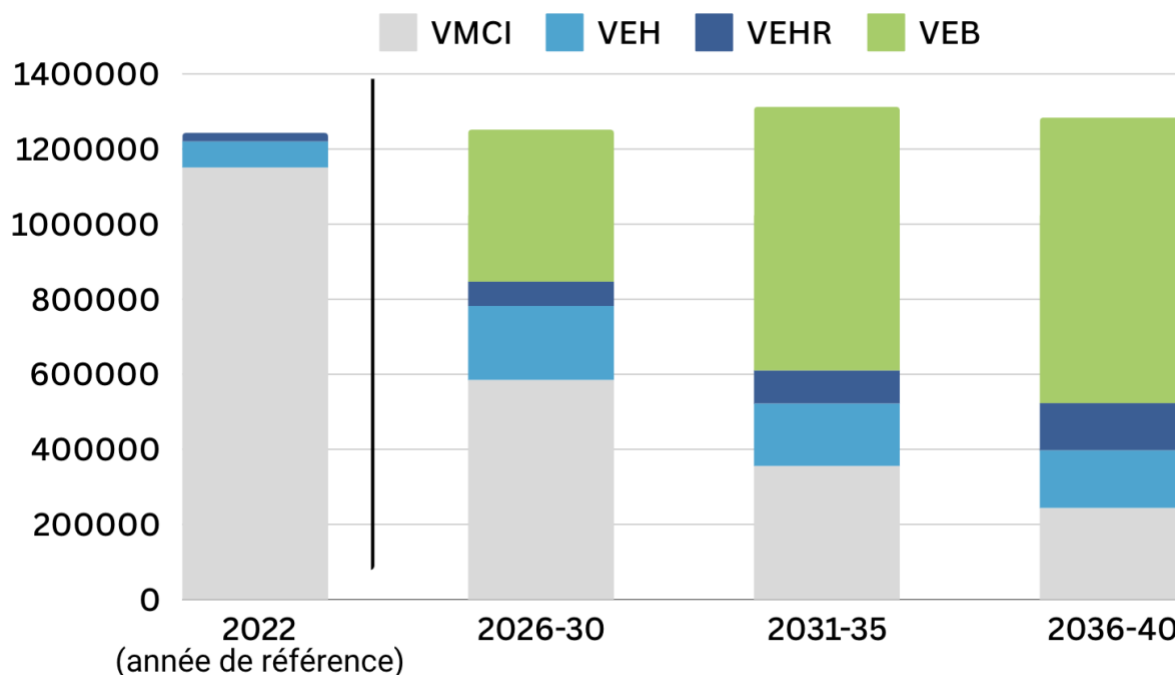
Un scénario de référence combinant les hypothèses clés pour ces catégories a été élaboré. L'ampleur et le moment de ces hypothèses sont exprimés sous forme d'incidences totales sur l'emploi par industrie, qui sont ensuite transformés en incidences détaillées sur les professions.

### *Hypothèses du scénario de référence*

Le scénario de référence suppose une trajectoire spécifique dans la transition des VMCI aux VE. Au début de la transition, la production de véhicules 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 60 % des véhicules produits sont des VE. Pour l'analyse de l'incidence, la transition globale est divisée en intervalles. La proportion relative de VMCI et de VE varie d'un intervalle à l'autre. Les incidences sur les professions évoluent en conséquence.

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

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



Il convient de noter que le nombre de véhicules assemblés au cours de la période de transition jusqu'en 2040 reste à peu près constant, entre 1,2 et 1,3 million. En outre, le scénario de référence reflète une lente adoption des VE sur le marché, la production de VEB passant de moins de 1 % de la production totale de véhicules en 2022 à près de 60 % 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. 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).

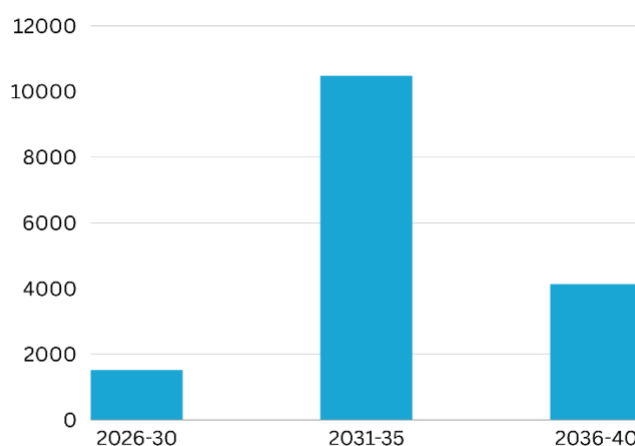
Tableau 2. Scénario de référence – hypothèses concernant la chaîne d'approvisionnement des batteries

