

Rapport annuel détaillé du secteur

L'Ontario est aux commandes : Façonner l'avenir du secteur de l'automobile et de la mobilité intelligente

2022 – 2023



Avant-propos

L'Ontario est à l'avant-garde de la révolution des véhicules électriques (VE). Au cours des trois dernières années, l'Ontario a attiré plus de 25 milliards de dollars en investissements transformateurs dans le secteur de l'automobile et de la fabrication de batteries pour VE. Notre province possède tous les atouts recherchés par les entreprises d'ici et d'ailleurs qui souhaitent investir et se développer.

Nous sommes fiers de travailler avec le Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules à faire croître le secteur de l'automobile de l'Ontario. Ses efforts au cours des dernières années et ceux à venir aideront à stimuler l'innovation en Ontario et à rendre notre province encore plus compétitive à l'échelle internationale. Ensemble, nous bâtissons la chaîne d'approvisionnement des VE de bout en bout et faisons en sorte que les voitures de l'avenir soient construites ici même, en Ontario, par des travailleurs ontariens.



L'honorable Victor Fedeli, ministre du Développement économique, de la Création d'emplois et du Commerce de l'Ontario

Table des matières

1

Introduction

2

Tendances mondiales en matière de technologies automobiles et de mobilité

3

Écosystème de l'automobile et de la mobilité intelligente de l'Ontario

4

Débouchés d'une industrie en essor

5

À propos du ROIV





1. Introduction

La population ontarienne adopte de nouvelles façons de se déplacer. L'arrivée de la mobilité connectée, autonome et électrique a révolutionné notre secteur des transports et engendré de nouveaux modèles d'affaires. De nouvelles politiques et nouveaux règlements sont donc nécessaires et il faut aussi doter la main-d'œuvre du secteur de l'automobile de l'Ontario de nouvelles compétences.

Locomotive du secteur canadien de l'automobile, l'Ontario a contribué à des percées technologiques en matière de mobilité connectée, autonome et électrique. Doté d'instituts de recherche de calibre mondial, d'usines de fabrication, de sociétés minières, de sites pour le développement de technologies et de services financiers, l'Ontario favorise une culture axée sur l'innovation qui encourage et facilite la commercialisation de nouvelles technologies et nouveaux services. Deuxième grappe des technologies de l'information (TI) en Amérique du Nord, l'Ontario compte 300 entreprises qui mettent au point des technologies liées à la mobilité connectée et autonome¹.

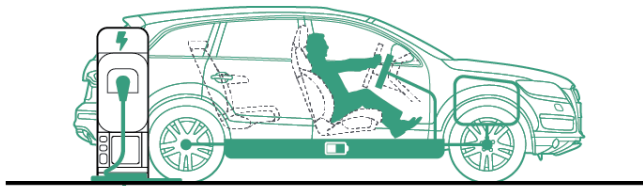
Le secteur florissant des technologies automobiles de la province dispose d'un écosystème bien établi de fabricants d'équipement d'origine (FEO), de fournisseurs de pièces et de fabricants d'outils, de moules et de modelages². L'Ontario est le deuxième producteur d'automobiles en Amérique du Nord et la seule région infranationale à compter cinq FEO³. Plus de 100 000 personnes travaillent dans le secteur dynamique de la fabrication automobile de l'Ontario⁴.

Des investissements dans les infrastructures et des politiques progressistes ouvrent la voie à l'adoption de la mobilité connectée, autonome et électrique partout en Ontario. Des milliards de dollars sont injectés dans les routes, les systèmes de transport intelligents, le réseau de recharge pour véhicules

électriques, le réseau d'électricité et l'infrastructure des télécommunications. Parallèlement, le Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules (ROIV) exploite les forces et les capacités régionales de l'Ontario en favorisant la collaboration au sein du réseau croissant d'intervenants, en soutenant la formation et le recyclage de la main-d'œuvre du secteur automobile ontarien, en renforçant l'échange transfrontalier de connaissances et de technologies et en présentant l'Ontario comme le chef de file dans le développement, la mise à l'essai ainsi que les projets pilotes et l'adoption des dernières technologies de mobilité intelligente.

