

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

RAPPORT POUR LE QUÉBEC

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

Résumé	7
Introduction	8
La transition des VMCI aux VE dans le Québec – contexte	10
Incidences de la transition des VMCI aux VE sur l'industrie	14
Scénario de référence	16
Incidences sur les industries québécoises	19
Incidences sur le marché du travail par profession	21
Insuffisances de recrutement	21
Incidences sur les professions	22
Professions choisies	23
Implications pour le recrutement et la recherche d'emploi	28
Conclusions et implications	30
Annexe A – Industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail	33
Annexe B – Professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail	35
Annexe C – Notes méthodologiques	37
1. La nouvelle production de VE	37
2. Les incidences économiques sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement	38
3. Incidences sur le marché du travail par profession et par région	39
Demande d'expansion	39
Demande de remplacement	40
Nouveaux venus	40
Insuffisances de recrutement	41
Autres notes méthodologiques	41
Emploi à l'année de référence 2022	41
Profils d'âge des professions	41
Annexe D – Résultats détaillés	42
Demande d'expansion	42

Demande de remplacement	46
Nouveaux venus.....	49
Insuffisance de recrutement (en chiffres)	53
Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022).....	57
<i>Annexe E – Exemple de matrice de transférabilité des compétences</i>	<i>61</i>

Figures

Figure 1. Étapes de l'analyse de l'incidence.....	8
Figure 2. Évolution démographique au Québec (Source : Statistique Canada)	11
Figure 3. Proportions de travailleurs plus âgés et plus jeunes dans les principales industries québécoises (Source : Recensement de 2021)	12
Figure 4. Ajustement des maillons de la chaîne d'approvisionnement de la fabrication d'automobiles et de batteries pour l'analyse de l'incidence.....	15
Figure 5. Entrées dans la chaîne d'approvisionnement de l'industrie de l'assemblage de véhicules	16
Figure 6. Scénario de référence – estimation de la production de véhicules lourds, par type de véhicule (Canada)	18
Figure 7. Incidence totale de la transition des VMCI aux VE sur l'emploi – toutes les industries, Québec	19
Figure 8. Incidence totale de la transition des VMCI aux VE (2025 à 2040) sur l'emploi par catégorie d'industrie, Québec	20
Figure 9. Composantes de l'insuffisance de recrutement	21
Figure 10. Insuffisance de recrutement – technologues et techniciens/techniciennes en chimie	24
Figure 11. Insuffisance de recrutement – technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	25
Figure 12. Insuffisance de recrutement – outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses.....	25
Figure 13. Insuffisance de recrutement – manutentionnaires.....	26
Figure 14. Insuffisance de recrutement – directeurs/directrices de la fabrication	26
Figure 15. Insuffisance de recrutement – opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques.....	27
Figure 16. Insuffisance de recrutement – assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	27
Figure 17. Insuffisance de recrutement – assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique.....	28
Figure 18. Insuffisance de recrutement – manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	28
Figure 19. La chaîne d'approvisionnement des VE	37
Figure 20. 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 au Québec en 2022 (Source : Statistique Canada, APRC)	13
Tableau 2. Scénario de référence – hypothèses concernant la chaîne d'approvisionnement des batteries	19
Tableau 3. Liste des industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail, avec les codes du SCIAN.....	33
Tableau 4. Liste des professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail (Québec).....	35
Tableau 5. Demande d'expansion – résultats détaillés (Québec).....	42
Tableau 6. Demande de remplacement – résultats détaillés (Québec).....	46
Tableau 7. Nouveaux venus – résultats détaillés (Québec)	49
Tableau 8. Insuffisance de recrutement (en chiffres) – résultats détaillés (Québec)	53
Tableau 9. Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022) – résultats détaillés (Québec).....	57

Résumé

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

Les incidences sur les professions sont influencées par les caractéristiques et le moment de la transition. Pour certaines professions (comme celle d'assembleur de véhicules), le nombre de travailleurs nécessaires et les tâches qu'ils accomplissent sont très étroitement liés au type de véhicule produit. Ces professions seront fortement touchées par la transition des VMCI aux VE. Les incidences sur d'autres professions peuvent être plutôt modérées ou faibles si les tâches réalisées ne sont pas liées au type de véhicule produit. 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 du Québec pour 68 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 transition. La demande par profession dépendant du nombre et du type de véhicules produits, un scénario de production de référence spécifique a été défini comme contexte de l'analyse. Les tendances démographiques (qui influencent l'entrée des jeunes travailleurs et la sortie des travailleurs plus âgés de la population active) et l'immigration ont aussi été intégrées dans l'analyse.

Les résultats pour le Québec indiquent qu'au moins neuf professions subiront des incidences importantes. L'ampleur des incidences et le moment où celles-ci surviendront sont propres à chaque profession. Le Québec est déjà un centre d'assemblage de véhicules lourds et de fabrication de pièces. La province conservera certainement ce titre, puisque beaucoup d'employeurs clés ont annoncé des investissements dans la transition des VMCI aux VE. Le Québec a réussi à obtenir de nouveaux investissements à la fois dans la production de batteries et chez les principaux fournisseurs d'anodes, de cathodes, de graphite et de matières minérales. Ce modèle d'investissement se reflète dans les incidences sur les professions où les gestionnaires, surveillants, techniciens et assembleurs dans les secteurs de la production de produits électriques, électroniques et chimiques sont considérés comme des candidats à des défis de recrutement. Les lecteurs trouveront plus de détails sur l'origine et le moment probable de ces pressions exercées par la concurrence dans d'autres rapports nationaux, provinciaux et régionaux de FOCAL II.

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 variations des conditions du marché du travail pour les industries et les professions. L'équipe FOCAL II évalue ces incidences en trois étapes.

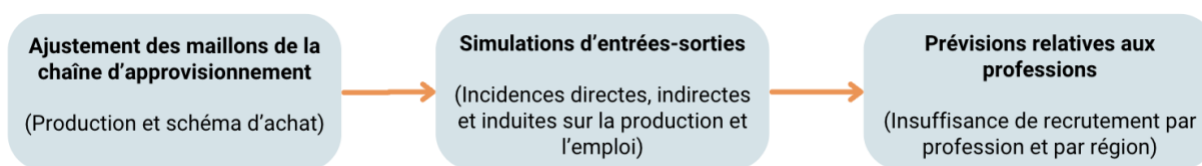
Premièrement, le modèle de VE estime les incidences des plans annoncés et des investissements prévus et détermine les nouveaux niveaux de production et les liens connexes tout au long de la chaîne d'approvisionnement. L'analyse répartit ces incidences directes et initiales :

- sur un horizon de transition allant de 2025 à 2040 ;
- parmi 49 industries 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 changements sur l'emploi qui surviendront au cours de la transition dépendront de l'évolution de nombreux facteurs, comme l'acceptation des VE par les consommateurs, le moment et l'importance des investissements dans de nouvelles installations de production, les économies d'échelle émergentes et les avancées technologiques, les politiques gouvernementales et l'obtention de mandats de production de VE. Trois scénarios ont été créés, chacun reflétant un ensemble différent de résultats pour ces facteurs. Les scénarios sont décrits en détail dans le rapport de FOCAL II *Transition vers la production de VE dans l'industrie automobile québécoise, Évaluation des incidences sur l'économie et le marché du travail*. Un scénario de référence combinant les caractéristiques des trois premiers est utilisé pour les résultats de l'incidence sur le marché du travail.

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

Ces incidences seront particulièrement notables au Québec, qui dispose d'une économie aux racines profondes et d'employeurs importants dans le domaine de la production de véhicules lourds. Les investissements annoncés dans les nouvelles usines de batteries et les ajouts connexes dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement font de la province un centre d'intérêt majeur pour les ajustements du marché du travail dans toutes les professions clés. La section 4 du rapport recense neuf professions choisies, principalement le long de la chaîne d'approvisionnement pour la nouvelle production de batteries. Les incidences sur les autres professions sont décrites en détail à l'annexe D¹.

Cette introduction est suivie d'un aperçu de la province de Québec. 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 sept 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.

¹ 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 le Québec – contexte

La prochaine transition des VMCI aux VE aura une incidence importante sur la région. En 2022, les effectifs provinciaux s'élevaient à 4 068 600 personnes, dont 445 100 travaillant dans l'industrie manufacturière et 7 700 dans les segments de base d'assemblage de véhicules automobiles et de fabrication de pièces pour véhicules automobiles². L'assemblage de véhicules et les activités connexes sont essentiels à la santé globale des économies québécoise et canadienne. 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 gaz³.

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. »⁴

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 4,1 % de la population totale du Québec et de 1,3 % 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, au Québec, la proportion de millénariaux (nés entre 1981 et 1996) a augmenté de 6,7 %, tandis que la proportion de baby-boomers a diminué de 3,3 %. Comme le montre la figure 2, au Québec, les millénariaux devraient être plus nombreux que les baby-boomers d'ici 2031, et les membres de la génération Z (nés entre 1997 et 2012) seront plus nombreux que les baby-boomers avant 2035⁵.