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 ontariennes

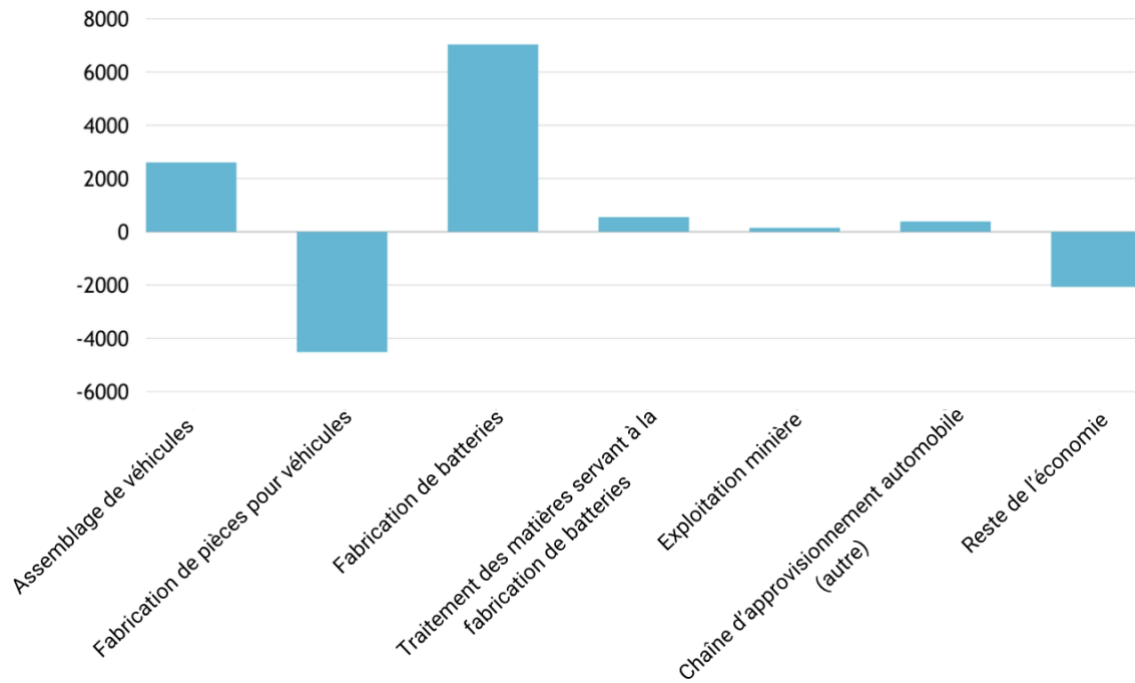
La figure 7 illustre l'incidence totale sur l'emploi dans le scénario de référence pour les trois intervalles de la transition. L'incidence totale est positive, avec des gains dans chacun des trois intervalles de cinq ans, car la nouvelle activité dans la production de batteries et son approvisionnement sont suffisamment importants pour compenser les pertes d'emploi liées au déclin de l'activité dans la production de moteurs à essence et de produits connexes. Les premières hausses de l'emploi sont limitées en raison de la baisse de l'assemblage et à un retard dans le démarrage des nouvelles installations de production de batteries. Les incidences atteignent un sommet de 10 500 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, Ontario



La figure 8 présente un résumé de l'incidence totale sur l'emploi en Ontario 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 d'emplois dans l'assemblage de véhicules 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, Ontario



Dans la section suivante, ces changements touchant l'industrie dans toute la province sont affectés aux professions de la région de Windsor-Sarnia. L'incidence sur le marché du travail est ensuite calculée.

## 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 de la région de Windsor-Sarnia pour dix professions. 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 intervenant dans la transition sont confrontées aux changements les plus importants. Les marchés du travail plus éloignés des investissements et des usines d'assemblage et les professions clés exercées dans d'autres industries subissent des incidences plus limitées. Les changements sont particulièrement notables dans la région de Windsor-Sarnia, où la main-d'œuvre est moins nombreuse que dans les autres régions et où les investissements et les changements dans le secteur de l'assemblage sont parmi les plus importants. La région dispose également d'une industrie de production de pièces bien établie, qui comprend des usines de moteurs et des fournisseurs connexes qui sont vulnérables à la baisse de la production de VMCI. 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 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.

## Incidences sur les professions

Les résultats obtenus par l'équipe FOCAL II font ressortir dix professions dans la région de Windsor-Sarnia dont les insuffisances de recrutement connaîtront des variations importantes à un moment ou à un autre de la période de transition. L'insuffisance de recrutement totale est exprimée de deux manières. Dans le volet de gauche des figures 10 à 17, l'insuffisance de recrutement pour chaque intervalle est représentée par le nombre de travailleurs supplémentaires nécessaires venant s'ajouter au nombre de travailleurs déterminé à l'année de référence 2022. Dans le volet de droite des figures, l'insuffisance de recrutement pour chaque intervalle est exprimée en pourcentage de l'emploi à l'année de référence 2022. Autrement dit, l'insuffisance de recrutement n'est pas une prévision de l'emploi total pour chaque profession, mais une estimation



du nombre de travailleurs *supplémentaires* nécessaires pour une profession venant s'ajouter au nombre de travailleurs dans cette profession en 2022.

Les insuffisances de recrutement importantes pour une profession (exprimées en termes d'effectifs ou de nombre de travailleurs supplémentaires nécessaires) indiquent l'ampleur de l'effort de recrutement qui sera nécessaire. Des insuffisances de recrutement importantes (exprimées en pourcentage de l'emploi à l'année de référence) 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.

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. Les résultats détaillés pour chaque profession choisie figurent à l'annexe D.

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***

Windsor-Sarnia est parmi les plus petites régions visées par l'analyse de FOCAL II, et l'emploi dans certaines professions est inférieur au seuil de 100. La fiabilité des données est un problème dans des populations aussi restreintes, ce qui limite le nombre de professions disponibles pour lesquelles l'insuffisance de recrutement peut faire l'objet d'une mesure fiable.

Les professions choisies ici présentent 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. Ces trois changements ont des effets sur d'importants employeurs de la région de Windsor-Sarnia.

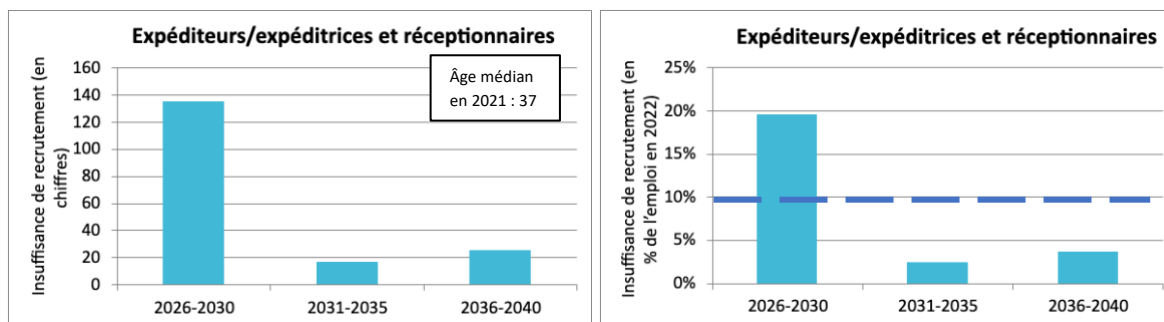
Les incidences directes apparaissent à des intervalles différents, les nouveaux emplois dans le domaine de la production de batteries et des activités connexes atteignant leur maximum au cours de la période 2025-2030. Les pertes d'emplois dans le secteur de la production de pièces

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, mais est plus importante dans les dix suivantes.

