

APERÇU DES COMPÉTENCES,
des talents et du
perfectionnement
de la main-d'œuvre
en matière:

d'électrification des véhicules

JANVIER
2023

ROIV
AUTONOME • CONNECTÉ • ÉLECTRIQUE

Ontario 

@:CIO
Où l'avenir se réalise

CENTRE D'INNOVATION DE L'ONTARIO – RÉSEAU ONTARIEN D'INNOVATION POUR LES VÉHICULES (ROIV)

Table des matières

- Acronyms **1**
- Sigles et glossaire **2**
- Introduction **3**
- Sommaire **4**
- Brancher sur l'avenir : place à la chaîne de valeur de l'électrification **6**
- Comment l'électrification transformera-t-elle les compétences **7**
- Développement des compétences et des talents de demain **10**
- Une évolution porteuse de changement : équité, diversité et inclusion **11**
- À propos du ROIV **12**
- Équipe, Compétences, talents et perfectionnement de la main-d'œuvre **13**
- Références **14**
- Avertissement **16**

Sigles

AARO Automotive Aftermarket
Retailers of Ontario

AUTOSAR Architecture de systèmes ouverts du
secteur automobile

VEB Véhicules électriques à batterie

VE Véhicules électriques

VHE Véhicules hybrides électriques

INCA Outil intégré d'application et de
calibration

CNMIE Conseil national des métiers de
l'industrie électrique

OASIS Programme en ligne visant à soutenir
la réussite des apprentis (Online
Apprentice Support Initiatives for
Success)

ROIV Réseau ontarien d'innovation pour
les véhicules

FEO Véhicules hybrides rechargeables

VHR Véhicules hybrides rechargeables

STIM Science, technologie, ingénierie et
mathématiques

Glossaire

Marché des pièces de rechange – Marché secondaire des pièces de rechange pour le remplacement de composants d'origine à la suite de collision ou à des fins esthétiques ou de performance.

Automatisation – Recours aux technologies pour surveiller et contrôler la production et la fourniture de produits et de services.

AUTOSAR – Architecture logicielle standardisée et ouverte pour les unités de contrôle électronique des véhicules.

Systemes de gestion des batteries – Technologie de surveillance du bloc de batterie.

C – Langage de programmation universel.

C++ – Langage de programmation universel de haut niveau.

Électrification (des véhicules) – Processus consistant à faire fonctionner les véhicules en utilisant l'énergie électrique.

INCA – Logiciel de mesure, de calibration et de diagnostic publié par ETAS.

Java – Langage de programmation orienté objet de haut niveau, basé sur des classes.

MATLAB – Environnement propriétaire de calcul numérique et de programmation multiparadigme conçu par MathWorks.

Python – Langage de programmation orienté objet de haut niveau interprété, à sémantique dynamique.

Robotique – Ensemble des techniques liées à la conception, à la construction, au fonctionnement et à l'utilisation de robots.

Introduction

En juin 2021, le gouvernement du Canada a annoncé une nouvelle cible obligatoire selon laquelle tous les véhicules à passagers neufs vendus devront être des **véhicules zéro émission d'ici 2035**¹. Afin de respecter cet objectif, la province de l'Ontario a fait part de son intention de **produire 400 000 véhicules hybrides et électriques d'ici 2030. Cinq des plus grands constructeurs automobiles de la planète** (Stellantis, Ford, General Motors, Honda et Toyota) sont implantés dans la province, qui est la deuxième région de production automobile en importance d'Amérique du Nord, après le Michigan². De plus, le nombre d'offres d'emploi dans le secteur de l'électrification y a **augmenté de 13 %** entre juin 2021 et juin 2022³.

Pour conserver sa position dans le marché mondial des véhicules électriques (VE), l'Ontario doit remodeler les usines de production de véhicules et de pièces pour y produire des VE et **investir dans les compétences liées à la fabrication et aux services de VE**.

L'annonce faite en 2022 par Stellantis de son projet **d'assembler des véhicules hybrides et électriques de prochaine génération** à ses usines de Brampton et de Windsor constitue un exemple récent des changements qui s'opèrent dans la province. Des efforts comparables de la part des fabricants d'équipement d'origine (FEO) et des gouvernements fédéral et provincial⁴ s'ajoutent à ces initiatives.

La province s'est donné comme mission **d'accroître sa capacité de production de batteries**, un secteur clé de la chaîne de valeur de l'électrification qui est en forte progression à l'échelle mondiale⁵.

En juillet 2022, il a été annoncé qu'Umicore, un chef de file mondial du raffinage de métaux, **investirait 1,5 milliard de dollars pour construire une usine dans la province, qui devrait fournir des emplois à environ 1 000 personnes** pendant la phase de construction et créer des centaines d'emplois à temps plein pendant l'exploitation.⁶

À mesure que l'industrie de la fabrication d'automobiles et de pièces **opère sa transition vers l'économie à faibles émissions de carbone** et qu'elle adopte des technologies numériques et d'automatisation de pointe, elle aura besoin d'une main-d'œuvre dotée de compétences, de formations et d'expériences plus vastes.

Parmi ces **compétences émergentes** de la chaîne de valeur de l'électrification, mentionnons le savoir-faire numérique ainsi que des connaissances en fabrication de pointe, en développement de logiciels pour les systèmes électroniques des véhicules et en conception de batteries. De plus, les compétences liées aux technologies de batterie et de recharge ainsi qu'à l'entretien et à la réparation des VE et des infrastructures devraient être très recherchées⁷.

En plus de leurs connaissances techniques, les talents pourront miser sur leurs aptitudes non techniques, comme les habiletés en matière de communication, le leadership, la motivation, un esprit axé sur l'apprentissage et la volonté de résoudre les problèmes **pour se démarquer** des autres candidats.