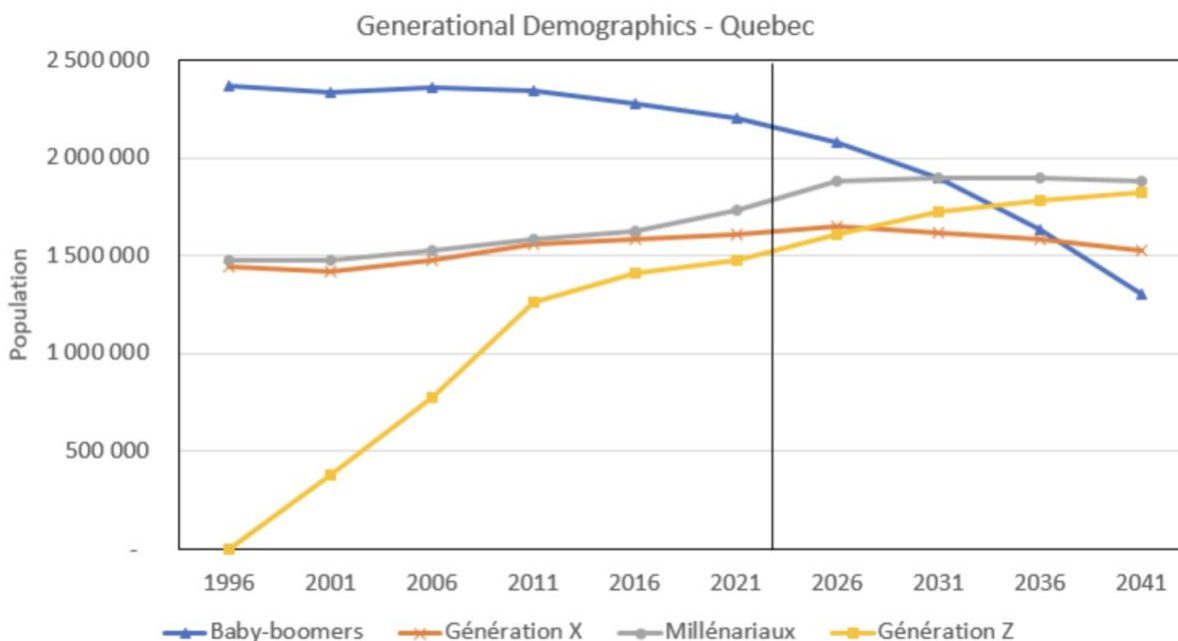
² Source : Tableau 36-10-0489-01, *Statistiques du travail conformes au Système de comptabilité nationale (SCN), selon la catégorie d'emploi et l'industrie*.

³ Source : *Données sur le commerce en direct*, gouvernement du Canada (<https://ised-isde.canada.ca/site/donnees-commerce-direct/fr>).

⁴ 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>.

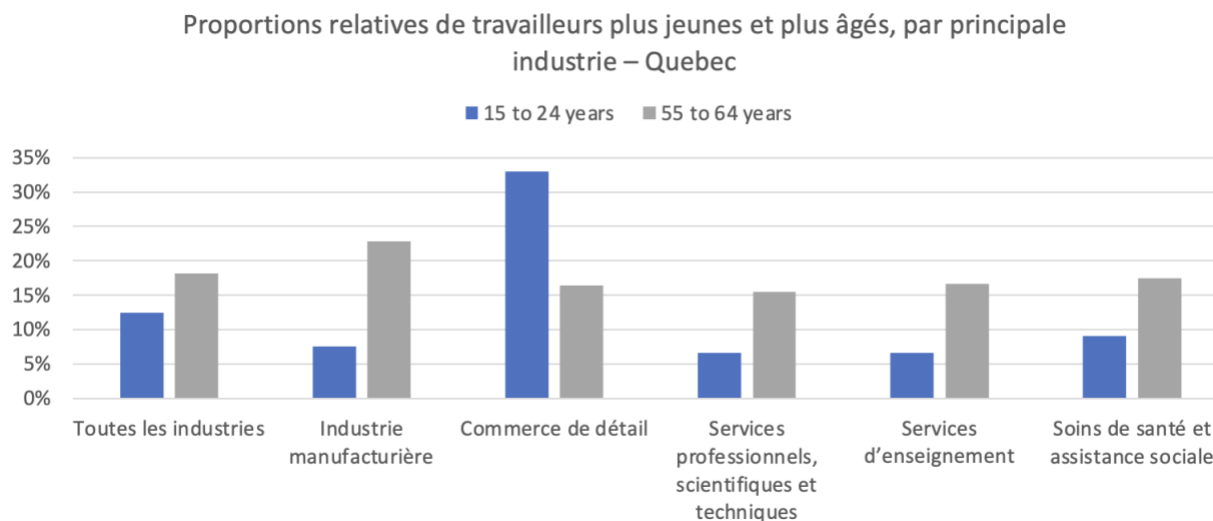
⁵ Sources : Recensements de 1996 à 2021 de Statistique Canada (données historiques); tableau 17-10-0057-01, *Population projetée, selon le scénario de projection, l'âge et le sexe, au 1^{er} juillet (x 1 000)* (données projetées, scénario M1).

Figure 2. Évolution démographique au Québec (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 du Québec, 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 québécoises (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 québécois est passé de 5 500 travailleurs en 2009 à 9 900 travailleurs en 2019. L'emploi a diminué de 22,5 % entre 2019 et 2020, en partie en raison des fermetures liées à la COVID-19 au Québec et ailleurs⁶. 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)⁷.

Le tableau 1 suit la répartition de l'emploi parmi les industries choisies. Dans cette analyse de FOCAL II, l'ensemble de l'industrie automobile est défini de manière à inclure les nouvelles industries spécifiques intégrant la chaîne d'approvisionnement automobile pour la production de VE. Il s'agit notamment de la fabrication de batteries et de produits chimiques, le traitement des matières et l'exploitation minière. Le Québec compte un grand nombre de travailleurs dans ces

⁶ 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*.

⁷ *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).

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

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

Industrie	Emploi en 2022
Fabrication de voitures et de véhicules automobiles légers	0
Fabrication de camions lourds	3 100
Fabrication de pièces	5 000
Exploitation minière	7 600
Fabrication de produits chimiques de base	2 500
Autre traitement des matières	9 700
Fabrication de batteries	3 800
Services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques	25 000
Fabrication de produits en plastique	25 100
Fabrication d'autres produits électroniques	7 300
Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques	5 700
Sidérurgie	2 200
Fonderies	3 200
Forgeage et estampage	1 400
Autre chaîne d'approvisionnement automobile	245 100

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 Québec 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 le Québec a été actif et a réussi dans la course mondiale à la production de batteries et à l'investissement dans les capacités des industries en amont. Les travaux de recherche de FOCAL II suivent la trajectoire probable de la transition dans les industries et les professions à mesure que les chaînes d'approvisionnement sont redéfinies pour les VE.

Le tableau 1 suit l'emploi dans 49 industries choisies, dont les segments de base d'assemblage et de fabrication de pièces, ainsi que d'autres industries en amont (par exemple celles qui sont liées à la production de batteries) dans la chaîne d'approvisionnement en constante évolution. L'annexe A dresse une liste des industries désignées dans l'analyse de l'incidence sur le marché du travail et considérées comme les acteurs les plus importants dans la transition vers les VE.

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

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

Au Québec, l'attention se porte sur les annonces relatives à la fabrication de batteries, notamment l'usine de production de batteries Northvolt à Montréal. Mais les annonces d'installations de fabrication de produits chimiques produisant des matériaux pour cathodes et anodes, de production de graphite, de cobalt et de lithium, ainsi que les annonces concernant le traitement connexe des matières et l'exploitation minière sont encore plus remarquables. Ces nouveaux sites de production approvisionneront probablement les nouvelles installations de production de batteries au Québec, en Ontario et aux États-Unis. La production de batteries devrait commencer en 2025 et, selon le scénario de référence, atteindre son maximum en 2031. Des changements plus limités dans l'activité d'assemblage de véhicules lourds augmentent et passent 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.

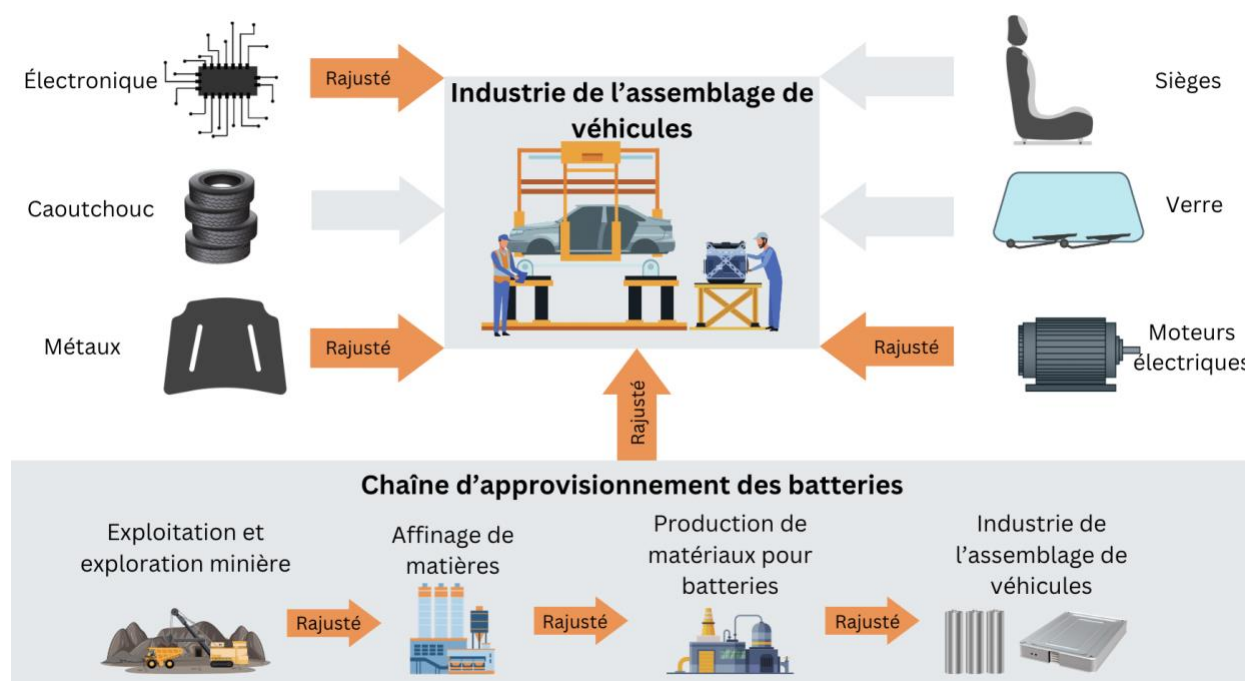
Incidences de la transition des VMCI aux VE sur l'industrie