Afin d'illustrer le schéma distinctif des insuffisances de recrutement pour les professions choisies, le volet de droite des figures 10 à 17 comporte une barre horizontale à 10 %. Celle-ci indique l'insuffisance de recrutement moyenne pour l'ensemble des professions choisies dans l'analyse de FOCAL II dans la région de Windsor-Sarnia avant et après la transition<sup>12</sup>. Ce point de référence clé fait ressortir à la fois l'insuffisance totale en pourcentage de l'emploi à l'année de référence et les sommets et les creux distinctifs. Un encadré dans le volet de gauche indique également l'âge médian pour chaque profession<sup>13</sup>.

*Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires* (figure 10). Les expéditeurs et les réceptionnaires travaillent dans pratiquement toutes les industries automobiles. Les insuffisances de recrutement sont généralement élevées dans toutes les régions, mais le pic de 20 % observé à Windsor-Sarnia est le plus élevé de toutes les régions. L'âge médian très bas contribue à réduire les tensions sur le marché avant et après le pic de transition. Les départs à la retraite ne sont pas un problème ici. Le pic de 2026-2030 indique que la plupart des demandes proviennent des nouvelles usines de batteries et de leurs fournisseurs.

Figure 10. Insuffisance de recrutement – expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires

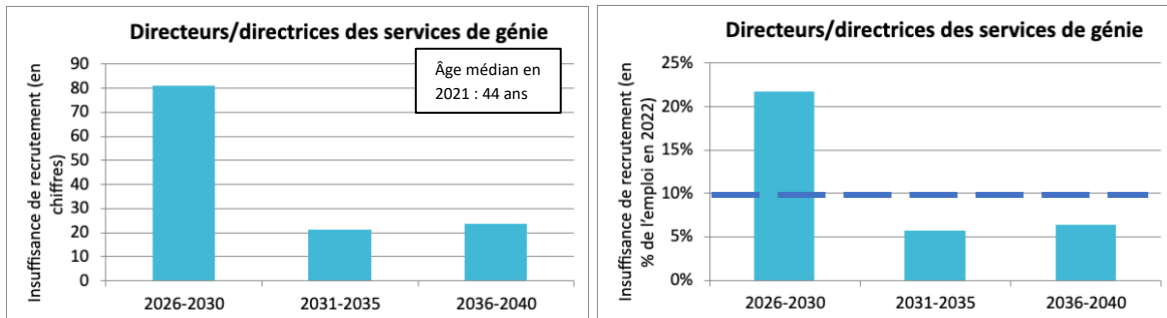


*Directeurs/directrices des services de génie* (figure 11). Les directeurs des services de génie forment une main-d'œuvre peu nombreuse mais essentielle dans toutes les industries automobiles. Comme tous les postes de direction, ils doivent être pourvus en priorité, et les candidats se font souvent rares. Là encore, la région de Windsor-Sarnia affiche l'insuffisance de recrutement la plus élevée de toutes les régions. Les directeurs ont généralement un profil d'âge élevé et les départs à la retraite sont un facteur qui entre en ligne de compte.

<sup>12</sup> Voir l'annexe B pour une liste complète des professions utilisées dans l'analyse.

<sup>13</sup> Les âges médians sont calculés à l'aide des données du recensement de 2021 pour chaque profession dans les industries sélectionnées (consultez l'annexe A pour la liste des industries). L'âge médian pour toutes les professions dans les industries choisies de la région de Windsor-Sarnia était de 45 ans en 2021.

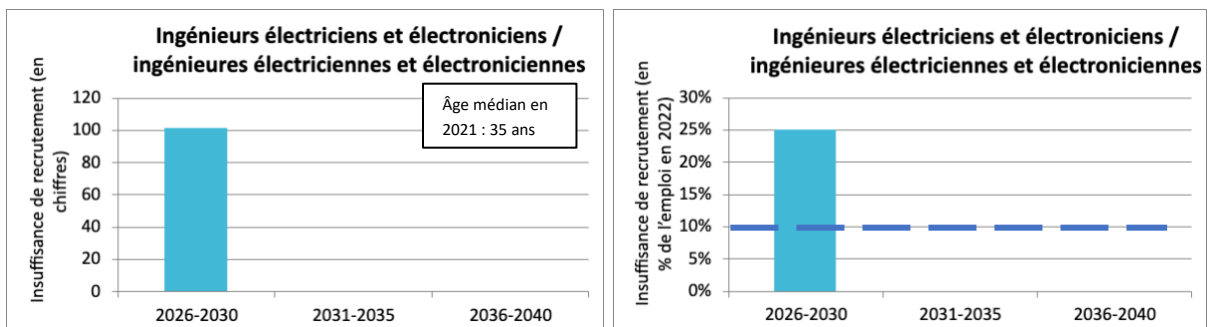
Figure 11. Insuffisance de recrutement – directeurs/directrices des services de génie



Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes (figure 12).