Sommaire

Ce guide de la série Pleins feux traite des éléments suivants :

Chaîne de valeur de l'électrification

L'électrification des transports est essentielle à la transition vers un avenir durable. La présente section résume les grandes étapes de l'électrification automobile, le processus qui consiste à faire fonctionner les véhicules en utilisant l'énergie électrique. Celles-ci comprennent entre autres le traitement des matières premières, la production de batteries, la fabrication de VE, la réparation de VE et le marché des pièces de rechange pour VE ainsi que l'infrastructure connexe nécessaire. Pour chaque étape, les professions les plus recherchées présentées reflètent les offres d'emploi actuelles à l'échelle locale, nationale et mondiale.

Compétences émergentes

Cette section présente les compétences en émergence qui font partie intégrante de l'industrie et sont de plus en plus recherchées par les employeurs. Celles-ci englobent à la fois des compétences émergentes et des compétences à améliorer en parallèle aux progrès réalisés en matière d'électrification. Enfin, les compétences précisées sont subdivisées comme suit selon le type de compétences :



Compétences générales

p. ex., travail physique, communications verbales et écrites, etc.



Compétences spécialisées

p. ex., réparation d'équipement de recharge de véhicules



Connaissances techniques

p. ex., des batteries, des pièces et composants pour VE, etc.



Outils et équipement

p. ex., fonctionnement des machines, expérience des VE et aptitude à les conduire, etc.

Programmes de développement des talents

Cette section donne un aperçu des programmes de formation et de perfectionnement offerts en Ontario ainsi qu'à l'échelle nationale et internationale. Ces programmes sont axés sur les compétences émergentes et les compétences à améliorer dans les secteurs traditionnels mentionnés précédemment, notamment pour permettre aux constructeurs automobiles de se lancer dans la fabrication de VE.

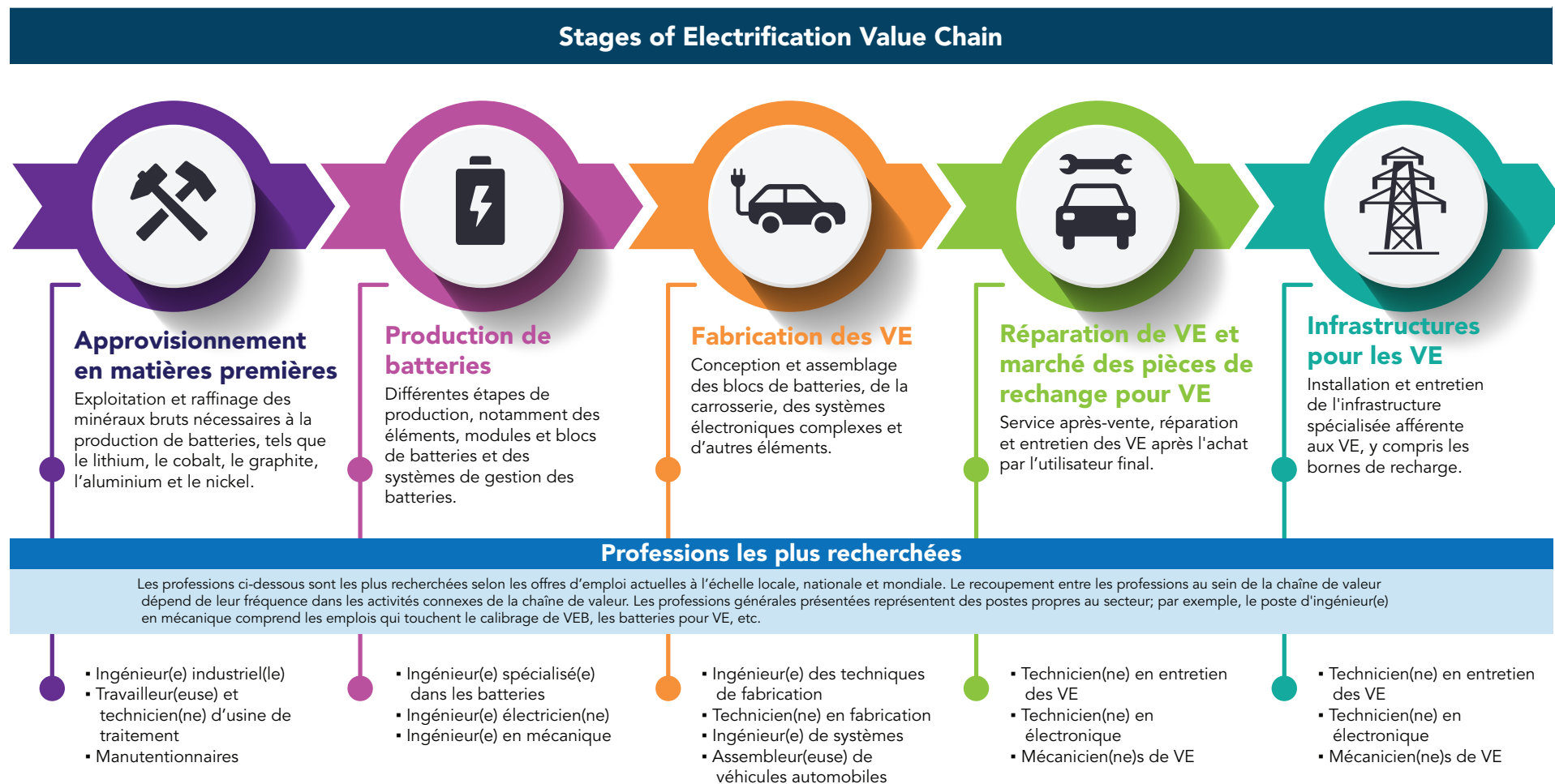
Équité, diversité et inclusion

La section qui suit passe en revue les initiatives visant à favoriser la diversité et l'inclusion dans le secteur de l'électrification, y compris les priorités destinées à accroître la participation de groupes sous-représentés, tant au chapitre de l'accès aux technologies de VE qu'aux emplois au sein du secteur. Elle dresse aussi le portrait de l'organisme sans but lucratif Forth et de ses activités, afin d'inciter d'autres régions à émuler les changements adoptés par Forth.