Le présent rapport fait un survol détaillé de l'écosystème de l'automobile de l'Ontario, y compris les éléments suivants : politiques à l'appui, initiatives de développement des talents, progrès en matière de recherche et développement, améliorations en matière de fabrication, investissements dans les infrastructures, programmes pilotes et adoption des technologies. Ces informations sont mises en contexte à l'aide d'un aperçu des tendances nationales et internationales sur le plan de la mobilité connectée, autonome et électrique. En guise de conclusion, le rapport met en relief les nouvelles occasions à saisir pour permettre à l'écosystème de l'automobile de l'Ontario de continuer à évoluer.

L'avenir du secteur automobile s'annonce encore plus électrique, connecté et autonome. Par conséquent, ce rapport accorde une grande place aux tendances, aux initiatives et aux débouchés qui ont trait aux véhicules électriques, connectés et autonomes.



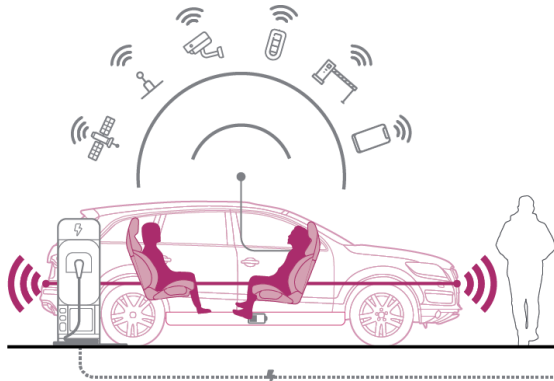
© CIO, 2023

La plupart des **véhicules électriques (VE)** qui circulent présentement sur les routes appartiennent à deux grandes catégories de véhicules. Les VE à batterie qui fonctionnent uniquement à l'électricité et ne produisent aucune émission d'échappement. Les VE hybrides rechargeables qui fonctionnent principalement à l'électricité, mais peuvent utiliser de l'essence, et produisent peu d'émissions d'échappement⁵.

Les véhicules connectés (VC) sont des véhicules qui peuvent partager des informations avec d'autres dispositifs ou systèmes (tels que les infrastructures). Des technologies connectées (comme un système d'appel d'urgence) ont été intégrées dans les véhicules afin de rendre la conduite plus sûre, plus efficace et plus pratique. Si les technologies connectées peuvent faciliter la conduite autonome, elles ne contrôlent pas le fonctionnement du véhicule⁶.