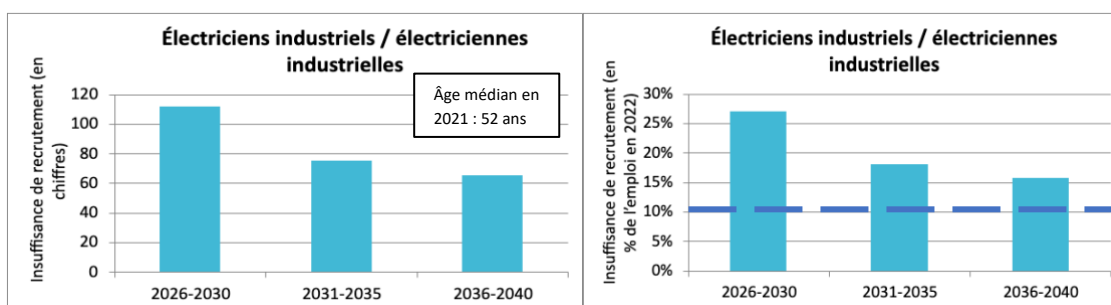
Les ingénieurs électriciens sont une priorité tout au long de la transition. D'autres disciplines de génie attirent plus d'attention dans les secteurs traditionnels de l'assemblage et de la production de pièces, mais cette situation évolue au fil de la transition. Les ingénieurs électriciens remplacent les ingénieurs mécaniciens et industriels, ce qui crée d'importantes insuffisances de recrutement. Cette incidence est considérable dans la région de Windsor-Sarnia, où les nouveaux emplois entraînent des pics d'insuffisance de recrutement avec la mise en service des usines de batteries en 2025. Mais la diminution des nouvelles embauches vient ensuite compenser toute insuffisance. Cette tendance est inhabituelle et liée à l'incidence dominante des nouveaux emplois sur une main-d'œuvre relativement peu nombreuse. Encore une fois, avec le pic de 2026-2030, l'insuffisance de recrutement dans la région de Windsor-Sarnia est la plus élevée de toutes les régions de l'Ontario. Les technologues et techniciens en génie électrique ont un profil très similaire pour un effectif plus réduit.

Figure 12. Insuffisance de recrutement – ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes



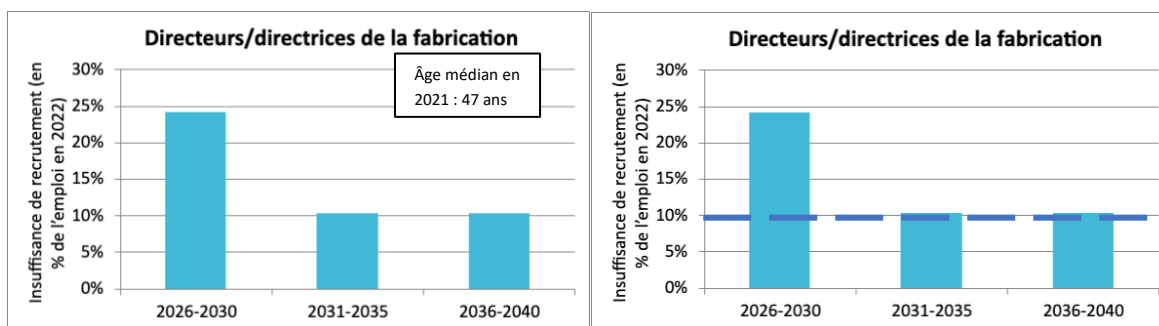
Électriciens industriels / électriciennes industrielles (figure 13). Dans tous les secteurs et toutes les régions, les métiers spécialisés présentent les plus importantes insuffisances de recrutement. Les électriciens industriels sont un effectif clé dans tous les secteurs de l'automobile et de l'électricité au début de la transition, et leur importance ne fera que croître. L'insuffisance de recrutement de 28 % pour cette profession dans la région de Windsor-Sarnia est la plus élevée parmi les régions de l'Ontario. Le profil d'âge très élevé ajoute aux difficultés. Cette profession semble être une priorité pour le recrutement, la formation et le maintien en poste.

Figure 13. Insuffisance de recrutement – électriciens industriels / électriciennes industrielles



Directeurs/directrices de la fabrication (figure 14). Nous revenons ici aux postes de direction et constatons d'importantes insuffisances de recrutement liées à la fois aux profils d'âge et aux nouveaux emplois dans les usines de batteries. Il s'agit de loin du plus grand effectif dans le domaine de la direction et de la surveillance, ce qui représente un nombre élevé de postes à pourvoir au cours de la transition. Là encore, la région de Windsor-Sarnia est confrontée, au cours de l'intervalle 2026-2030, à la plus importante insuffisance de recrutement de toutes les régions. Un profil d'âge modéré ajoute des demandes de remplacement aux conditions du marché.

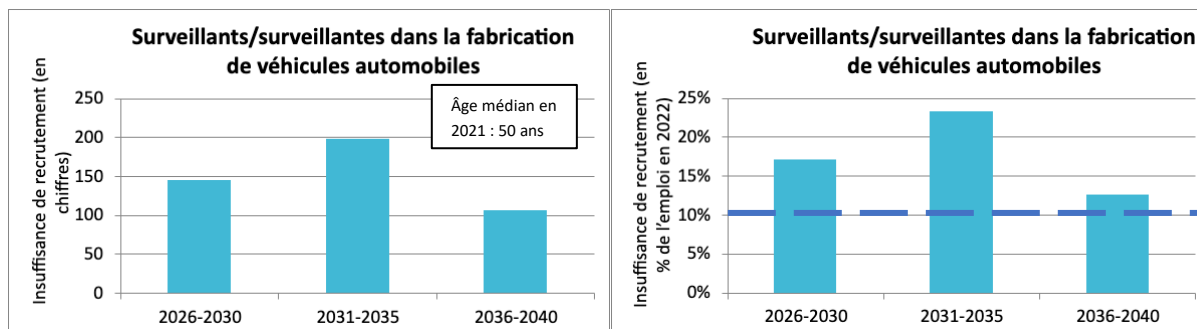
Figure 14. Insuffisance de recrutement – directeurs/directrices de la fabrication



Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles (figure 15). Les assembleurs de véhicules et leurs surveillants constituent le plus important effectif du segment de base de l'industrie automobile et de la chaîne d'approvisionnement. Leur nombre à lui seul suggère d'en faire une priorité dans l'évaluation du marché. Les assembleurs et les professions connexes ont un profil différent, avec un marché tendu au maximum au cours de la période 2031-2035, qui