Ce document d'introduction est fourni à titre informatif. Il fait partie de la série Pleins feux qui porte sur d'autres filières du secteur de l'automobile et de la mobilité. De plus amples renseignements sur les connaissances, les outils, les compétences et les aptitudes mis en évidence peuvent être trouvés dans les références citées ou d'autres sources pertinentes, y compris les autres publications du ROIV.

Brancher sur l'avenir : place à la chaîne de valeur de l'électrification

Cette section met en évidence les différentes étapes de la chaîne de valeur de l'électrification, des activités de raffinage des matières premières au développement des infrastructures nécessaires. Pour chacune des étapes, les professions les plus recherchées sont indiquées^{8,9,10}.



Remarque : cette liste n'est pas exhaustive; elle peut servir de point de départ aux personnes qui souhaitent entreprendre une carrière en électrification.

Comment l'électrification transformera-t-elle les compétences

Cette section présente les compétences associées aux différents maillons de la chaîne de valeur^{8,9,10} :

les compétences émergentes que les employeurs recherchent de plus en plus;

les compétences traditionnelles qui sont toujours recherchées, et peuvent être améliorées pour répondre aux besoins du secteur, le cas échéant.

Les compétences sont subdivisées comme suit selon le type de compétences :

● **Compétences générales** : capacités développées qu'un individu doit avoir pour effectuer efficacement son travail, son rôle, ses fonctions ou ses tâches.

◆ **Compétences spécialisées** : capacités développées nécessitant une formation professionnelle ou une qualification professionnelle.

▲ **Connaissances techniques** : capacité à tirer parti d'ensembles organisés d'information, acquis habituellement dans le cadre de programmes d'études.

✦ **Outils et équipement** : adoption d'outils et de technologies spécialisées (numériques, mécaniques, etc.) servant à accomplir des tâches.



Approvisionnement en matières premières

- **Travail physique**
Les travailleurs et les techniciens d'usine de traitement doivent souvent transporter de lourdes charges de matières pour le traitement par lots et effectuer d'autres tâches manuelles, comme le ramassage.
- ▲ **Utilisation de fours**
Les travailleurs qui effectuent le traitement des minéraux bruts doivent connaître le fonctionnement des fours et savoir comment les utiliser, car le raffinage se fait souvent avec du métal en fusion.
- **Expérience en conduite de véhicules lourds**
Les travailleurs d'usine de traitement doivent souvent se servir de véhicules lourds et de machinerie, comme des chariots élévateurs à fourche, pour déplacer des matières.
- **Communications verbales et écrites**
Pour mener à bien les processus, les travailleurs et les techniciens des installations de raffinage doivent coordonner leurs activités avec plusieurs membres de leur équipe.



Production de batteries

- ▲ **Études en sciences et en génie**
Les employeurs accordent de la valeur aux études supérieures en physique, en génie et en informatique. Ils sont nombreux à exiger des diplômes de cycle supérieur.
- ▲ **Connaissances techniques des batteries**
Il faut posséder des connaissances générales en chaîne de valeur de la production des batteries. Une connaissance des systèmes de batteries conçus notamment pour les véhicules électriques à batterie (VEB), les véhicules hybrides rechargeables (VHR) et les véhicules hybrides électriques (VHE) est précieuse.
- ▲ **Connaissance des logiciels spécialisés du secteur automobile**
L'outil intégré d'application et de calibration (INCA) et l'architecture de systèmes ouverts du secteur automobile (AUTOSAR) sont couramment utilisés dans la production de batteries et la connaissance de ces solutions logicielles est très recherchée dans le secteur.
- ◆ **Compétences en logiciels de batteries**
On s'attend à ce que les travailleurs connaissent bien les systèmes de gestion des batteries et de l'énergie. Il y a une forte demande pour les compétences en programmation (Java, Python, MATLAB, C++ et C).

Comment l'électrification transformera-t-elle les compétences

Cette section présente la suite des compétences qui font partie intégrante de l'industrie et sont de plus en plus recherchées par les employeurs. Les compétences requises à divers maillons de la chaîne de valeur sont abordées dans les programmes de formation du secteur de l'automobile qui s'inscrivent dans la transformation prochaine de l'électrification^{8,9,10}.

● **Compétences générales** : capacités développées qu'un individu doit avoir pour effectuer efficacement son travail, son rôle, ses fonctions ou ses tâches.

◆ **Compétences spécialisées** : capacités développées nécessitant une formation professionnelle ou une qualification professionnelle.

▲ **Connaissances techniques** : capacité à tirer parti d'ensembles organisés d'information, acquis habituellement dans le cadre de programmes d'études.

✦ **Outils et équipement** : adoption d'outils et de technologies spécialisées (numériques, mécaniques, etc.) servant à accomplir des tâches.



Fabrication des VE

● **Travail physique**
Les travailleurs en fabrication des VE assemblent des pièces sur les bandes transporteuses et sont donc appelés à soulever des objets légers et à rester debout durant de longues heures.

✦ **Fonctionnement des machines**
Le processus de fabrication des VE implique plusieurs tâches durant lesquelles les travailleurs doivent faire fonctionner des machines et procéder à des vérifications de la qualité.