© CIO, 2023



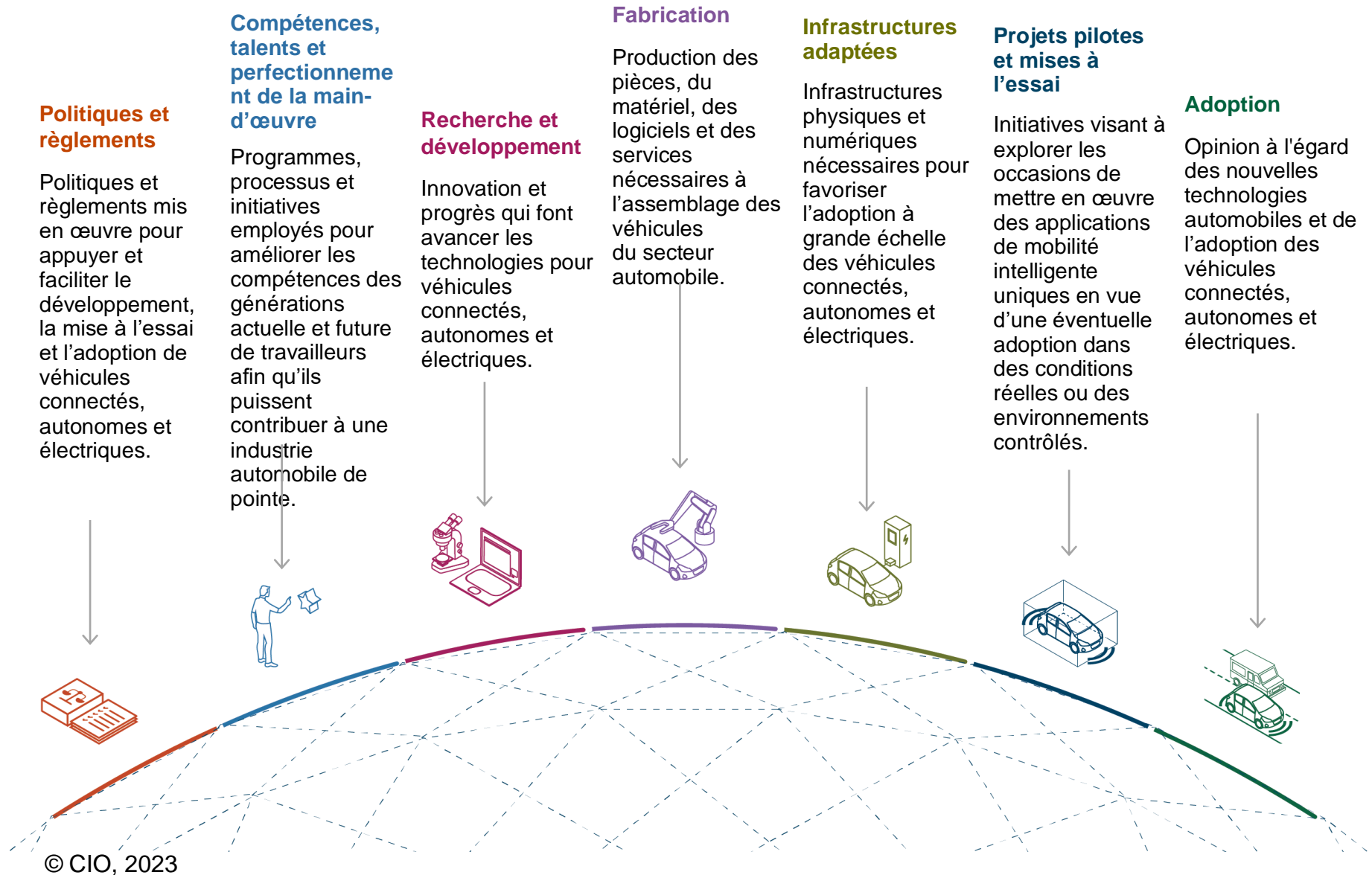
© CIO, 2023

Les véhicules autonomes (VA) utilisent des ordinateurs et des capteurs pour fonctionner avec peu ou pas d'intervention humaine. La Society of Automotive Engineers (SAE) a créé six niveaux d'automatisation pour différencier les types de tâches de conduite que les VA peuvent effectuer.

Les véhicules dont le niveau d'automatisation est de 0, 1 ou 2 sont équipés de certaines technologies d'aide à la conduite, telles que des systèmes de freinage d'urgence, de centrage sur la voie et de contrôle adaptatif de la vitesse, mais un conducteur humain doit toujours avoir le contrôle du véhicule. Seuls les véhicules ayant un niveau d'automatisation d'au moins 3 sont considérés comme des VA. Les véhicules de niveau 3 effectuent tous les types de tâches de conduite dans des conditions particulières. Un conducteur humain doit être prêt à intervenir si nécessaire. Les VA de niveau 4 ne nécessitent pas de conducteur humain alerte et peuvent effectuer tous les types de tâches de conduite dans des conditions particulières, notamment lorsque la visibilité est bonne. Les VA de niveau 5 peuvent effectuer toutes les tâches de conduite dans toutes les conditions⁷.