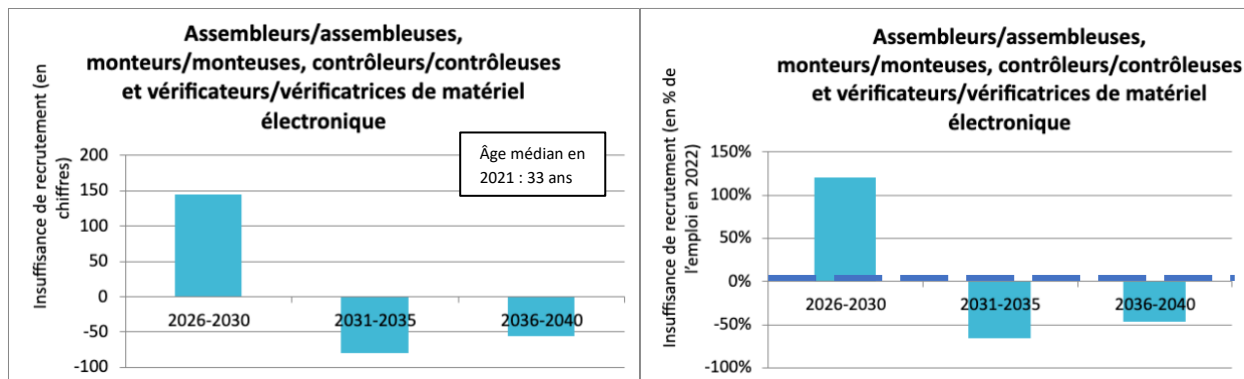
coïncide avec le niveau le plus élevé d'assemblage de véhicules dans le scénario de référence et au passage le plus marqué des VMCI aux VE. Cette main-d'œuvre a un profil d'âge très élevé, même parmi les postes de direction et de surveillance. De plus, la région de Windsor-Sarnia n'enregistre pas les insuffisances de recrutement les plus élevées dans les professions du secteur de l'assemblage. L'assemblage domine la transition dans la région du Golden Horseshoe, mais Windsor-Sarnia la suit de près.

Figure 15. Insuffisance de recrutement – surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles



Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique (figure 16). Il s'agit d'une profession clé dans les industries de la fabrication d'équipements électriques, et elle sera au centre des priorités d'embauche lorsque les usines de batteries et les fournisseurs entreront en service. Au début de la transition, le nombre de travailleurs dans la région de Windsor-Sarnia sera très faible mais, très vite, il passera à plus du double. Les gains spectaculaires enregistrés dans l'intervalle 2026-2030 seront suivis d'un certain nombre de diminutions à mesure que les économies d'échelle et la production plus efficace de batteries réduiront les coûts et l'emploi. Cette profession et les postes de surveillance connexes enregistrent les insuffisances de recrutement les plus importantes constatées dans le scénario de référence de l'analyse de FOCAL II. Notez que le profil d'âge est très faible. Les variations spectaculaires de l'insuffisance de recrutement indiquent que tous les changements touchent la demande d'expansion et aucun ne touche la demande de remplacement – une situation unique.

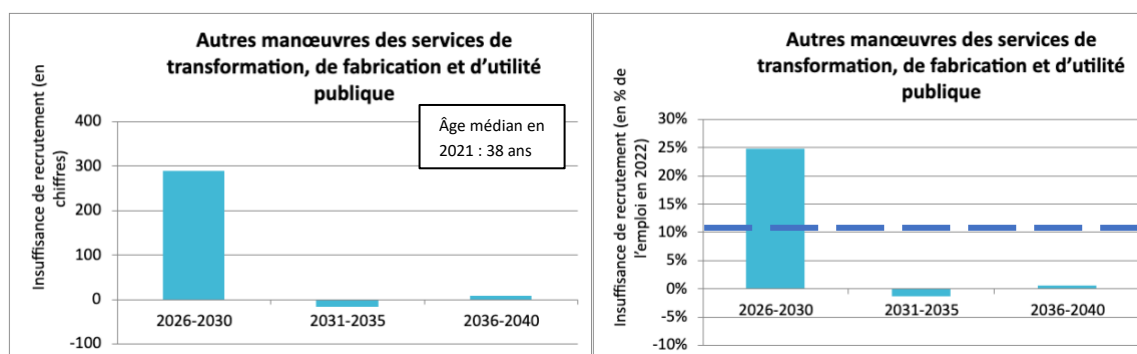
Figure 16. Insuffisance de recrutement – assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique



Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique (figure 17).

Cette profession dispose des effectifs les plus importants parmi les professions choisies et dans presque l'ensemble de l'industrie automobile. La plupart des industries et des régions connaissent des pénuries de manœuvres persistantes et supérieures à la moyenne. L'insuffisance observée à Windsor-Sarnia pour la période 2026-2030 est la plus élevée de toutes les régions de l'Ontario, bien que London-Stratford-Bruce suive de près. Les incidences sont concentrées dans les usines de batteries et leurs fournisseurs, ce qui soulève des questions quant à la nécessité de former les nouveaux employés. Le profil d'âge de ce groupe est moyen, ce qui ajoute des demandes de remplacement aux défis actuels et futurs.

Figure 17. Insuffisance de recrutement – autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique



Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques. Le nombre de surveillants dans l'industrie de la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques est très faible dans la région. Comme il est inférieur au seuil de fiabilité que nous avons fixé, les valeurs des estimations ne sont pas publiées, mais nous en parlons ici pour mettre en évidence le pic de demandes lorsque les usines de batteries seront mises en service au cours

de la période 2026-2030. L'augmentation puis la diminution de la demande d'expansion au cours des intervalles tiennent en fait compte de l'ajout d'une nouvelle profession dans la région. Quand les usines atteindront leur capacité maximale, des gains d'efficacité opérationnelle commenceront à être réalisés, le coût et le prix des batteries diminueront, et une partie des nouveaux emplois sera supprimée. Il s'agit de l'un des changements les plus spectaculaires des conditions du marché du travail dans l'ensemble des estimations de FOCAL II. Bien entendu, le profil élaboré ici dépend étroitement des hypothèses de référence quant aux nouvelles usines de batteries et au niveau d'activité d'assemblage de VE et au moment où celle-ci débutera.

*Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques.* Cette profession est un autre exemple d'une main-d'œuvre régionale peu nombreuse qui sera touchée par la transition des VMCI aux VE. Bien que les données disponibles soient limitées et que les estimations ne soient pas publiées, la profession sert d'exemple d'incidences importantes. Dans ce cas, les incidences apparaissent plus en amont de la chaîne d'approvisionnement et sont liées à l'investissement majeur dans une nouvelle usine de batteries. L'analyse de FOCAL II de la transition suit la nouvelle demande de matières chimiques et minérales propres aux nouveaux systèmes de batteries. Cette profession connaîtra une augmentation notable de l'insuffisance de recrutement dans l'intervalle 2026-2030, lorsque ces nouveaux systèmes de batteries atteindront leur production maximale. Les pourcentages d'incidence sont élevés, en partie parce que la main-d'œuvre de départ est peu nombreuse. Il s'agit là d'un autre exemple de défi de recrutement régional unique engendré par la transition.

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

La section qui suit fait ressortir certaines implications et tendances des conclusions.

Les résultats indiquent que les défis en matière d'embauche se concentreront sur l'ingénierie, les métiers spécialisés et l'assemblage. Les résultats pour ces professions dans la région de l'est de l'Ontario sont souvent un héritage du passé. Cela signifie que les insuffisances de recrutement, dans beaucoup de professions, sont importantes au début de la transition. Il s'agit par exemple des assembleurs, monteurs, contrôleurs et vérificateurs de matériel électronique, des directeurs de la fabrication, des technologues et techniciens en génie électrique et électronique, de la plupart des surveillants et de l'ensemble des métiers spécialisés. Le recrutement pour ces professions dans d'autres régions ajoutera aux difficultés du marché pendant la transition.

Les incidences à l'échelle provinciale reflètent des types de changements très différents sur le plan de l'emploi et des conditions de travail selon les industries et les professions. Les incidences peuvent découler de la création ou la perte d'emplois dans la chaîne d'approvisionnement des VMCI. Par exemple, 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 l'assemblage d'unités électroniques, l'incidence se traduira par de nouveaux emplois et de nouvelles compétences, souvent dans de nouvelles usines. Pour un nombre relativement peu élevé de

travailleurs, principalement dans la chaîne d’approvisionnement des VMCI liée aux moteurs à essence, aux transmissions, aux systèmes d’échappement et à quelques autres domaines, l’incidence sera une perte d’emplois.

Les notes relatives aux postes dans le domaine de l’ingénierie font état d’un passage du génie mécanique au génie électrique au cours de la transition. En effet, l’intensification de la demande d’expansion pour les ingénieurs, techniciens et technologues en électricité dépasse la hausse de toutes les autres disciplines de l’ingénierie réunies. Un autre facteur est le rôle important des ingénieurs mécaniciens dans l’industrie traditionnelle de la fabrication de pièces, où des pertes d’emploi sont attendues.

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 nouvelle importance dans l’industrie des batteries et les industries connexes. Mais les incidences sur l’emploi dont il est fait état sont le résultat *net* et comprennent certaines pertes d’emploi pour ces métiers. L’emploi dans ces métiers de l’industrie de la fabrication de pièces diminuera à mesure que la production de VMCI diminuera et que les emplois liés aux moteurs à essence, aux transmissions et aux systèmes d’échappement disparaîtront.

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>14</sup>. Vous trouverez à l’annexe E 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

14 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'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.

Les conclusions tirées par l'équipe FOCAL donnent un aperçu similaire du potentiel de mobilité interrégionale de la main-d'œuvre entre les professions lorsque apparaissent des différences entre les insuffisances de recrutement dans l'analyse régionale. Par exemple, les résultats présentés ici pour la région de l'est de l'Ontario peuvent être comparés à ceux de London et de Windsor-Sarnia. Chaque rapport régional comprend les mesures des insuffisances de recrutement pour les professions qui révèlent des insuffisances plus ou moins importantes pour des professions spécifiques dans les différentes régions. Il existe un potentiel évident de mobilité interrégionale de la main-d'œuvre.

Le tableau 3 résume cette perspective sur les résultats obtenus par l'équipe FOCAL II. Le tableau compare les conditions du marché du travail dans la région de l'est de l'Ontario à celles des autres régions pour l'intervalle de transition 2026-2030. Cet intervalle sera marqué par l'accroissement du nombre de nouvelles installations de production de batteries dans l'ensemble de l'Ontario. À ce stade de la transition, les marchés du travail promettent d'être plus tendus à London et Windsor-Sarnia, alors que les nouvelles usines de batteries et leurs fournisseurs entreront en activité.

Présenté ainsi, il est tentant de prévoir une mobilité interrégionale de la main-d'œuvre qui équilibrerait les demandes. Les recruteurs des régions où les insuffisances de recrutement sont importantes pourraient chercher des candidats dans les régions où les insuffisances sont moindres. Ainsi, il serait possible de recruter des technologues et des techniciens en génie électrique et électronique à Windsor-Sarnia depuis l'est de l'Ontario. Naturellement, cette mobilité dépendra de bien d'autres facteurs. En outre, les insuffisances relatives entre les régions varieront d'un intervalle à l'autre et pourraient différer considérablement dans un autre scénario.

Tableau 3. Comparaison régionale des insuffisances de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022), professions choisies – 2026-2030

Professions choisies	Est de l'Ontario	Golden Horseshoe	Kitchener-Waterloo-Barrie	London-Stratford-péninsule de Bruce	Windsor-Sarnia
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	7 %	9 %	5 %	15 %	20 %
20010 Directeurs/directrices des services de génie	8 %	9 %	8 %	19 %	22 %
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	13 %	9 %	8 %	15 %	25 %

Professions choisies	Est de l'Ontario	Golden Horseshoe	Kitchener-Waterloo-Barrie	London-Stratford-péninsule de Bruce	Windsor-Sarnia
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	12 %	10 %	6 %	18 %	28 %
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	8 %	14 %	9 %	9 %	5 %
72101 Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	17 %	16 %	7 %	14 %	11 %
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	<1 %	13 %	8 %	14 %	27 %
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels/mécaniciennes industrielles	7 %	14 %	10 %	15 %	16 %
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	9 %	7 %	13 %	22 %	22 %
82020 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	*	*	*	*	*
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	5 %	15 %	12 %	20 %	24 %
92020 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles	*	18 %	13 %	12 %	17 %
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	<1 %	6 %	3 %	*	*
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	11 %	9 %	<1 %	*	*
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	13 %	14 %	7 %	9 %	8 %
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses,	23 %	21 %	1 %	86 %	120 %

Professions choisies	Est de l'Ontario	Golden Horseshoe	Kitchener-Waterloo-Barrie	London-Stratford-péninsule de Bruce	Windsor-Sarnia
contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique					
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	*	18 %	22 %	*	*
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	<1 %	11 %	4 %	23 %	25 %

\* Les résultats régionaux sont supprimés pour les professions comptant moins de 100 employés.