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 l'Est de l'Ontario.

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 minière⁸. La figure 4 illustre les changements introduits par l'équipe FOCAL II à ce stade de l'analyse.

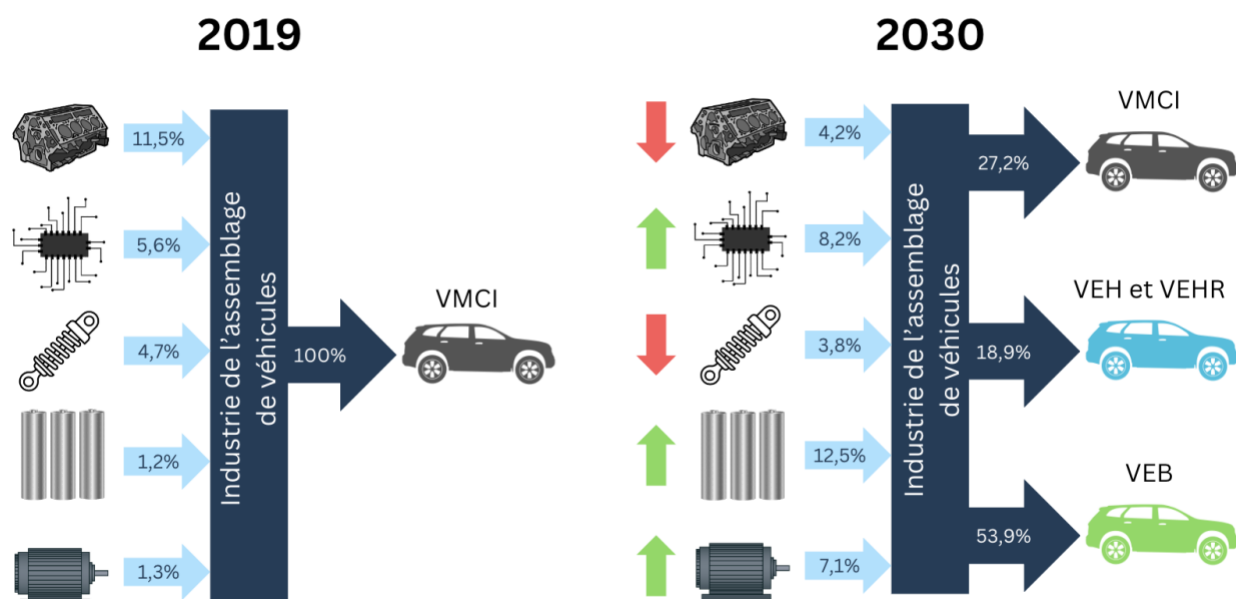
Figure 4. Ajustement des maillons de la chaîne d'approvisionnement de la fabrication d'automobiles et de batteries pour l'analyse de l'incidence



La figure 5 donne un exemple 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.

⁸ Voir la section *Introduction* et l'annexe C pour des informations plus détaillées sur la méthodologie utilisée dans l'analyse de FOCAL II.

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



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

Scénario de référence

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

Assemblage de véhicules lourds, par type :

- À combustion interne
- Hybride
- Électrique à batterie

Nouvelles usines de batteries en activité, par :

- Éléments, modules et blocs-batteries
- 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

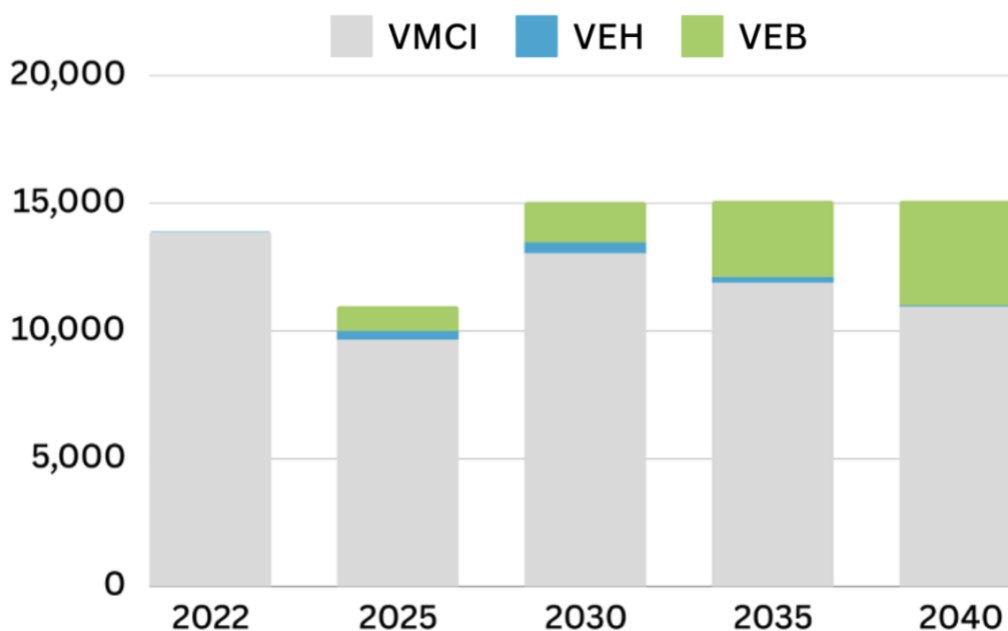
Un scénario de référence combinant les hypothèses clés pour ces catégories a été élaboré. L'ampleur et le moment de ces hypothèses sont exprimés sous forme d'incidences totales sur l'emploi par industrie, qui sont ensuite transformées en incidences détaillées sur les professions.

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 lourds est très majoritairement constituée de VMCI et d'un nombre relativement faible de VE. À la fin de la période de transition, en 2040, la proportion de la production s'inverse, de sorte que le tiers des véhicules produits sont des véhicules électriques à batterie (VEB). 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 lourds 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 lourds, par type de véhicule (Canada)



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

Le scénario de référence suppose qu'une nouvelle installation de production de batteries sera en activité au Québec d'ici 2040. Plusieurs usines de produits chimiques et de traitement des matières ouvriront leurs portes, ce qui permettra de créer une chaîne d'approvisionnement plus longue et plus solide, qui remontera jusqu'à l'extraction de nouveaux minerais. Une grande partie de cette production sera située à proximité des sources de ressources. Pour les besoins de l'analyse de l'incidence sur l'emploi, on suppose que ces usines ne fonctionneront pas à plein rendement et qu'elles se procureront le tiers des cathodes, anodes, minéraux et autres entrées nécessaires à la chaîne d'approvisionnement des batteries auprès de fournisseurs canadiens (voir le tableau 2).

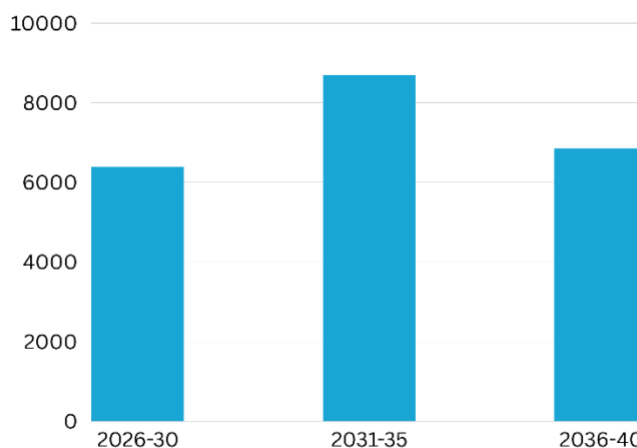
Tableau 2. Scénario de référence – hypothèses concernant la chaîne d’approvisionnement des batteries

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

Incidences sur les industries québécoises

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 combustion interne et de produits connexes. Les incidences atteignent un sommet de 8 700 emplois entre 2031 et 2035, à mesure que l’exploitation des batteries s’intensifie.