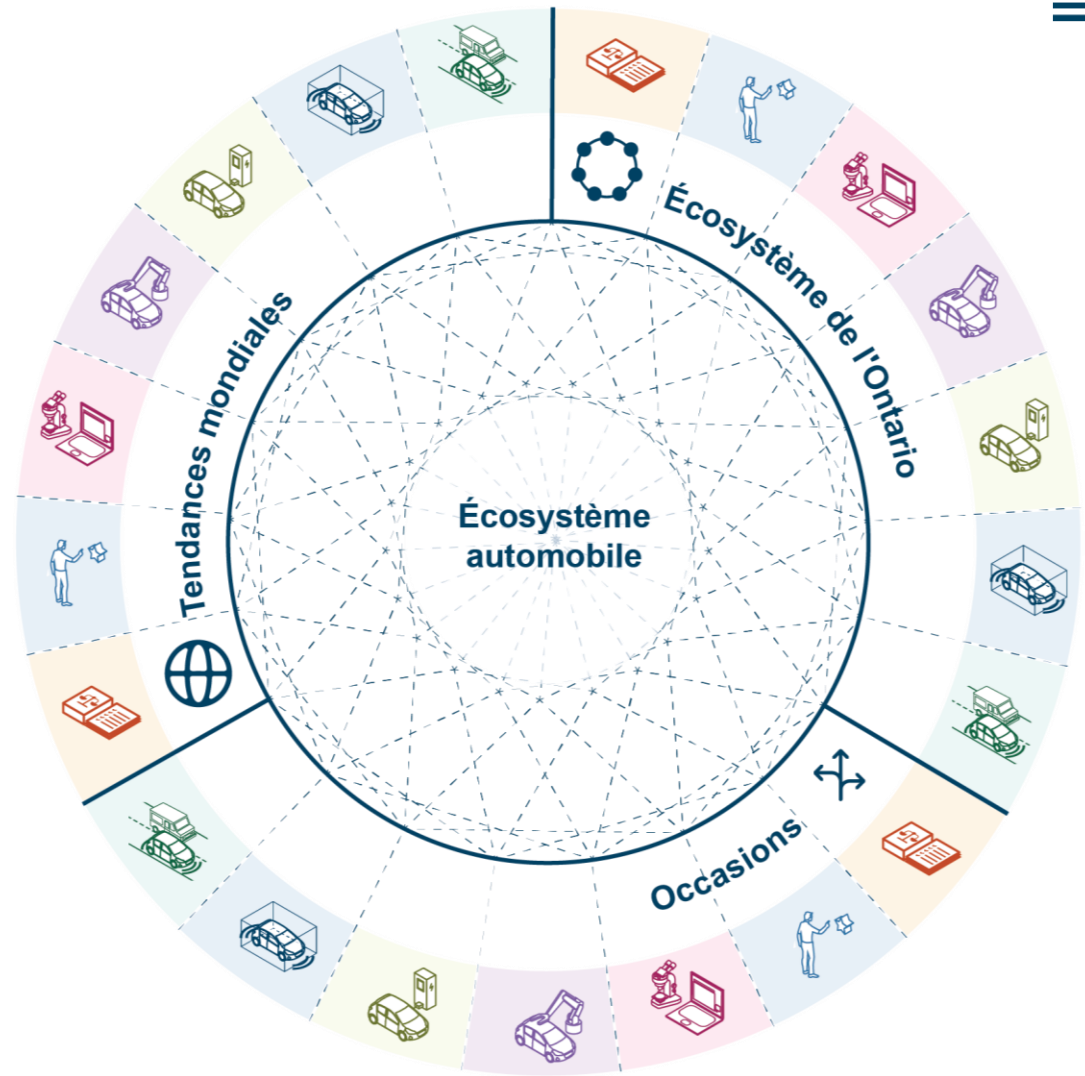
Les véhicules connectés et autonomes (VCA) sont dotés à la fois de technologies de connectivité et d'automatisation.

Le présent rapport examine l'écosystème de l'automobile en fonction de sept aspects distincts, mais reliés. Une description de ces éléments figure ci-dessous.



La population ontarienne adopte de plus en plus la mobilité connectée, autonome et électrique et ce virage a des conséquences majeures sur l'écosystème de l'automobile de la province.