▲ **Connaissances en fabrication de pointe**
On s'attend à ce que les travailleurs acquièrent des connaissances relatives aux nouvelles technologies qui améliorent les processus traditionnels et accroissent l'efficacité, comme la robotique et l'automatisation.

▲ **Mise au point de systèmes électroniques**
Celle-ci comprend les connaissances et les compétences requises pour concevoir et mettre au point l'ensemble des systèmes électroniques qui entrent dans la fabrication des VE et des accessoires connexes.



Réparation de VE et marché des pièces de rechange pour VE

▲ **Aptitude à communiquer avec les clients**
Employers value higher education in the areas of physics, engineering, and computer science. Many require graduate level degrees.

◆ **Services de réparation en cas de problèmes mécaniques, électriques ou de logiciels**
Le développement d'infrastructures pour les VE nécessite des connaissances en électronique de puissance, en outils de simulation électrique et en technologies générales de recharge de VE.

▲ **Connaissance des pièces et composants pour VE**
Les travailleurs du domaine, dont les techniciens, doivent connaître toutes les pièces des VE pour être en mesure d'établir le bon diagnostic et d'assurer un entretien adéquat.

✦ **Expérience des VE et aptitude à les conduire**
Les techniciens peuvent être appelés à conduire des VE à des fins d'essais et de diagnostic durant le processus de réparation des véhicules.

■ Compétences traditionnelles ■ Compétences émergentes

Comment l'électrification transformera-t-elle les compétences

Cette section présente la suite des compétences qui font partie intégrante de l'industrie et sont de plus en plus recherchées par les employeurs. Les compétences requises à divers maillons de la chaîne de valeur sont abordées dans les programmes de formation du secteur de l'automobile qui s'inscrivent dans la transformation prochaine de l'électrification^{8,9,10}.

● **Compétences générales** : capacités développées qu'un individu doit avoir pour effectuer efficacement son travail, son rôle, ses fonctions ou ses tâches.

◆ **Compétences spécialisées** : capacités développées nécessitant une formation professionnelle ou une qualification professionnelle.

▲ **Connaissances techniques** : capacité à tirer parti d'ensembles organisés d'information, acquis habituellement dans le cadre de programmes d'études.

✦ **Outils et équipement** : adoption d'outils et de technologies spécialisées (numériques, mécaniques, etc.) servant à accomplir des tâches.



Infrastructures pour les VE

- ◆ **Compétences en génie électrique**
On s'attend à ce que les techniciens possèdent une formation et des connaissances pratiques en entretien et réparation de VE, y compris les batteries et groupes motopulseurs électriques.
- ▲ **Compétences en génie logiciel**
Les technologies d'infrastructures pour VE nécessitent une connaissance poussée de la conception de logiciels et de la rédaction de scripts; la connaissance des langages C, C++ et Python est aussi très recherchée.
- ◆ **Compétences en électricité**
Une formation traditionnelle d'électricien(ne) est requise pour installer de l'équipement de recharge pour VE et en assurer l'entretien. Les travailleurs doivent aussi connaître les codes de l'électricité en vigueur et les installations électriques d'équipement pour VE.
- ◆ **Diagnostic et réparation d'équipement de recharge de véhicules**
Les électriciens et techniciens doivent avoir reçu une formation en réparation et entretien d'équipement (bornes de recharge) et connaître l'ensemble de l'écosystème de recharge des VE.

■ Compétences traditionnelles ■ Compétences émergentes

Développement des compétences et des talents de demain

Cette section donne un aperçu des programmes de formation et de perfectionnement offerts en Ontario de même qu'à l'échelle nationale et internationale. Ces programmes sont axés sur les compétences émergentes et les compétences à améliorer dans les secteurs traditionnels dont il a été question précédemment⁸.

Principaux programmes en électrification des véhicules

Ontario⁹



Programmes d'entretien et de réparation des VE

Ces programmes visent à actualiser les connaissances des techniciens de l'automobile, pour faciliter leur transition vers des postes d'entretien de VE.



Compréhension des pièces et composants pour VE

Les cours et les programmes sont axés sur l'acquisition d'une compréhension générale des VE, y compris de leurs composants, batteries et fonctionnement.



Problèmes de sécurité critiques liés à l'entretien des VE

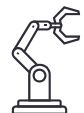
Ces cours aident les techniciens de l'automobile à comprendre les problèmes de sécurité qu'ils peuvent rencontrer lors de l'entretien des VE et les mesures qu'ils peuvent prendre pour les régler.

À l'échelle mondiale¹⁰



Programmes de compétences et de connaissances en production d'éléments de batteries

Ces programmes visent à doter les travailleurs des compétences dont ils ont besoin pour faire la transition vers des emplois dans le secteur des batteries, notamment en production d'éléments de batterie ou en assemblage de blocs de batteries.



Programmes de compétences et de connaissances en fabrication de VE

Ces programmes sont conçus pour permettre aux travailleurs du secteur de la fabrication automobile d'améliorer leurs compétences, afin de pouvoir occuper un emploi en fabrication de VE.

Divers programmes de formation et cours offerts en Ontario

Établissement

Programme

Collège George Brown

Programme de techniciens en VE

Association des industries de l'automobile du Canada et Collège Saint-Laurent

Perfectionnement en matière de VE

Centre for Mechatronics and Hybrid Technologies (CMHT) de l'Université McMaster

Cours sur les VHC

Collège Cambrian

Programme de certificat en entretien de VEB industriels

Automotive Aftermarket Retailers of Ontario (AARO) et Auto Aide Technical Services

Formation sur les VE de l'AARO

Collège Niagara

Véhicules hybrides et VE – Introduction et orientation

Collège Centennial

Certification en véhicules hybrides et VE

Conseil national des métiers de l'industrie électrique – programme OASIS (Online Apprentice Support Initiatives for Success)

Programme de formation en infrastructures pour les VE

Remarque : cette liste n'est pas exhaustive; elle peut servir de point de départ aux personnes qui souhaitent entreprendre une carrière en électrification.