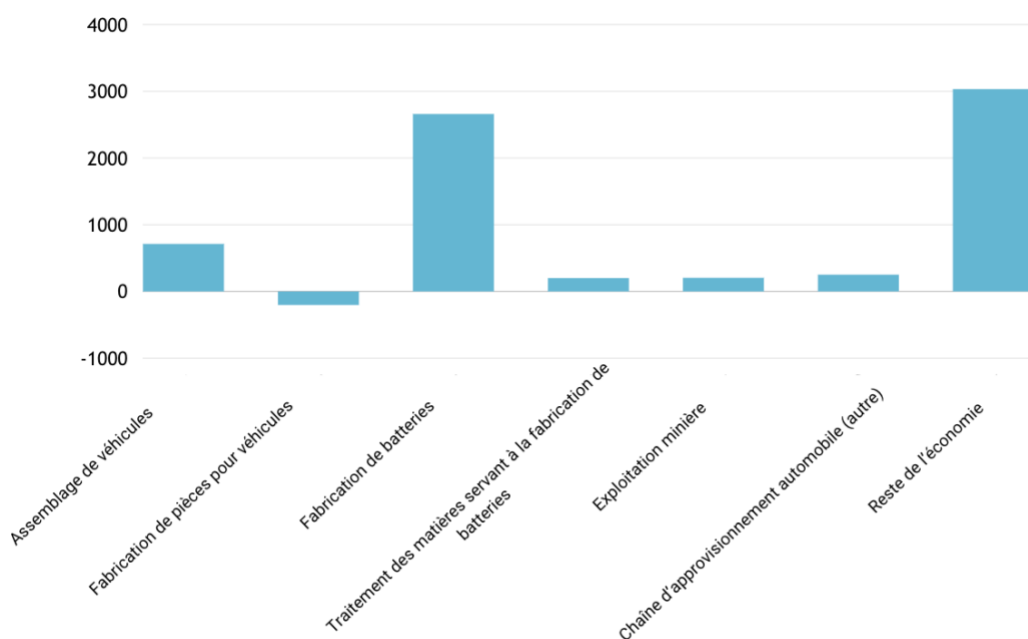
Figure 7. Incidence totale de la transition des VMCI aux VE sur l’emploi – toutes les industries, Québec



La figure 8 présente un résumé de l’incidence totale sur l’emploi au Québec pendant la période de transition allant de 2025 à 2040, par industrie. Il est à noter que les effets positifs sont attribuables aux usines de fabrication d’éléments et de modules de batteries et aux changements apportés au secteur de l’assemblage. Les hypothèses du scénario de référence répartissent les gains limités dans le nombre total de véhicules lourds assemblés et les changements dans la proportion de la production tout au long de la période de transition, mais le nombre total de véhicules assemblés augmente lentement jusqu’en 2035, puis reste stable jusqu’en 2040. La baisse de la production par l’industrie des pièces reflète un déplacement de l’activité hors de la

production traditionnelle de pièces, par exemple les moteurs à combustion interne et les domaines connexes, comme les transmissions. Les véhicules électriques nécessiteront un approvisionnement bien moindre auprès des fabricants de pièces traditionnelles. L'activité de la chaîne d'approvisionnement se tourne vers les modules et éléments de batterie et leurs fournisseurs. La production de VE est moins exigeante en main-d'œuvre que la production de VMCI, ce qui contribue à réduire l'incidence sur l'emploi au cours des dernières années de la transition.

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



Dans la section suivante, ces changements touchant l'industrie à l'échelle de la province sont affectés aux professions du Québec. 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 québécois pour neuf 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, les usines d'assemblage et les professions clés subissent des incidences plus limitées. Les professions au sein des industries choisies (énumérées à l'annexe A) sont incluses dans cette section.

Les incidences sur les professions au Québec sont relativement importantes et se concentrent sur les professions liées à l'électricité, à l'électronique et aux produits chimiques, dont les candidats seront recrutés pour pourvoir les nouveaux postes liés à la de fabrication tout au long de la chaîne d'approvisionnement des batteries.

Insuffisances de recrutement

L'équipe FOCAL a créé une mesure de l'insuffisance de recrutement pour chaque profession et chaque marché provincial et 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. La hausse 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 hypothèses incluses 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 au Québec 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 neuf professions au Québec 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 18, 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 nombre de travailleurs supplémentaires nécessaires) indiquent l'ampleur prévue de l'effort de recrutement. 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

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. Au Québec, le changement de loin le plus important concerne la chaîne d'approvisionnement des batteries et, en particulier, les nouvelles usines de produits chimiques qui produisent des cathodes, des anodes, du graphite et des matières connexes. Ce modèle d'investissement fait en sorte que les incidences sur les professions au Québec diffèrent de celles de l'Ontario.

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 2031-2035. Les pertes d'emplois dans le secteur de la fabrication de pièces s'échelonnent sur la période 2025-2040, et les incidences sur l'activité d'assemblage atteignent un

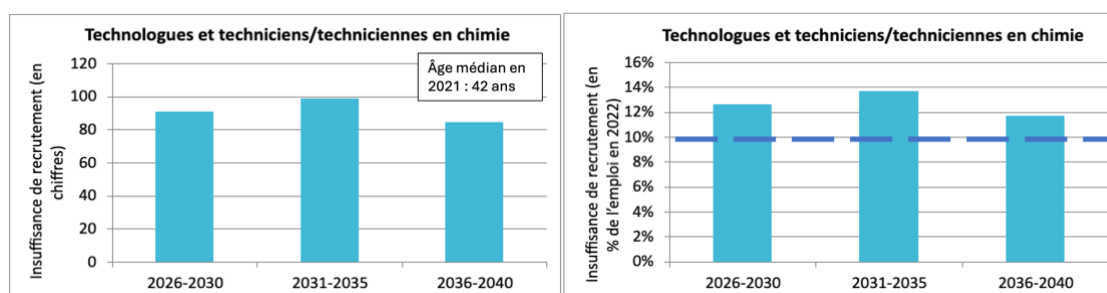
maximum en 2035. L'incidence sur l'emploi est répartie entre de nombreuses professions, mais est plus importante dans les neuf suivantes.

Les résultats pour le Québec font ressortir une caractéristique essentielle de la transition qui se dessine dans cette province. Les incidences les plus importantes se situent au niveau de la nouvelle capacité de production de batteries et de la capacité supplémentaire de production de produits chimiques tout au long de la chaîne d'approvisionnement.

Afin d'illustrer le schéma distinctif des insuffisances de recrutement pour les professions choisies, le volet de droite des figures 10 à 18 comporte une barre horizontale à 11 %. Il s'agit de l'insuffisance de recrutement moyenne pour l'ensemble des professions choisies dans l'analyse de FOCAL II au Québec au cours de la transition⁹. 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 profession¹⁰.

Technologues et techniciens/techniciennes en chimie (figure 10). Il s'agit de la première de plusieurs professions où le recrutement atteint des niveaux records au cours de l'intervalle 2031-2035 en raison du pic de production des nouvelles usines de batteries et leurs fournisseurs de produits chimiques et de minerais. Il s'agit d'une profession comptant relativement peu de travailleurs, mais qui constitue une part essentielle de la main-d'œuvre globale de l'industrie des produits chimiques qui doit être recrutée. Les technologues et techniciens en chimie ont un profil d'âge moyen, de sorte que la demande de remplacement ajoutera aux difficultés de recrutement.

Figure 10. Insuffisance de recrutement – technologues et techniciens/techniciennes en chimie



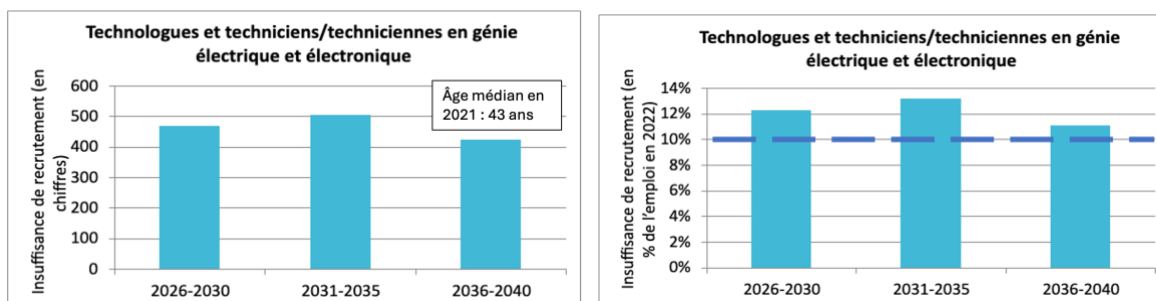
Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique (figure 11). Les candidats au sein du groupe des techniciens et technologues (et les ingénieurs correspondants) seront recherchés en grand nombre lorsque la production de batteries atteindra sa pleine capacité. Si l'insuffisance la plus importante est observée dans l'intervalle 2031-2035,

⁹ Voir l'annexe B pour une liste complète des professions utilisées dans l'analyse.

¹⁰ 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 au Québec était de 42 ans en 2021.