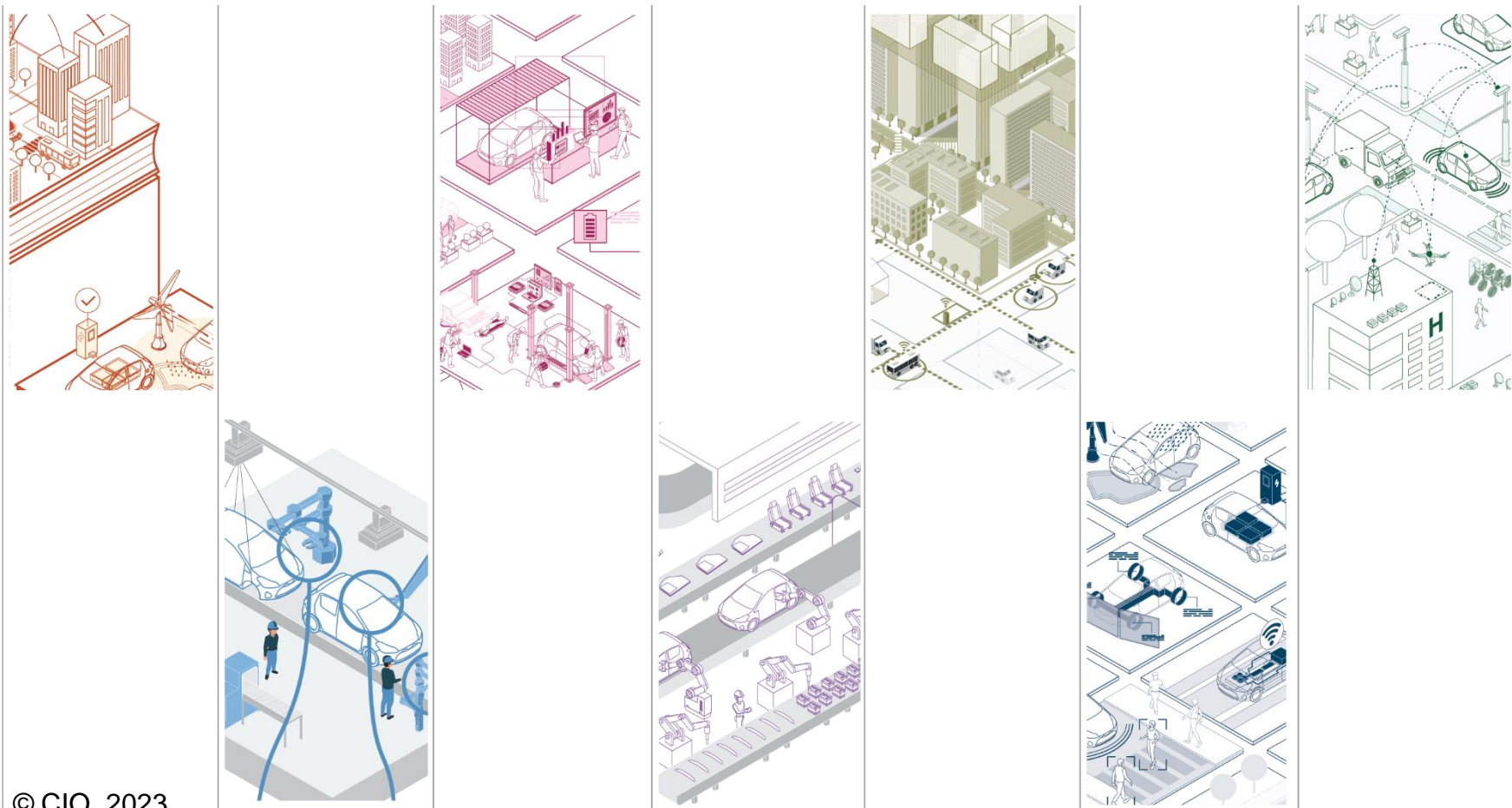
La suite de ce rapport se sert d'un cadre composé des sept aspects présentés ci-dessus pour organiser les tendances actuelles (tendances mondiales en matière de technologies automobiles et de mobilité intelligente), les initiatives en cours (écosystème de l'automobile et de la mobilité intelligente de l'Ontario) et les nouvelles occasions (débouchés d'une industrie en essor).



© CIO, 2023

2. Tendances mondiales en matière de technologies automobiles et de mobilité intelligente

L'écosystème planétaire de l'automobile évolue progressivement vers l'intégration; une collaboration transfrontalière s'opère entre les parties prenantes pour tirer parti des talents mondiaux, accéder aux marchés éloignés et mettre en commun les pratiques novatrices. Il importe donc d'avoir une compréhension globale des progrès réalisés dans l'ensemble de l'écosystème pour bien contextualiser la position unique de l'Ontario au sein du secteur automobile. Cette section donne un aperçu des tendances observées dans l'industrie automobile à l'échelle nationale et internationale, à la lumière des sept aspects de l'écosystème de l'automobile décrits à la section précédente.