Une évolution porteuse de changement : équité, diversité et inclusion

Cette section met en relief le contexte actuel et les priorités quant à la promotion d'une plus grande participation des groupes sous-représentés dans le secteur de l'électrification. Elle donne aussi un aperçu de deux initiatives internationales visant à accroître l'équité, la diversité et l'inclusion qui pourront orienter les prochains efforts au Canada¹¹.

Initiatives en matière d'équité, de diversité et d'inclusion



Accès équitable aux technologies d'électrotransport

Partout dans le monde, diverses organisations se sont donné comme priorité d'assurer un accès équitable aux nouvelles technologies associées à l'émergence de l'électrification des véhicules.

Les parties prenantes du secteur de la mobilité reconnaissent le potentiel de l'électrification comme moteur de développement économique et social dans les collectivités sous-desservies. Les organisations font activement la promotion d'équité au chapitre de l'installation et de la gestion des réseaux d'infrastructures pour les VE.



Participation accrue des femmes et des minorités visibles dans le secteur de l'électrification automobile

L'industrie automobile est depuis toujours une sphère à prédominance masculine qui compte une faible proportion de femmes par rapport aux autres secteurs, et ce constat s'applique à des degrés divers aux maillons de la chaîne de valeur. Ainsi, environ 21 % des emplois en fabrication de pièces d'automobiles et dans le marché des pièces de rechange, entretien et réparation sont occupés par des femmes; cette proportion est légèrement plus élevée dans la filière de la planification de la mobilité et des infrastructures, à 27 %¹³. Compte tenu des récentes transformations telles que l'évolution de l'électrification des véhicules dans la dernière décennie, d'importants efforts ont été consacrés pour attirer un plus grand nombre de femmes en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM).



Forth – Au service de la mobilité

Forth, une association professionnelle sans but lucratif des États-Unis propose aux parties prenantes de l'industrie et du secteur public du domaine de l'électrification un éventail d'initiatives visant à promouvoir l'abordabilité et l'accessibilité des VE ainsi que des programmes de sensibilisation et de formation axés sur les VE dans les collectivités historiquement sous-desservies. Elle a pour objectif de rendre l'électrification du transport accessible à tous en aidant à éliminer les obstacles à l'adoption qui sont intégrés aux politiques et aux investissements en matière de transport¹².

Women of EVs

Women of Electric Vehicles

Des organisations du secteur de l'automobile et de la mobilité ont reconnu que la réussite et l'innovation dans le secteur passeront entre autres par une plus grande diversité raciale et de genre. À titre d'exemple, Women of Electric Vehicles, un organisme dirigé par des femmes fondé en 2013 à Portland en Oregon, offre un programme avant-gardiste qui vise à accroître la proportion de femmes qui travaillent ou occupent des postes de direction à chaque maillon de la chaîne de valeur des VE, que ce soit comme ingénieure spécialisée dans les batteries, conductrice d'autobus électriques ou cadre¹⁴.

Remarque : ces exemples d'initiatives ne sont pas exhaustifs et sont fournis pour illustrer divers efforts en matière d'équité, de diversité et d'inclusion.

À propos du ROIV

Chef de file de la transformation des secteurs de l'automobile et de la mobilité en Ontario

L'industrie automobile est en pleine mutation, alors que les progrès technologiques et l'évolution des préférences en matière de mobilité redéfinissent son avenir.

Dirigé par le Centre d'innovation de l'Ontario (CIO), le ROIV est soutenu par le ministère du Développement économique, de la Création d'emplois et du Commerce (MDECEC), le ministre du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences (MTIFDC) et le ministère des Transports (MTO) de l'Ontario. Grâce au ROIV, l'Ontario est à l'avant-garde de cette transformation. Le ROIV mise sur le potentiel économique des technologies avancées du secteur de l'automobile et des solutions de mobilité intelligente, conçues pour les véhicules connectés et autonomes et les véhicules électriques et à faible émission de carbone, et permet aux responsables des réseaux de transport et des systèmes d'infrastructure de la province de planifier cette évolution et de s'y adapter.

Le ROIV accélère la mise au point et la commercialisation de la prochaine génération de technologies de véhicules électriques, connectés et autonomes et de mobilité et soutient le rôle de l'Ontario en tant que centre de fabrication du Canada, tout en tirant parti de la mise en valeur de minéraux critiques dans le Nord de l'Ontario.

Le ROIV répond à cinq grands objectifs :

1. Favoriser la commercialisation de technologies automobiles avancées et de solutions de mobilité intelligente mises au point en Ontario.
2. Présenter l'Ontario comme le chef de file dans le développement, la mise à l'essai, y compris les projets pilotes, et l'adoption des dernières technologies de transport et d'infrastructures.
3. Favoriser l'innovation et la collaboration au sein du réseau croissant d'intervenants à la convergence de l'automobile et de la technologie.
4. Exploiter et retenir les talents hautement compétents de l'Ontario et préparer la main-d'œuvre de l'Ontario aux emplois de l'avenir dans le secteur de l'automobile et de la mobilité.
5. Exploiter les forces et les capacités régionales de la province et soutenir ses pôles automobile et technologique dans le but de promouvoir la mise au point de technologies pour VE et groupes motopropulseurs en Ontario.