Les lecteurs sont encouragés à étudier ces résultats relatifs au marché du travail au niveau régional dans les rapports de FOCAL II.

## Conclusions et implications

Dans le scénario de référence, la transition des VMCI aux VE créera d'importantes perturbations sur les marchés du travail pour au moins dix professions de la région de Windsor-Sarnia. 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 la nouvelle production de batteries et d'équipements connexes débutera. Le recrutement dans les domaines de l'ingénierie, des métiers spécialisés et de l'assemblage viendra s'ajouter aux défis en matière de compétences 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 nouveaux 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 essence, 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 de 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.

Les employeurs de la région de Windsor-Sarnia seront directement touchés par les changements dans l'assemblage, les nouvelles usines de batteries et les adaptations de la chaîne d'approvisionnement. On s'attend à des pénuries de compétences et de main-d'œuvre plus graves dans Windsor-Sarnia que dans les autres régions de l'Ontario. La main-d'œuvre relativement peu nombreuse de la région devra gérer certains des investissements les plus importants dans les usines de batteries et les changements dans les activités d'assemblage et de production de pièces à mesure que l'industrie passera de la production de VMCI à celle de VE.

Les transformations du marché du travail dans tous ces domaines, industries et professions auront des dimensions liées aux compétences, aux qualifications professionnelles et à la géographie. Ainsi, les recruteurs pourront trouver des candidats possédant des compétences et une expérience transférables dans des régions voisines, de même que les chercheurs d'emploi pourront trouver des emplois dans des professions connexes.

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 à la gestion des ressources humaines ne sont pas nouveaux pour l'industrie manufacturière dans la région, mais l'ampleur des changements liés aux VE peut porter ces risques à de nouveaux niveaux plus élevés. Mais l'avantage est de taille car, grâce à la transition telle qu'elle est représentée dans le scénario de référence, l'ensemble de l'industrie automobile ontarienne sera plus importante et presque entièrement 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 au Canada et une chaîne d'approvisionnement plus importante et plus longue s'étendant jusqu'au nouveau potentiel d'exploitation minière. Après tout, il s'agit de la deuxième industrie d'exportation en importance au Canada et les circonstances décrites ici confirment son émergence en tant que nouvelle force mondiale.

## 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)
3361 <i>Fabrication de véhicules automobiles</i>
336110 - Fabrication de voitures et de véhicules automobiles légers
336120 - Fabrication de camions lourds
3363 <i>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 (région de Windsor-Sarnia)

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 Outils-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.

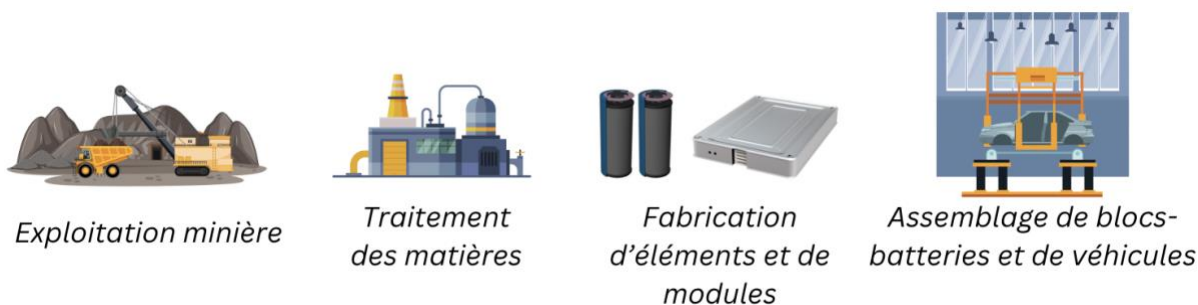
1. La nouvelle production de VE
2. Les incidences économiques sur l’ensemble de la chaîne d’approvisionnement
3. Les incidences sur le marché du travail par région et par profession

### 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 25.

Figure 18. 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>15</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.

#### ***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

<sup>15</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 1 000 (pour les résultats nationaux) ou à 100 (pour les résultats provinciaux et régionaux) sont supprimés.

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 était 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 Windsor-Sarnia)

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	40	-10	-10	20
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	100	-40	-30	40
20010 Directeurs/directrices des services de génie	50	-20	-10	30
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	10	0	0	10
21101 Chimistes	0	0	0	0
21222 Spécialistes en informatique	10	0	0	10
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	0	0	0	0
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	20	0	0	10
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	20	0	0	10
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	0	0	0	0
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	30	10	-10	20
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	90	-30	-30	50

Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	10	0	0	10
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	10	0	0	10
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	40	-10	-10	20
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	0	0	0	0
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	20	-10	-10	10
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	20	-10	-10	0
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	0	0	0	0
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	80	-30	-20	40
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	0	0	0	0
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	30	-10	-10	10
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	10	-10	-10	-10
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	50	-20	-20	10
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	40	-10	-10	30
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	60	-20	-20	30
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	0	10	0	0
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	20	0	0	10
75101 Manutentionnaires	140	-40	-50	60
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	190	-60	-60	100
92020 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles	50	80.	-20	100



Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
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	30	-10	-10	10
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	50	-20	-10	20
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	20	-10	-10	10
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	20	-10	-10	10
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	20	-10	-10	10
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	80.	120	-90	30
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	160	-60	-40	80.
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	10	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	20	0	-10	10
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	10	-10	0	0
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	240	-90	-70	120