© CIO, 2023

2.1 Politiques et règlements

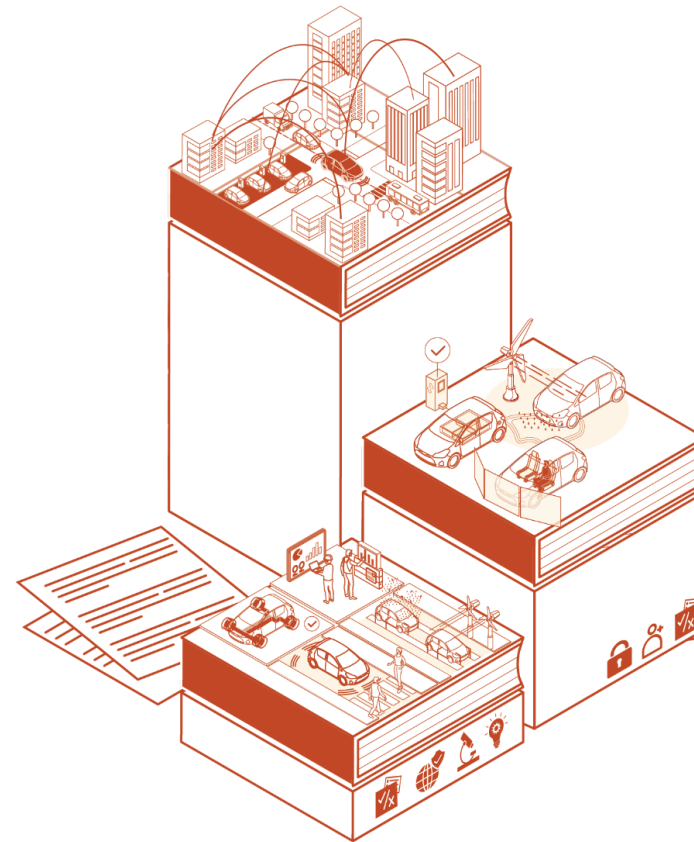
Maintenant que la demande de véhicules connectés, autonomes et électriques augmente, les politiques à l'appui de ces véhicules sont de plus en plus répandues

Un environnement réglementaire clair est essentiel pour se prévaloir de tous les avantages des véhicules connectés, autonomes et électriques. Toutefois, le contexte politique de nombreux pays qui sous-tend l'industrie automobile manque présentement de cohérence ou est insuffisant⁸.

De plus en plus, tous les ordres de gouvernement publient des lignes directrices et adoptent des politiques qui visent à mieux réglementer la mobilité connectée, autonome et électrique. À titre d'exemple, la Chine a actualisé en 2021 ses lignes directrices sur la mise à l'essai des véhicules sans conducteur, afin d'autoriser les entreprises admissibles à réaliser des essais de VA sur les routes publiques, ce qui a permis d'accélérer le processus de commercialisation⁹. Ici, au Canada, Transports Canada a dirigé et appuyé l'élaboration de plusieurs documents qui fournissent des orientations sur un éventail de sujets qui se rapportent aux véhicules autonomes, y compris la sécurité,¹⁰ les essais¹¹ et la cybersécurité¹². L'Ontario est devenu en 2016 la première province à autoriser les essais sur route des véhicules automatisés¹³. En 2019, il a modifié son Programme pilote de mise à l'essai des véhicules automatisés pour l'adapter à l'évolution des technologies pour VA¹⁴.

Par ailleurs, les objectifs gouvernementaux liés à l'adoption des VE sont de plus en plus courants. Lors de la 26^e Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (COP26) qui a eu lieu à Glasgow en 2021, des représentants des gouvernements, des entreprises et d'autres organisations se sont engagés à faire en sorte que la totalité des nouvelles voitures et fourgonnettes vendues soit des VE d'ici 2040 à l'échelle mondiale et d'ici 2035 dans les principaux marchés¹⁵. Le gouvernement fédéral canadien a fixé un objectif selon lequel au moins 20 % des véhicules légers

neufs vendus devront être des véhicules zéro émission d'ici 2026, au moins 60 % d'ici 2030 et 100 % d'ici 2035¹⁶.



© CIO, 2023

Des efforts sont consentis à l'échelle mondiale pour harmoniser les politiques qui régissent les véhicules connectés, autonomes et électriques

Les pays travaillent ensemble à l'harmonisation du contexte politique propice à l'utilisation sécuritaire des VCA et des VE sur les routes. Des représentants de la Chine, de l'Union européenne, du Japon et des États-Unis ont collaboré à l'élaboration d'un « document-cadre sur les véhicules automatisés/autonomes » dans le but de normaliser la réglementation entourant les VA et favoriser un environnement propice à l'innovation. Le document-cadre a été adopté par le Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules en juin 2019 et il a obtenu l'appui du Comité des transports intérieurs de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe en février 2020¹⁷. En 2021, le Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules a également approuvé une exigence relative à la durabilité des batteries des véhicules électriques¹⁸ et adopté un règlement sur les prescriptions à appliquer à l'utilisation des systèmes automatisés de maintien dans la voie (niveau d'automatisation 3) dans les véhicules lourds¹⁹.