À propos du ROIV

Équipe de l'automobile et de la mobilité



Raed Kadri

Directeur du Réseau ontarien
d'innovation pour les véhicules
rkadri@oc-innovation.ca



Mona Eghanian

Directrice
Stratégie et programmes,
Automobile et mobilité
meghanian@oc-innovation.ca



Ghazal Momen

Gestionnaire
Mise en oeuvre et exécution
gmomen@oc-innovation.ca



Kathryn Tyrell

Gestionnaire
Stratégie de l'automobile et de
la mobilité (en congé)
ktyrell@oc-innovation.ca



Shane Daly

Gestionnaire du portefeuille
Automobile et mobilité
sdaly@oc-innovation.ca



Natalia Rogacki

Gestionnaire du portefeuille
Automobile et mobilité
nrogacki@oc-innovation.ca



John George

Responsable sectoriel
Véhicules électriques
jgeorge@oc-innovation.ca



Greg Gordon

Directeur des partenariats
stratégiques
ggordon@oc-innovation.ca



Maruk Ahmed

Spécialiste des stratégies
d'innovation
mahmed@oc-innovation.ca



Shirin Sabahi

Coordinatrice d'équipe
ssabahi@oc-innovation.ca

Équipe des compétences, des talents et du perfectionnement de la main-d'oeuvre



Amanda Sayers

Directrice
Compétences, talents et
perfectionnement de
la main-d'oeuvre
asayers@oc-innovation.ca



Natalia Lobo

Gestionnaire de projet
nlobo@oc-innovation.ca



Alèque Juneau

Cheffe de projet
Perfectionnement de
la main-d'oeuvre
ajuneau@oc-innovation.ca



Shannon M. Miller

Cheffe de projet
Partenariats stratégiques
smiller@oc-innovation.ca



Christine Stenton

Cheffe de projet
Développement des talents
cstenton@oc-innovation.ca



Rodayna Abuelwafa

Cheffe de projet
Développement des
compétences
rabuelwafa@oc-innovation.ca



Deepan Parikh

Analyste technique
dparikh@oc-innovation.ca

Références

1 Transports Canada (22 novembre 2022). Objectifs des ventes des véhicules zéro émission (VZE) au Canada. Extrait de : Objectifs des ventes des véhicules zéro émission (VZE) au Canada

2 Bueckert, K. (17 novembre 2021). Ontario to ramp up electric vehicle production, but no rebates on sales yet. CBC. Extrait de : <https://www.cbc.ca/news/canada/kitchener-waterloo/ontario-electric-vehicle-production-premier-ford-guelph-1.6252255>

3 Vicinity Jobs et EY Analysis.

4 Friedman, G. (23 mars 2022). Stellantis and LG announce \$5-billion EV battery plant in Ontario. Financial Post. Extrait de : <https://financialpost.com/commodities/energy/electric-vehicles/stellantis-and-lg-expected-to-announce-major-ev-battery-plant-in-ontario-today>

Molnar, C. (17 mai 2022). How automakers are investing in Canadian EV production. Driving. Extrait de : <https://driving.ca/auto-news/industry/how-automakers-are-investing-in-canadian-ev-production>

Noble, B. (2 mai 2022). Stellantis' \$2.8 billion investment secures future for Brampton, Windsor Plants. The Detroit News. Extrait de : <https://www.detroitnews.com/story/business/autos/chrysler/2022/05/02/stellantis-investment-secures-future-brampton-windsor-plants/9609184002/>

5 KIC InnoEnergy SE (30 juin 2022). Norway launches its national battery strategy to attract large investments and factories in the field. Extrait de : <https://www.eba250.com/norway-launches-its-national-battery-strategy-to-attract-large-investments-and-factories-in-the-field/#:~:text=The%20battery%20strategy%20is%20part,emissions%20by%20the%20same%20year>

Tasker, J.P. (13 juillet 2022). Trudeau announces deal to build \$1.5B electric vehicle battery plant in Ontario. CBC. Extrait de : <https://www.cbc.ca/news/politics/trudeau-ev-battery-materials-plant-1.6519260>

6 Ferguson, R. (2 mai 2022). Ontario car plants get \$1B boost to build electric vehicles. Toronto Star. Extrait de : <https://www.thestar.com/politics/provincial/2022/05/02/ontario-car-plants-get-1b-boost-to-build-electric-vehicles.html>

Friedman, G. (21 septembre 2022). EV sector could mean a quarter of a million jobs and \$50 billion a year to Canada. Financial Post. Extrait de : <https://financialpost.com/commodities/energy/electric-vehicles/ev-sector-could-mean-a-quarter-of-a-million-jobs-and-50-billion-a-year-to-canada>

Gouvernement de l'Ontario (13 juillet 2022). L'Est de l'Ontario se joint à la révolution des véhicules électriques de la province, avec un investissement dans la fabrication de matériaux de batterie qui change la donne. Gouvernement de l'Ontario. Extrait de : <https://news.ontario.ca/fr/release/1002190/lest-de-lontario-se-joint-a-la-revolution-des-vehicules-electriques-de-la-province-avec-un-investissement-dans-la-fabrication-de-materiaux-de-batterie-qui-change-la-donne>

7 Initiative sur l'avenir de la main-d'œuvre de l'industrie automobile canadienne (octobre 2021). Automotive Industry Labour Market Analysis, The Impact of EV Production on the Automotive Manufacturing Supply Chain: Sources, Methods and Findings. Initiative sur l'avenir de la main-d'œuvre de l'industrie automobile canadienne. Extrait de : <https://www.futureautolabourforce.ca/wp-content/uploads/2021/10/EV-Report-Final-Oct-4.pdf>

Gouvernement de l'Ontario (3 août 2022). L'Ontario forme un plus grand nombre de travailleurs pour des carrières recherchées dans le domaine de la construction automobile. Gouvernement de l'Ontario. Retrieved from <https://news.ontario.ca/fr/release/1002217/lontario-forme-un-plus-grand-nombre-de-travailleurs-pour-des-carrieres-recherchees-dans-le-domaine-de-la-construction-automobile>