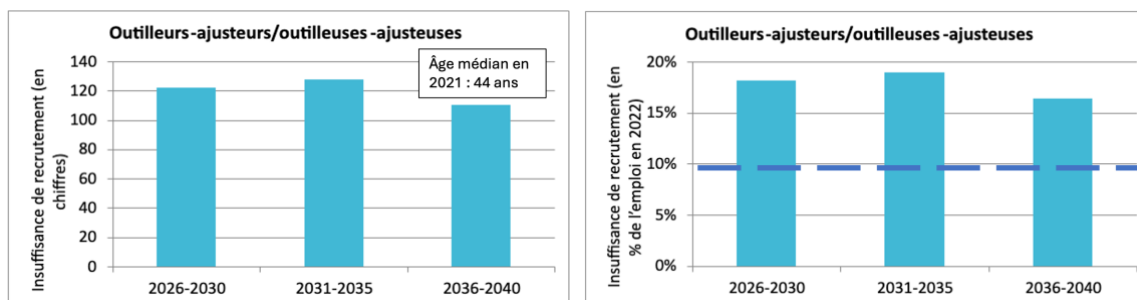
l'intervalle 2026-2030 se caractérise également par une intensité de recrutement similaire, à mesure que les nouvelles usines atteignent leur pleine activité.

Figure 11. Insuffisance de recrutement – technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique



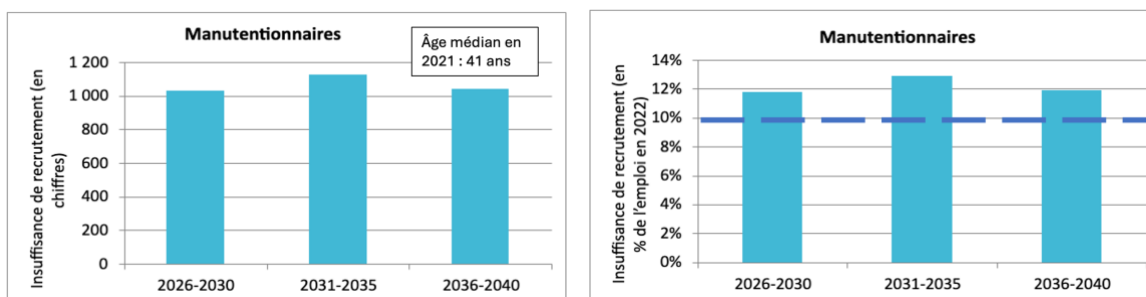
Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses (figure 12). Les candidats des métiers spécialisés sont très recherchés dans la plupart des industries et des régions, et il s'agit d'un cas où la pénurie sera aggravée par la transition des VMCI aux VE. D'autres métiers (comme ceux de machiniste et d'électricien industriel et de chantier) ont un profil similaire, mais ce sont les outils-ajusteurs qui présentent l'insuffisance la plus importante. Le profil d'âge relativement élevé ajoute aux difficultés.

Figure 12. Insuffisance de recrutement – outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses



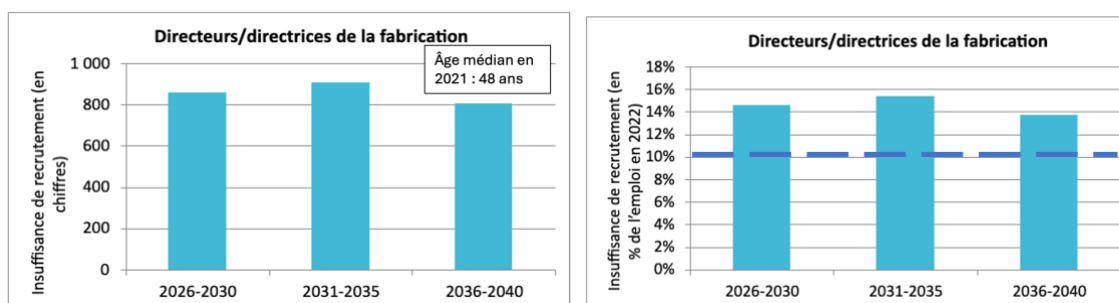
Manutentionnaires (figure 13). Bien qu'il n'y ait pas d'assemblage de véhicules dans le Québec, cette profession apparaît comme une source de pénurie de main-d'œuvre. Un examen plus approfondi révèle que les assembleurs travaillent dans les industries de fabrication de pièces et que les insuffisances de recrutement sont importantes, car la transition commence. Là encore, les conditions du marché dans le Québec seront aggravées par les demandes d'expansion pour cette profession dans d'autres régions. Cela sera particulièrement vrai pour la période 2031-2035. Cette profession a un profil d'âge comparable à celui de toutes les professions des industries choisies dans cette région, et une insuffisance de recrutement plus faible au début de la transition.

Figure 13. Insuffisance de recrutement – manutentionnaires



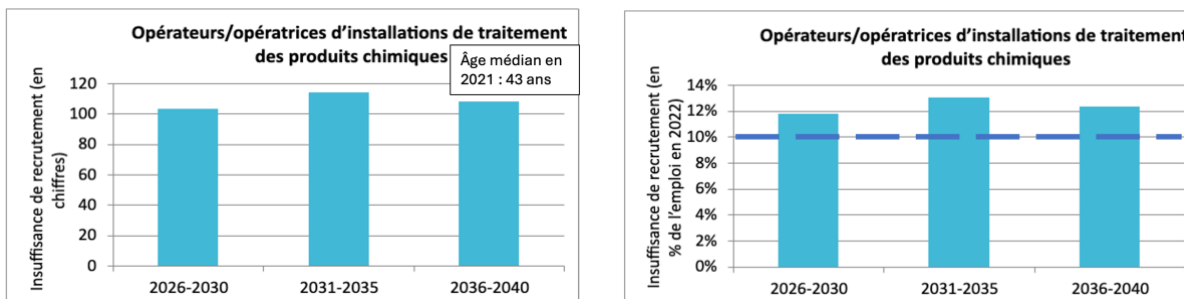
Directeurs/directrices de la fabrication (figure 14). Il s'agit de l'effectif le plus important et de l'exemple le plus répandu de difficultés de recrutement pour les gestionnaires et les surveillants. Les défis en matière de recrutement sont déjà élevés actuellement et il s'agit dans une certaine mesure d'une demande de remplacement.

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



Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques (figure 15). Il s'agit d'une main-d'œuvre spécialisée de taille moyenne qui présente des insuffisances de recrutement modérées avant la transition. Le profil d'âge est moyen. Ces opérateurs, ainsi que les techniciens et les surveillants connexes, sont rares dans certaines autres régions, mais le fait que le Québec ait réussi à attirer de nouvelles installations de produits chimiques constituera un défi de taille.

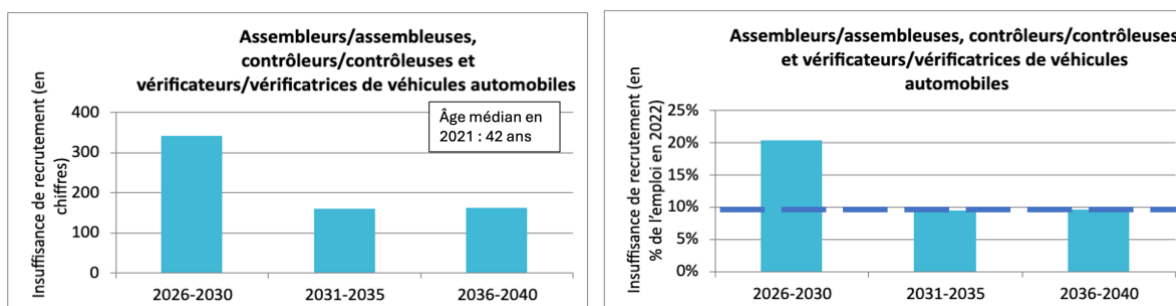
Figure 15. Insuffisance de recrutement – opérateurs/opératrices d’installations de traitement des produits chimiques



Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles (figure 16).

Cette main-d’œuvre clé est mise à l’épreuve à mesure que l’assemblage passe des VMCI aux VE. Le scénario de référence prévoit une augmentation modérée de l’assemblage de véhicules électriques jusqu’en 2030 et un profil stable au cours de la dernière décennie de la transition. Les travailleurs intégrant le secteur de l’assemblage des nouveaux VEB doivent être recrutés et formés au cours des cinq premières années.

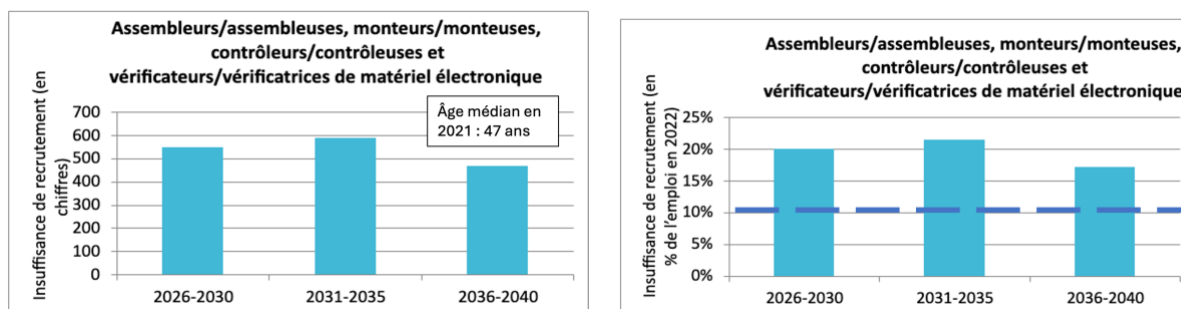
Figure 16. Insuffisance de recrutement – assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles



Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique (figure 17).