Il arrive aussi que des organismes sans but lucratif ou des organisations de l'industrie fassent progresser les efforts d'harmonisation. Par exemple, aux États-Unis, l'organisation mondiale National Fire Protection Association, un organisme agréé d'élaboration de codes et de normes, fournit des ressources essentielles sur la gestion des batteries pour VE et des infrastructures connexes²⁰.

Les assureurs et les décideurs commencent tout juste à se pencher sur l'évolution du paysage de la responsabilité

Les véhicules autonomes transformeront de manière radicale la façon dont nous concevons la responsabilité automobile et les produits d'assurance à cet égard. Si la plupart des polices d'assurance automobile d'aujourd'hui considèrent que l'erreur humaine constitue la principale cause des collisions sur les routes, les accrochages qui impliquent des VA seront de plus en plus attribuables à une défaillance du produit. En raison de ce changement de paradigme, un examen en profondeur des lois sur l'assurance automobile s'impose²¹.

De nouvelles technologies voient le jour pour répondre aux questions de responsabilité engendrées par les VA. L'entreprise en démarrage américaine Koop Technologies travaille à mettre au point une nouvelle plateforme de produits d'assurance pour VA qui se sert des données des véhicules pour établir la tarification²². Dans certains cas, des modèles d'assurance encouragent l'adoption des VA. Des assureurs, dont la société d'assurance américaine Root, ont commencé à offrir des rabais aux propriétaires qui utilisent les fonctions de conduite automatisée de leurs véhicules²³.

Chaque province et chaque territoire du Canada peuvent établir leur propre régime d'assurance, de sorte que les règlements pourraient porter à confusion, manquer d'uniformité et être fragmentés²⁴. Le Bureau d'assurance du Canada préconise l'approche de la police intégrale, qui assure à la fois la négligence du conducteur et la technologie d'automatisation. Aux termes de cette approche, la partie lésée peut être dédommée et les assureurs peuvent essayer ultérieurement de récupérer auprès de la partie responsable (p. ex., le fabricant du véhicule ou le fournisseur des technologies) les sommes versées en guise de dédommagement. Une telle approche nécessitera de solides ententes de partage de données pour en arriver à déterminer la cause des collisions²⁵.



Zones à zéro émission | Les Pays-Bas | 2025

Les Pays-Bas ont autorisé les villes à mettre en place des zones à zéro émission où la circulation de fourgonnettes et camions qui produisent des émissions d'échappement est interdite. Les zones, qui doivent être annoncées au moins quatre ans avant d'être mises en œuvre pour que les entreprises disposent d'assez de temps pour se conformer, entreront en vigueur en 2025. Dans le but d'aider les entreprises à électrifier leurs véhicules avant l'imposition des interdictions, le gouvernement néerlandais leur accorde des subventions pouvant atteindre 5 000 euros²⁶.