Smith, C., Kaddoura, S. et Simpson-Marran, M. (août 2021). Taking Charge: How Ontario can create jobs and benefits in the electric vehicle economy. Pembina Institute. Extrait de : <https://www.pembina.org/reports/taking-charge.pdf>

Welch, D. (12 novembre 2021). There will be jobs in the electric vehicle economy. BNN Bloomberg. Extrait de : <https://www.bnnbloomberg.ca/there-will-be-jobs-in-the-electric-vehicle-economy-1.1680890>

8 Clean Energy Canada (14 septembre 2022). New modelling finds Canada's battery supply chain could be a boon for jobs and the economy, assuming Canada takes action. Clean Energy Canada. Extrait de : <https://cleanenergycanada.org/new-modelling-finds-canadas-battery-supply-chain-could-be-a-boon-for-jobs-and-the-economy-assuming-canada-takes-action/>

Federal Consortium for Advanced Batteries (juin 2021). National Blueprint for Lithium Batteries. Extrait de : https://www.energy.gov/sites/default/files/2021-06/FCAB%20National%20Blueprint%20Lithium%20Batteries%200621_0.pdf

Fossilfritt Sverige (s.d.). Strategy for a sustainable battery value chain. Extrait de : <https://fossilfrittverige.se/en/start-english/strategies/strategy-for-a-sustainable-battery-chain/>

O*NET Resource Center (2022). Base de données O*NET 27.0 (en anglais seulement). O*NET Resource Center. Extrait de : <https://www.onetcenter.org/database.html#individual-files>

9 Clean Energy Canada (14 septembre 2022). New modelling finds Canada's battery supply chain could be a boon for jobs and the economy, assuming Canada takes action. Clean Energy Canada. Extrait de : <https://cleanenergycanada.org/new-modelling-finds-canadas-battery-supply-chain-could-be-a-boon-for-jobs-and-the-economy-assuming-canada-takes-action/>

Federal Consortium for Advanced Batteries (juin 2021). National Blueprint for Lithium Batteries. Extrait de : https://www.energy.gov/sites/default/files/2021-06/FCAB%20National%20Blueprint%20Lithium%20Batteries%200621_0.pdf

Fossilfritt Sverige (s.d.). Strategy for a sustainable battery value chain. Extrait de : <https://fossilfrittverige.se/en/start-english/strategies/strategy-for-a-sustainable-battery-chain/>

O*NET Resource Center (2022). Base de données O*NET 27.0 (en anglais seulement). O*NET Resource Center. Extrait de : <https://www.onetcenter.org/database.html#individual-files>

10 Academy of EV Technology (2021). EV Battery Pack Assembly Line. Extrait de : <https://aevt.org/>

Academy of EV Technology (2021). EV Charging Station Developer/Installer. Extrait de : <https://aevt.org/>

Access (2022). Mécanique de véhicules électriques. Extrait de : https://www.access.rsb.qc.ca/fr/form_professionnelle/entretien-automobile-electrique-nouveau/

Bayern Innovativ (s.d.). Bordnetze. Extrait de : <https://www.bayern-innovativ.de/en/networks-und-thinknet/mobility-overview/cluster-automotive>

Institut de technologie de la Colombie-Britannique (2022). Programme de formation sur l'entretien des véhicules électriques (en anglais seulement). Extrait de : <https://www.bcit.ca/transportation/areas-of-study/automotive/electric-vehicles/>

Centre for Sustainable Mobility Vehicles (2015). Hybrid and electric vehicles, safety aspects of electric cars. Extrait de : <http://www.cvum.eu/tuv-sud-cz-s.r.o>

Société des ingénieurs automobiles de Chine (2022). Automotive Electric Power Steering System (EPS) Technology Training. Extrait de : <http://en.sae-china.org/>

Cleantech Institute (2007-2009). Certified Electric Vehicles Technician. Extrait de : <https://www.cleantechinstitute.org/Training/CEVT.html>

Université de Clemson (2022). Stuttgart International Summer School – Mobility. Extrait de : <https://www.clemson.edu/cecas/departments/automotive-engineering/news-events/stuttgart.html>

Collège Boréal (2022). Entretien des véhicules électriques à batterie (VEB) – cours de base (en anglais seulement). Extrait de : <https://continue.collegeboreal.ca/cours/battery-electric-vehicle-maintenance-basic-course/>

Despark College (2022). Cours sur la technologie des véhicules hybrides électriques (en anglais seulement). Extrait de : <https://www.desparkauto.edu/my/programmes/short-courses/hybrid-vehicle-technology/>

E2 Inc. (2022). Programme de formation en infrastructure des véhicules électriques (en anglais seulement). Extrait de : <https://ejtcenterprises.com/courses/evitp/>

Commission européenne (2022). Green Wheels. Projet Green Wheels (en anglais seulement). Extrait de : <https://www.gwproject.eu/home/>

Commission européenne (2022). Projet ALBATS (en anglais seulement). Extrait de : <https://www.project-albatts.eu/en/objectives>

Commission européenne (2022). Projet DRIVES (en anglais seulement). Extrait de : <https://www.project-drives.eu/en/driveslearningplatform>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (29 mars 2021). EV skills training now available at three additional colleges. Extrait de : <https://news.gov.bc.ca/releases/2021EMLI0028-000568>

Jordan, M. (15 mars 2022). Electric vehicle maintenance program to launch at three schools this fall. Surrey Now-Leader. Extrait de : <https://www.surreynowleader.com/news/electric-vehicle-maintenance-program-to-launch-at-three-schools-this-fall/>