Cette profession représente une main-d’œuvre relativement importante au début de la transition et l’on observe des pénuries sur le marché du travail alors même que la transition commence. Cela s’explique dans une certaine mesure par le profil d’âge plus élevé et les départs à la retraite. Il est à noter que l’insuffisance de recrutement atteint 20 % à l’intervalle 2031-2036 et qu’elle est la plus élevée de toutes les professions au Québec. Les recrues se dirigent vers la nouvelle usine de batteries et cette expansion est la force la plus puissante stimulant la demande d’expansion au Québec tout au long de la transition.

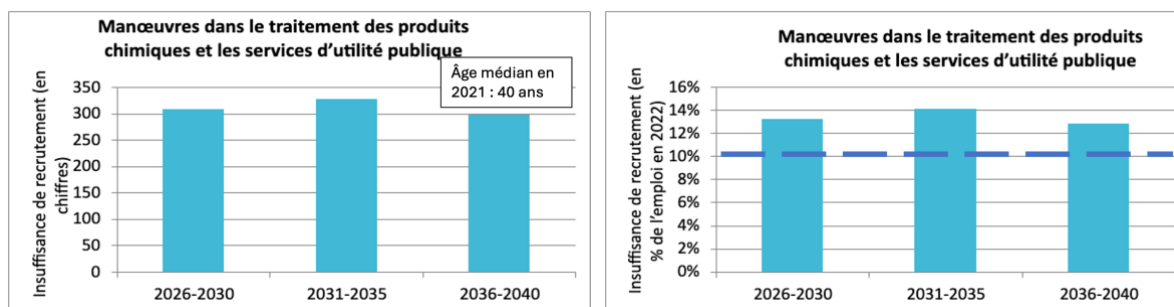
Figure 17. Insuffisance de recrutement – assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique



Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique (figure 18).

Les travailleurs recrutés ici rejoignent les opérateurs, techniciens et surveillants dans l'industrie des produits chimiques mentionnés ci-dessus. Le recrutement pour les quatre professions liées aux produits chimiques mentionnées ici constitue une préoccupation particulière pour le marché du travail. La plupart de ces nouveaux travailleurs intègrent de nouvelles installations de production faisant partie d'une chaîne d'approvisionnement entièrement nouvelle liée à l'exploitation minière et au traitement des minerais. Pour répondre à ces demandes, de nouveaux programmes de formation et de développement des compétences pourraient s'avérer nécessaires.

Figure 18. Insuffisance de recrutement – manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique



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 la direction et la surveillance, l'ingénierie, les métiers spécialisés et l'assemblage dans la production et la chaîne d'approvisionnement des batteries. Les résultats pour ces professions indiquent des pénuries de main-d'œuvre généralisées.

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 d'emplois dans les usines de batteries ou de la perte d'emplois dans la chaîne d'approvisionnement des VMCI. En revanche, les gestionnaires, les surveillants et les assembleurs des industries de l'assemblage et de la production de pièces pourront voir leurs conditions de travail changer quand les employeurs pourront transférer des travailleurs vers de nouvelles chaînes d'assemblage de VE. Pour les gestionnaires, les surveillants et les assembleurs de l'industrie de la fabrication de matériel électronique, l'incidence se traduira par de nouveaux emplois et de nouvelles compétences, souvent dans de nouvelles usines.

Tout au long de la transition, on assiste à un passage du génie industriel et mécanique vers le génie électrique, ainsi que vers les techniciens et les technologues. On observe un changement similaire dans les métiers spécialisés. L'augmentation de la demande d'expansion pour les machinistes, les outilleurs-ajusteurs et les électriciens industriels et de chantier reflète leur importance dans l'industrie des batteries et les industries connexes. Mais les incidences sur l'emploi dont il est fait état 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 les installations de production de VMCI fermeront et que les emplois liés aux moteurs à combustion interne, aux transmissions et aux systèmes d'échappement disparaîtront.

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

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

Le suivi de ces changements dans le marché du travail suggère une mobilité potentielle de la main-d'œuvre entre les professions. Par exemple, des insuffisances de recrutement bien distinctes apparaissent entre les professions, ce qui indique un potentiel de mobilité. L'équipe FOCAL a élaboré des matrices de transférabilité des compétences permettant de déterminer, dans les professions touchées par une pénurie de compétences, le potentiel de dotation des postes vacants par des candidats issus de professions connexes et possédant des

profils de compétences comparables¹¹. 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 l'équipe FOCAL pour les matrices au 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.

Conclusions et implications

Dans le scénario de référence, la transition des VMCI aux VE créera des perturbations importantes sur les marchés du travail pour de nombreuses professions spécifiques au Québec. 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 la direction, 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 emplois créés dans le nouveau domaine de la production d'éléments et de modules de batteries et de produits connexes où, dans certains cas, des compétences et une formation uniques définiront des professions entièrement nouvelles. À l'autre extrême, il y aura des pertes d'emplois dans le domaine de la fabrication de moteurs à combustion interne, de transmissions et de produits connexes tout au long de la chaîne d'approvisionnement des VMCI. Cela créera une modeste mais importante source de chercheurs d'emploi ayant une solide expérience, mais qui pourraient avoir besoin d'une formation de mise à niveau.

Un autre domaine sera celui des professions liées à l'assemblage de véhicules, où les emplois pourraient passer des processus existants de production de VMCI à la nouvelle production de VE, peut-être même au sein 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 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.

11 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.

Le grand nombre de problèmes de ressources humaines et leur ampleur clarifient l'incidence critique de la transition des VMCI aux VE. Ces changements représentent à la fois un défi et un avantage. Les risques liés aux ressources humaines ne sont pas nouveaux pour l'industrie manufacturière dans la province, mais l'ampleur des changements liés aux VE portera ces risques à de nouveaux niveaux plus élevés. Cependant, l'avantage est de taille car, grâce à la transition telle qu'elle est représentée dans le scénario de référence, l'ensemble de l'industrie québécoise des véhicules électriques sera plus importante et en partie adaptée en 2040. D'autres scénarios de FOCAL II prévoient un succès plus spectaculaire avec une augmentation des parts de marché du domaine de l'assemblage de VE et une chaîne d'approvisionnement plus importante et plus longue s'étendant jusqu'au nouveau potentiel d'exploitation minière. Après tout, l'assemblage de véhicules est la deuxième industrie d'exportation en importance au Canada et les circonstances décrites ici confirment l'émergence du Québec 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 3. Liste des industries analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail, avec les codes du SCIAN

Industrie (code du SCIAN)
2122 Extraction de minerais métalliques
2123 Extraction de minéraux non métalliques
3132 Usines de tissus
3133 Finissage de textiles et de tissus et revêtement de tissus
3251 Fabrication de produits chimiques de base
3252 Fabrication de résines, de caoutchouc synthétique et de fibres et de filaments artificiels et synthétiques
3255 Fabrication de peintures, de revêtements et d'adhésifs
3259 Fabrication d'autres produits chimiques
3261 Fabrication de produits en plastique
3262 Fabrication de produits en caoutchouc
3272 Fabrication de verre et de produits en verre
3279 Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques
3311 Sidérurgie
3312 Fabrication de produits en acier à partir d'acier acheté
3313 Production et transformation d'alumine et d'aluminium
3314 Production et transformation de métaux non ferreux (sauf l'aluminium)
3315 Fonderies
3321 Forgeage et estampage
3322 Fabrication de coutellerie et d'outils à main
3323 Fabrication de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques
3325 Fabrication d'articles de quincaillerie
3326 Fabrication de ressorts et de produits en fil métallique
3327 Ateliers d'usinage, fabrication de produits tournés, de vis, d'écrous et de boulons
3328 Revêtement, gravure, traitement thermique et par le froid, et activités analogues
3329 Fabrication d'autres produits métalliques
3335 Fabrication de machines-outils pour le travail du métal
3341 Fabrication de matériel informatique et périphérique
3342 Fabrication de matériel de communication
3344 Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques
3345 Fabrication d'instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux
3351 Fabrication de matériel électrique d'éclairage
3353 Fabrication de matériel électrique
3359 Fabrication d'autres types de matériel et de composants électriques

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

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

Tableau 4. Liste des professions analysées dans le cadre du modèle d'incidence sur le marché du travail (Québec)

Profession (code de la CNP21)
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires
20010 Directeurs/directrices des services de génie
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques
21101 Chimistes
21211 Scientifiques de données
21220 Spécialistes de la cybersécurité
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux
21222 Spécialistes en informatique
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels
21233 Concepteurs/conceptrices Web
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique
72010 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des machinistes et du personnel des métiers du formage, du profilage et du montage des métaux et personnel assimilé
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage

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

Annexe C – Notes méthodologiques

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

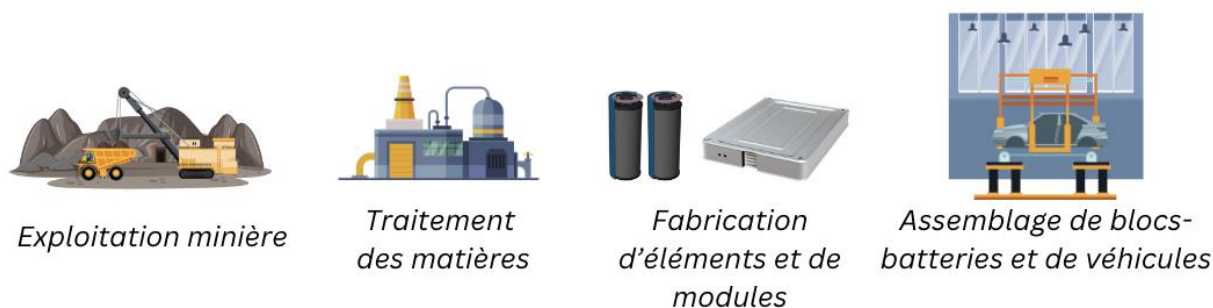
1. La nouvelle production de VE
2. Les incidences économiques sur l’ensemble de la chaîne d’approvisionnement
3. Les incidences sur le marché du travail par région et par profession

1. La nouvelle production de VE

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

L’analyse de la nouvelle production de VE estime les changements spécifiques attendus dans les industries couvrant quatre étapes de la chaîne d’approvisionnement des véhicules automobiles assemblés, comme l’illustre la figure 25.