## 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 Windsor-Sarnia)

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	40	40	40	120
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	10	20	20	50
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	70	90	80.	260
20010 Directeurs/directrices des services de génie	40	50	50	150
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	20	30	30	80.
21101 Chimistes	0	0	0	0
21222 Spécialistes en informatique	50	50	50	160
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	0	0	0	10
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	10	20	20	50
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	20	20	20	60
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	10	10	10	40
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	80.	90	90	290
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	40	50	50	140
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	0	0	0	10
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	20	30	30	80.
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	20	30	30	90
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	0	10	10	20

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	10	10	10	30
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	80	100	100	290
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	60	60	60	180
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	10	10	10	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	70	80.	80.	230
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	110	130	130	380
72101 Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	240	270	270	820
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	60	70	70	210
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	80.	90	90	270
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	100	120	120	350
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	40	50	50	150
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	50	60	60	170
75101 Manutentionnaires	210	250	240	730
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	220	260	250	770
92020 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles	100	130	130	380
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	30	20	80.
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	0	0	0	0
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	20	20	20	60
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	40	40	40	120

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	90	100	100	300
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	650	740	750	2 250
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	0	0	0	10
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	30	40	40	130
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	40	40	40	120
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel	40	40	40	130
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	10	20	20	50
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	130	150	140	440

### 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 Windsor-Sarnia)

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	10	10	10	40
13201 Coordinateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	10	10	10	50
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	30	30	30	100
20010 Directeurs/directrices des services de génie	10	10	10	40
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	10	10	10	40
21101 Chimistes	10	10	10	30
21222 Spécialistes en informatique	20	20	20	50
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	10	10	10	20
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	30	30	30	90
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	30	20	20	80.
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	10	10	10	40
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	40	40	40	130
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	30	30	30	100
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	10	10	0	20
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	10	10	10	20
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	20	20	20	60
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	10	10	10	20
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	10	10	10	40

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	40	40	30	120
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	20	20	20	70
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	20	20	20	50
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	20
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	70	70	70	230
72101 Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	70	60	60	210
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	70	70	60	220
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	10	10	10	30
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	30	30	30	110
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	0	0	0	10
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	10	10	10	30
75101 Manutentionnaires	50	50	50	150
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	30	30	30	90
92020 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles	10	10	10	40
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	20	70
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	20	20	20	60
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	20	20	20	80.

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	30	30	30	90
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	20	20	20	70
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	270	260	250	840
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	20	20	20	60
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	0	0	0	10
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	20	20	20	50
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	20	20	10	50
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	80.	80.	70	240

### 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 Windsor-Sarnia)

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	40	20	20
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	40	< 10	< 10
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	140	20	30
20010 Directeurs/directrices des services de génie	80.	20	20
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	30	10	10
21101 Chimistes	< 10	< 10	< 10
21222 Spécialistes en informatique	40	40	40
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	< 10	< 10	< 10
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	< 10	< 10	< 10
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	10	< 10	< 10
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	< 10	< 10	< 10
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	80.	60	40
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	100	< 10	< 10
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	10	< 10	< 10
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	30	20	20
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	40	< 10	< 10
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	< 10	< 10	< 10
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	10	< 10	< 10
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	60	50	50
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	40	30	30



Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	70	< 10	< 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	60	70	70
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	70	40	50
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	180	200	200
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	40	< 10	< 10
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	110	70	70
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels/mécaniciennes industrielles	130	70	60
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	40	50	40
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	60	50	40
75101 Manutentionnaires	300	150	150
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	390	170	170
92020 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles	150	200	110
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	30	< 10	< 10
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	30	< 10	< 10
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	20	< 10	< 10
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	30	< 10	< 10
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	90	70	70
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	460	600	410
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	140	< 10	< 10
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	50	40	40

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	30	30	30
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal – secteur industriel	40	30	20
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	10	< 10	< 10
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	290	< 10	10

*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 Windsor-Sarnia)*

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	14 %	10 %	9 %
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	14 %	<1 %	<1 %
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	20 %	2 %	4 %
20010 Directeurs/directrices des services de génie	22 %	6 %	6 %
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	9 %	5 %	5 %
21101 Chimistes	<1 %	<1 %	<1 %
21222 Spécialistes en informatique	9 %	8 %	8 %
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	<1 %	<1 %	<1 %
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	1 %	<1 %	<1 %
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	2 %	<1 %	<1 %

Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)	2026-2030	2031-2035	2036-2040
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	<1 %	<1 %	<1 %
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	8 %	7 %	5 %
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	25 %	<1 %	<1 %
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	10 %	<1 %	<1 %
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	19 %	10 %	10 %
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	12 %	<1 %	<1 %
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	<1 %	<1 %	<1 %
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	8 %	<1 %	<1 %
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	8 %	7 %	6 %
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	6 %	6 %	5 %
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	28 %	<1 %	<1 %
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	17 %	20 %	20 %
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	5 %	3 %	3 %
72101 Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	11 %	12 %	12 %
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	4 %	<1 %	<1 %
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	27 %	18 %	16 %
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels/mécaniciennes industrielles	16 %	8 %	8 %
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	16 %	21 %	18 %
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	22 %	18 %	17 %
75101 Manutentionnaires	18 %	9 %	9 %
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	24 %	10 %	10 %
92020 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles	17 %	23 %	13 %

Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)	2026-2030	2031-2035	2036-2040
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	9 %	<1 %	<1 %
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	22 %	<1 %	<1 %
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	5 %	<1 %	<1 %
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	6 %	<1 %	1 %
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	14 %	11 %	11 %
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	8 %	10 %	7 %
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	120 %	<1 %	<1 %
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	26 %	25 %	21 %
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	15 %	17 %	17 %
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel	13 %	9 %	7 %
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	4 %	<1 %	<1 %
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	25 %	<1 %	1 %

## 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 19. Matrice de transférabilité des compétences – assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique

Ingénieurs électriciens et électroniciens/ingénieures électriciennes et électroniciennes					
Profession	Compétences	Connaissances techniques	Tâches	Capacités	Total
Ingéni(eurs/eures) informatici(ens/enes) (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/enes) en génie électronique et électrique	71 %	70 %	31 %	73 %	61 %
Directeurs/directrices des services de génie	71 %	85 %	0 %	85 %	60 %
Magasiniers/magasinières 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 %