Lopez, J. (7 mai 2021). General Motors Is Training Its Employees In Preparation For EV Push. GM Authority. Extrait de : <https://gmauthority.com/blog/2021/05/general-motors-is-training-its-employees-in-preparation-for-ev-push/>

MakerMax Systems Inc. (2022). Electric Vehicle Battery and BMS Masterclass. Extrait de : <https://courses.makermax.ca/p/bms-masterclass>

MakerMax Systems Inc. (2022). Power Electronics Masterclass. Extrait de : <https://courses.makermax.ca/p/powerelectronics-masterclass>

10 Conseil national des métiers de l'industrie électrique (2022). Programme de formation en infrastructure des véhicules électriques (en anglais seulement). Extrait de : <https://netco.org/oasis-courses>

National Fire Protection Association (2022). Formation sur la sécurité des véhicules à carburant de remplacement (en anglais seulement). Extrait de : <https://www.nfpa.org/Training-and-Events/By-topic/Alternative-Fuel-Vehicle-Safety-Training/About-the-program>

SAE International (2022). Hybrid and Electric Vehicle Engineering Academy. Extrait de : <https://www.sae.org/learn/content/acad06/>

Compétences VÉ (2022). Programme Compétences VÉ. Extrait de : <https://competencesve.ca/en/>

Université Vancouver Island (21 mars 2022). VIU Receives Funding for new EV Skills Training Program. Extrait de : <https://news.viu.ca/viu-receives-funding-new-ev-skills-training-program>

Vehicle Technology & Energy Centre (2022). Introduction à la technologie des véhicules électriques (en anglais seulement). Red River College Polytechnic. Extrait de : <https://www.rrc.ca/corporatesolutions/solutions/electric-vehicle-technology/>

11 Automotive Council UK (septembre 2022). Driving diversity, equity & inclusion in the UK automotive industry. Extrait de : <https://www.automotivecouncil.co.uk/wp-content/uploads/sites/13/2022/09/Automotive-Council-Driving-diversity-equity-inclusion-in-the-UK-automotive-industry.pdf>

Parlement européen (octobre 2021). The Future of the EU Automotive Sector. Commission de l'industrie, de la recherche et de l'énergie (ITRE). Extrait de : [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/695457/IPOLE_STU\(2021\)695457_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/695457/IPOLE_STU(2021)695457_EN.pdf)

The Greenlining Institute (2022). Electric Vehicles for All: An Equity Toolkit. Extrait de : <https://greenlining.org/resources/electric-vehicles-for-all/>

Jones, M. (5 août 2021). Diversity, Equity and Inclusion Within the Automotive Industry. Motor. Extrait de : <https://www.motor.com/2021/08/diversity-equity-and-inclusion-within-the-automotive-industry/>

Kasteel, Colton (février 2022). Sensibilisation, éducation et mobilisation relatives aux véhicules à zéro émission : faire la promotion de la diversité, de l'équité et de l'inclusion. Extrait de : <https://natural-resources.canada.ca/sites/nrcan/files/reports/ZEV%20DEI%20Report%20-%20FR%20-%20ACC.pdf>

Keilaf, Omer (8 mars 2018). Why Diversity is Crucial to Innovation in the Automotive Industry. Fierce Electronics. Extrait de : <https://www.fierceelectronics.com/components/why-diversity-crucial-to-innovation-automotive-industry>

Shepherd, M. (10 mars 2022). Electric Vehicles Don't Have To Be Elitist - They Can Erode Social Inequities. Extrait de : <https://www.forbes.com/sites/marshallshepherd/2022/03/10/electric-vehicles-dont-have-to-be-elitistthey-can-erode-social-inequities/?sh=133261c65f6b>

Volpe Center (21 septembre 2021). Recap: Mobility Best Practices and E-Mobility Diversity, Equity, and Inclusion in Accelerating EV Adoption. U.S. Department of Transportation. Extrait de : <https://www.volpe.dot.gov/news/ Recap-mobility-best-practices-and-e-mobility-diversity-equity-and-inclusion-accelerating-ev>

12 Forth (avril 2020). Diversity, Equity, and Inclusion at Forth. Extrait de : <https://forthmobility.org/storage/app/media/Documents/dei-statement-final-updated-apr-20-2.pdf>

13 Statistique Canada et EY Analysis.

14 Women of Electric Vehicles (2022). Our Story. Extrait de : Our Story — Women of EVs

Avertissement

Le Centre d'innovation de l'Ontario (CIO) a commandé le présent rapport dans le cadre d'une demande de propositions intitulée « Aperçu des recherches sur le marché du travail : pour une mise à jour de la stratégie en matière de talents et de main-d'œuvre », lancée le 30 septembre 2022.

Sachant que la préparation du rapport a fait appel à des informations externes, nous déclinons toute responsabilité quant à son contenu, y compris son exactitude et son exhaustivité.

Soulignons que les projections et les prévisions qui y sont formulées reposent sur une interprétation ou une évaluation des données disponibles au moment de la rédaction. Les lecteurs sont donc avisés de ne pas se fier indûment à ce document et de mener toutes les vérifications, enquêtes et analyses nécessaires avant de l'utiliser.

Le contenu de ce rapport ne peut être reproduit sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite préalable. De même, les images protégées ne peuvent être utilisées sans le consentement explicite de leur propriétaire. Il convient de traiter les images comme des illustrations générales, et non comme une représentation exacte du propos.

© CIO 2023. Tous droits réservés.



Ontario Centre of Innovation

www.oc-innovation.ca



Ontario Vehicle Innovation Network (OVIN)

www.OVINhub.ca www.OVIN-navigator.ca

325 Front Street West, Suite 300, Toronto, ON M5V 2Y1

416.861.1092 • 1.866.759.6014