Figure 19. 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 49 industries choisies dans sept 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 Québec 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 relient 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 Québec 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 québécoises 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 professions¹². 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

¹² Par souci de fiabilité des données, les résultats pour les professions dont le nombre d'emplois à l'année de référence était inférieur à 1000 (pour les résultats nationaux) ou à 100 (pour les résultats provinciaux et régionaux) sont supprimés.

dans l'industrie associés à la transition des VMCI aux VE dans les industries choisies et dans l'ensemble de l'économie. Les variations de l'emploi par industrie sont réparties sur l'intervalle de transition 2025-2040 et sont propres à chaque scénario de transition. Ces incidences visent à faire ressortir les perturbations du marché du travail.

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

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

Demande de remplacement

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

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

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

Nouveaux venus

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

Le nombre total de nouveaux venus par province a été calculé à l'aide de données historiques et de projections de la population totale et des taux de participation. Les projections démographiques proviennent de Statistique Canada. Nous avons présumé que les taux de participation resteraient égaux à ceux de 2022 pendant la période de transition.

Insuffisances de recrutement

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

L'insuffisance de recrutement est définie comme suit :

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

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

Autres notes méthodologiques

Emploi à l'année de référence 2022

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

Profils d'âge des professions

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

Annexe D – Résultats détaillés

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

Demande d'expansion

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

Tableau 5. Demande d'expansion – résultats détaillés (Québec)

Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	20	10	-10	20
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	40	10	-10	40
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	40	20	-10	40
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	10	10	0	10
20010 Directeurs/directrices des services de génie	30	20	-10	40
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	20	20	-10	30
21101 Chimistes	20	10	-10	20
21211 Scientifiques de données	0	0	0	0
21220 Spécialistes de la cybersécurité	0	0	0	0
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	0	0	0	0
21222 Spécialistes en informatique	10	10	-10	20
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	0	0	0	0
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	20	10	0	20
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	10	0	0	10

Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	0	0	0	0
21233 Concepteurs/conceptrices Web	0	0	0	0
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	10	10	0	10
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	120	50	-40	130
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	60	40	-20	70
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	0	0	0	0
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	10	10	-10	10
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	20	10	-10	20
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	0	0	0	0
21330 Ingénieurs miniers / ingénieures minières	0	0	0	0
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	10	10	-10	20
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	10	10	0	20
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	0	0	0	0
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	60	20	-20	60
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	50	30	-20	60
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	80	50	-30	90
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	0	0	0	0
72010 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses des machinistes et du personnel des métiers du formage, du profilage et du montage des métaux et personnel assimilé	10	10	0	10
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	10	0	0	10

Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	50	20	-20	50
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	20	10	-10	20
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	110	30	-20	110
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	20	10	-10	20
72201 Électriciens industriels/électriciennes industrielles	20	10	-10	20
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	70	30	-30	80
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	50	0	0	40
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	30	10	-10	20
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	30	10	-10	20
75101 Manutentionnaires	100	60	-40	110
82020 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	10	0	0	10
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	20	0	-10	20
84100 Travailleurs/travailleuses d'entretien et de soutien des mines souterraines	10	0	0	10
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	120	60	-40	130
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	20	10	-10	20
92023 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	0	0	0	0
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	0	0	0	0
93100 Opérateurs/opératrices de poste central de contrôle et de conduite de procédés industriels dans le traitement des métaux et des minerais	0	0	0	0
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	20	20	-10	30

Demande d'expansion	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	20	10	-10	20
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	10	10	-10	10
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	0	0	0	0
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	0	0	0	0
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	10	0	0	10
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	10	0	0	10
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	10	10	-10	10
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	200	-10	-10	150
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	100	70	-50	120
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	20	10	-10	30
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	80	0	0	60
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	40	10	-10	40
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	10	10	0	10
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	40	20	-10	40
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	50	30	-20	60

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 6. Demande de remplacement – résultats détaillés (Québec)

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	280	310	310	900
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	110	120	120	340
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	510	580	580	1 680
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	10	10	10	20
20010 Directeurs/directrices des services de génie	220	250	250	730
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	700	790	790	2 280
21101 Chimistes	60	70	70	210
21211 Scientifiques de données	10	10	10	30
21220 Spécialistes de la cybersécurité	60	70	70	200
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	110	120	120	350
21222 Spécialistes en informatique	1 260	1 410	1 410	4 090
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	120	140	140	390
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	420	460	460	1 340
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	320	360	360	1 050
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	330	370	370	1 070
21233 Concepteurs/conceptrices Web	50	60	60	170
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	190	210	210	620
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	350	400	400	1 140
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	400	450	450	1 300

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	190	220	220	630
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	40	50	50	130
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	120	130	130	380
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	10	10	10	40
21330 Ingénieurs miniers / ingénieures minières	10	10	10	40
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	90	100	100	280
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	290	320	320	930
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	30	40	40	110
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	180	200	200	590
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	120	130	130	380
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	440	500	500	1 440
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	50	50	50	160
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	130	150	150	420
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	40	40	40	130
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	640	720	720	2 070
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	110	130	130	360
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	580	650	650	1 880
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	10	20	20	50
72201 Électriciens industriels/électriciennes industrielles	60	70	70	210

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	390	440	440	1 260
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	150	170	170	490
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	710	780	780	2 270
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	180	200	200	580
75101 Manutentionnaires	1 100	1 240	1 240	3 580
82020 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	40	40	40	120
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	60	70	70	200
84100 Travailleurs/travailleuses d'entretien et de soutien des mines souterraines	30	40	40	110
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	770	870	880	2 520
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	20	20	20	70
92023 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	10	10	10	20
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	30	30	30	80
93100 Opérateurs/opératrices de poste central de contrôle et de conduite de procédés industriels dans le traitement des métaux et des minerais	0	0	0	0
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	20	30	30	80
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	240	280	280	810
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	100	110	110	310
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	20	20	20	70
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	220	250	250	720
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	130	140	140	410

Demande de remplacement	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	100	120	120	340
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	530	590	590	1 700
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	170	200	200	560
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	470	540	540	1 550
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	40	50	50	140
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	60	70	70	200
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	150	170	170	490
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel	140	150	150	450
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	50	60	60	180
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	310	350	350	1 020
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	370	420	420	1 210

Nouveaux venus

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

Tableau 7. Nouveaux venus – résultats détaillés (Québec)

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	50	50	50	160
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	30	30	30	100
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	90	90	80	280
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	10	10	10	20
20010 Directeurs/directrices des services de génie	20	20	20	50
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	50	40	40	140
21101 Chimistes	10	10	10	40
21211 Scientifiques de données	20	20	20	50
21220 Spécialistes de la cybersécurité	10	10	10	40
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	20	20	20	60
21222 Spécialistes en informatique	140	130	120	420
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	20	20	20	60
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	160	150	140	490
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	110	110	100	340
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	220	210	200	670
21233 Concepteurs/conceptrices Web	30	30	30	90
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	210	200	190	650
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	110	110	100	330
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	70	70	60	220
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	20	20	20	70
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	20	20	20	50
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	30	30	30	100

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	0	0	0	10
21330 Ingénieurs miniers / ingénieures minières	10	10	0	20
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	10	10	10	30
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	90	90	80	290
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	70	70	60	220
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	50	50	40	150
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	50	50	40	150
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	10	10	10	20
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	20	10	10	50
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	10	10	10	40
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	70	70	70	230
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	10	10	10	30
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	120	120	110	370
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	10	10	10	30
72201 Électriciens industriels/électriciennes industrielles	10	10	10	30
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	50	50	50	160

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	30	30	30	100
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	40	30	30	110
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	20	20	20	70
75101 Manutentionnaires	170	170	160	530
82020 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	0	0	0	10
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	20	20	20	50
84100 Travailleurs/travailleuses d'entretien et de soutien des mines souterraines	10	10	10	30
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	30	30	20	80
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	0	0	0	10
92023 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	0	0	0	10
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	10	10	10	20
93100 Opérateurs/opératrices de poste central de contrôle et de conduite de procédés industriels dans le traitement des métaux et des minerais	0	0	0	10
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	10	10	10	20
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	50	50	40	150
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	20	20	20	60
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	10	10	10	20
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	20	20	20	80
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	20	20	20	80

Nouveaux venus	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040	2025- 2040
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	10	10	10	30
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	70	70	60	210
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	30	30	20	80
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	30	30	20	80
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	10	10	10	20
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	10	10	10	30
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	20	20	20	60
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel	20	20	20	70
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	10	10	10	50
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	40	40	40	140
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	60	60	50	180

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 8. Insuffisance de recrutement (en chiffres) – résultats détaillés (Québec)

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
11200 Professionnels/professionnelles en ressources humaines	250	260	260
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	120	100	80
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	460	510	490
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	10	10	< 10
20010 Directeurs/directrices des services de génie	240	260	230
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	680	760	740
21101 Chimistes	70	70	50
21211 Scientifiques de données	< 10	< 10	< 10
21220 Spécialistes de la cybersécurité	50	60	60
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	90	100	100
21222 Spécialistes en informatique	1 140	1 290	1 280
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	110	120	120
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	280	320	320
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	230	260	260
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	120	160	170
21233 Concepteurs/conceptrices Web	20	30	30
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	< 10	20	20
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	360	340	260
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	390	420	360
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	170	200	200
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	30	40	20
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	110	110	100
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	10	10	10
21330 Ingénieurs miniers / ingénieures minières	10	10	10
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	90	100	80
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	210	240	230
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	< 10	< 10	< 10

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
22301 Technologues et techniciens/techniciennes en génie mécanique	190	180	140
22302 Technologues et techniciens/techniciennes en génie industriel et en génie de fabrication	140	140	90
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	470	500	420
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	50	50	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	130	140	130
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	30	30	30
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	610	670	630
72101 Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	120	130	110
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	570	560	520
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	20	20	< 10
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	70	70	60
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	410	420	370
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	170	130	130
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	700	760	740
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	180	190	170
75101 Manutentionnaires	1 030	1 130	1 040
82020 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	50	40	40
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	70	60	50
84100 Travailleurs/travailleuses d'entretien et de soutien des mines souterraines	40	30	30
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	860	910	810
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	30	30	10

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
92023 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	10	10	10
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	20	20	20
93100 Opérateurs/opératrices de poste central de contrôle et de conduite de procédés industriels dans le traitement des métaux et des minerais	< 10	< 10	< 10
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	40	40	10
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	220	250	230
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	90	100	90
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	20	20	20
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	200	220	230
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	110	120	110
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	100	110	110
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	470	520	520
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	340	160	160
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	550	590	470
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	60	60	30
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	130	60	50
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	140	150	150
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal – secteur industriel	160	140	130
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	50	50	40

Insuffisance de recrutement (en chiffres)	2026- 2030	2031- 2035	2036- 2040
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	310	330	300
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	360	400	340

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 9. Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022) – résultats détaillés (Québec)

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	9 %	9 %	9 %
13201 Coordonnateurs/coordonnatrices de la logistique de la production et du transport	6 %	5 %	4 %
14400 Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires	10 %	11 %	11 %
14402 Travailleurs/travailleuses de la logistique de la production	4 %	3 %	<1 %
20010 Directeurs/directrices des services de génie	11 %	12 %	10 %
20012 Gestionnaires des systèmes informatiques	9 %	10 %	10 %
21101 Chimistes	9 %	9 %	7 %
21211 Scientifiques de données	<1 %	<1 %	<1 %
21220 Spécialistes de la cybersécurité	5 %	6 %	6 %
21221 Spécialistes des systèmes commerciaux	6 %	7 %	7 %
21222 Spécialistes en informatique	10 %	11 %	11 %
21223 Analystes de bases de données et administrateurs/administratrices de données	8 %	9 %	9 %
21230 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de systèmes informatiques	4 %	4 %	4 %
21231 Ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel	4 %	4 %	4 %

Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)	2026-2030	2031-2035	2036-2040
21232 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses de logiciels	1 %	2 %	2 %
21233 Concepteurs/conceptrices Web	2 %	2 %	2 %
21234 Développeurs/développeuses et programmeurs/programmeuses Web	<1 %	<1 %	<1 %
21301 Ingénieurs mécaniciens / ingénieures mécaniciennes	7 %	7 %	5 %
21310 Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes	10 %	11 %	9 %
21311 Ingénieurs informaticiens / ingénieures informaticiennes (sauf ingénieurs/ingénieures et concepteurs/conceptrices en logiciel)	7 %	8 %	9 %
21320 Ingénieurs chimistes / ingénieures chimistes	5 %	5 %	3 %
21321 Ingénieurs/ingénieures d'industrie et de fabrication	6 %	6 %	6 %
21322 Ingénieurs/ingénieures métallurgistes et des matériaux	3 %	3 %	3 %
21330 Ingénieurs miniers / ingénieures minières	4 %	3 %	3 %
22100 Technologues et techniciens/techniciennes en chimie	13 %	14 %	12 %
22220 Techniciens/techniciennes de réseau informatique et Web	4 %	5 %	4 %
22222 Évaluateurs/évaluatrices de systèmes informatiques	<1 %	<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	9 %	9 %	6 %
22310 Technologues et techniciens/techniciennes en génie électrique et électronique	12 %	13 %	11 %
22312 Techniciens/techniciennes et mécaniciens/mécaniciennes d'instruments industriels	12 %	13 %	13 %
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 %
72020 Entrepreneurs/entrepreneuses et contremaîtres/contremaîtresses en mécanique	4 %	4 %	4 %
72100 Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage	10 %	11 %	10 %
72101 Outils-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses	18 %	19 %	16 %
72106 Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser	9 %	9 %	8 %

Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)	2026-2030	2031-2035	2036-2040
72200 Électriciens/électriciennes (sauf électriciens industriels / électriciennes industrielles et de réseaux électriques)	6 %	5 %	1 %
72201 Électriciens industriels / électriciennes industrielles	10 %	10 %	8 %
72400 Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels / mécaniciennes industrielles	10 %	10 %	9 %
72410 Mécaniciens/mécaniciennes et réparateurs/réparatrices de véhicules automobiles, de camions et d'autobus	9 %	7 %	8 %
73300 Conducteurs/conductrices de camions de transport	20 %	22 %	21 %
73400 Conducteurs/conductrices d'équipement lourd	16 %	17 %	15 %
75101 Manutentionnaires	12 %	13 %	12 %
82020 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	11 %	9 %	8 %
83100 Mineurs/mineuses d'extraction et de préparation, mines souterraines	8 %	6 %	5 %
84100 Travailleurs/travailleuses d'entretien et de soutien des mines souterraines	9 %	8 %	7 %
90010 Directeurs/directrices de la fabrication	15 %	15 %	14 %
92021 Surveillants/surveillantes dans la fabrication de matériel électronique et d'appareils électriques	11 %	11 %	4 %
92023 Surveillants/surveillantes de l'exploitation des mines et des carrières	4 %	3 %	3 %
92024 Surveillants/surveillantes dans la fabrication et le montage de produits divers	5 %	6 %	6 %
93100 Opérateurs/opératrices de poste central de contrôle et de conduite de procédés industriels dans le traitement des métaux et des minerais	<1 %	<1 %	<1 %
93101 Opérateurs/opératrices de salle de commande centrale et de conduite de procédés industriels dans le raffinage du pétrole et le traitement du gaz et des produits chimiques	11 %	11 %	4 %
94100 Opérateurs/opératrices de machines dans le traitement des métaux et des minerais	6 %	7 %	7 %
94101 Ouvriers/ouvrières de fonderies	9 %	10 %	8 %
94104 Contrôleurs/contrôleuses et essayeurs/essayeuses dans la transformation des métaux et des minerais	4 %	4 %	4 %
94105 Opérateurs/opératrices de machines à forger et à travailler les métaux	12 %	13 %	13 %
94106 Opérateurs/opératrices de machines d'usinage	7 %	8 %	7 %

Insuffisance de recrutement (en % de l'emploi à l'année de référence 2022)	2026-2030	2031-2035	2036-2040
94110 Opérateurs/opératrices d'installations de traitement des produits chimiques	12 %	13 %	12 %
94111 Opérateurs/opératrices de machines de traitement des matières plastiques	12 %	13 %	13 %
94200 Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles	20 %	9 %	10 %
94201 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de matériel électronique	20 %	21 %	17 %
94203 Assembleurs/assembleuses, monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses dans la fabrication de transformateurs et de moteurs électriques industriels	14 %	15 %	9 %
94204 Monteurs/monteuses et contrôleurs/contrôleuses de matériel mécanique	23 %	10 %	10 %
94212 Assembleurs/assembleuses, finisseurs/finisseuses et contrôleurs/contrôleuses de produits en plastique	12 %	14 %	14 %
94213 Peintres, enduiseurs/enduiseuses et opérateurs/opératrices de procédés dans le finissage du métal — secteur industriel	12 %	11 %	10 %
95100 Manœuvres dans le traitement des métaux et des minerais	6 %	7 %	5 %
95102 Manœuvres dans le traitement des produits chimiques et les services d'utilité publique	13 %	14 %	13 %
95109 Autres manœuvres des services de transformation, de fabrication et d'utilité publique	12 %	13 %	11 %

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/) pour une description plus détaillée et d'autres exemples de matrices de transférabilité des compétences.

Figure 20. Matrice de transférabilité des compétences – Ingénieurs électriciens et électroniciens / ingénieures électriciennes et électroniciennes

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