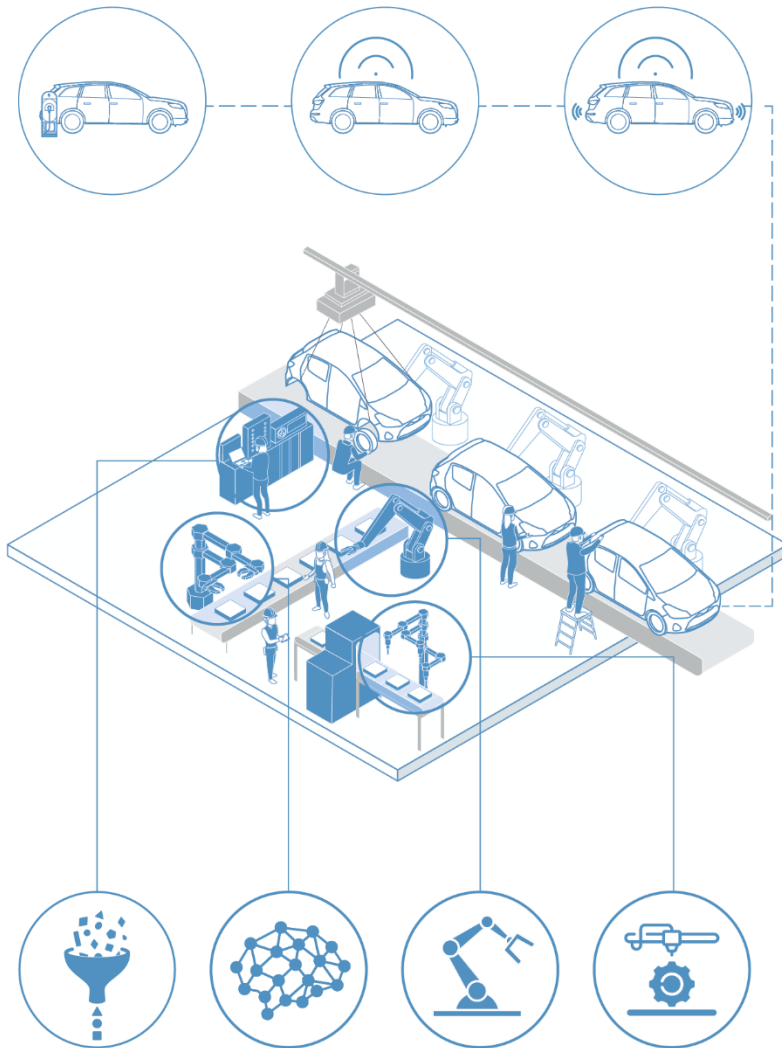


Roulez vert | Québec (Canada) | 2020

Le Québec a consacré 1,4 milliard de dollars à son programme « Roulez vert ». Celui-ci comprend plusieurs initiatives, dont divers rabais visant à encourager l'achat de véhicules électriques par les conducteurs québécois. Ce programme fait partie des principales mesures de lutte contre les changements climatiques que le gouvernement du Québec a annoncées dans son Budget du gouvernement du Québec 2020-2021 dans lesquelles il investira 6,7 milliards de dollars. Selon le ministre des Finances du Québec, Éric Girard, « il s'agira du plus important chantier environnemental de l'histoire du Québec²⁷. »



2.2 Compétences, talents et perfectionnement de la main-d'œuvre



Les technologies émergentes et les nouvelles compétences requises transforment la main-d'œuvre

L'adoption de nouveaux services de mobilité et de technologies automobiles avancées a engendré une transformation de la main-d'œuvre à l'échelle mondiale et au Canada. Les travailleurs du secteur de l'automobile et de la mobilité doivent plus que jamais posséder des compétences spécialisées, notamment en fabrication de pointe, en conception électronique et en impression 3D²⁸. Parallèlement, des compétences traditionnelles deviennent désuètes avec l'arrivée de nouvelles technologies.

Par ailleurs, il y a une sensibilisation accrue à l'égard de l'ampleur des effets inattendus que peuvent avoir des bouleversements imprévus tels que la pandémie de COVID-19. Pour répondre aux futurs besoins en matière de compétences et stimuler l'industrie de l'automobile après la perturbation de la chaîne d'approvisionnement et les fermetures d'usines provoquées par la COVID-19, l'Organisation internationale du Travail a souligné l'urgence d'investir dans l'éducation, la formation et l'apprentissage tout au long de la vie pour tous dans le secteur automobile²⁹.



Formation axée sur des compétences pour la main-d'œuvre automobile | Union européenne | 2020

L'Automotive Skills Alliance est un partenariat européen qui facilite la collaboration dans le cadre du programme d'acquisition de compétences de l'écosystème de l'automobile et favorise la requalification et l'amélioration des compétences des travailleurs de l'industrie automobile. Lancée en 2020, ce partenariat réunit des membres provenant de différentes sphères, y compris des organisations de l'industrie, des établissements d'enseignement ou de formation et des organismes régionaux et municipaux. Il vise à améliorer les compétences de 5 % de la main-d'œuvre chaque année et s'appuie sur des indicateurs de rendement clés, comme le nombre de travailleurs ayant suivi un programme de recyclage ou d'amélioration des compétences, le nombre de certificats de formation décernés et le nombre de parties prenantes impliquées³⁰.



Requalification et amélioration des compétences de la main-d'œuvre | Saskatoon (Canada) | 2022

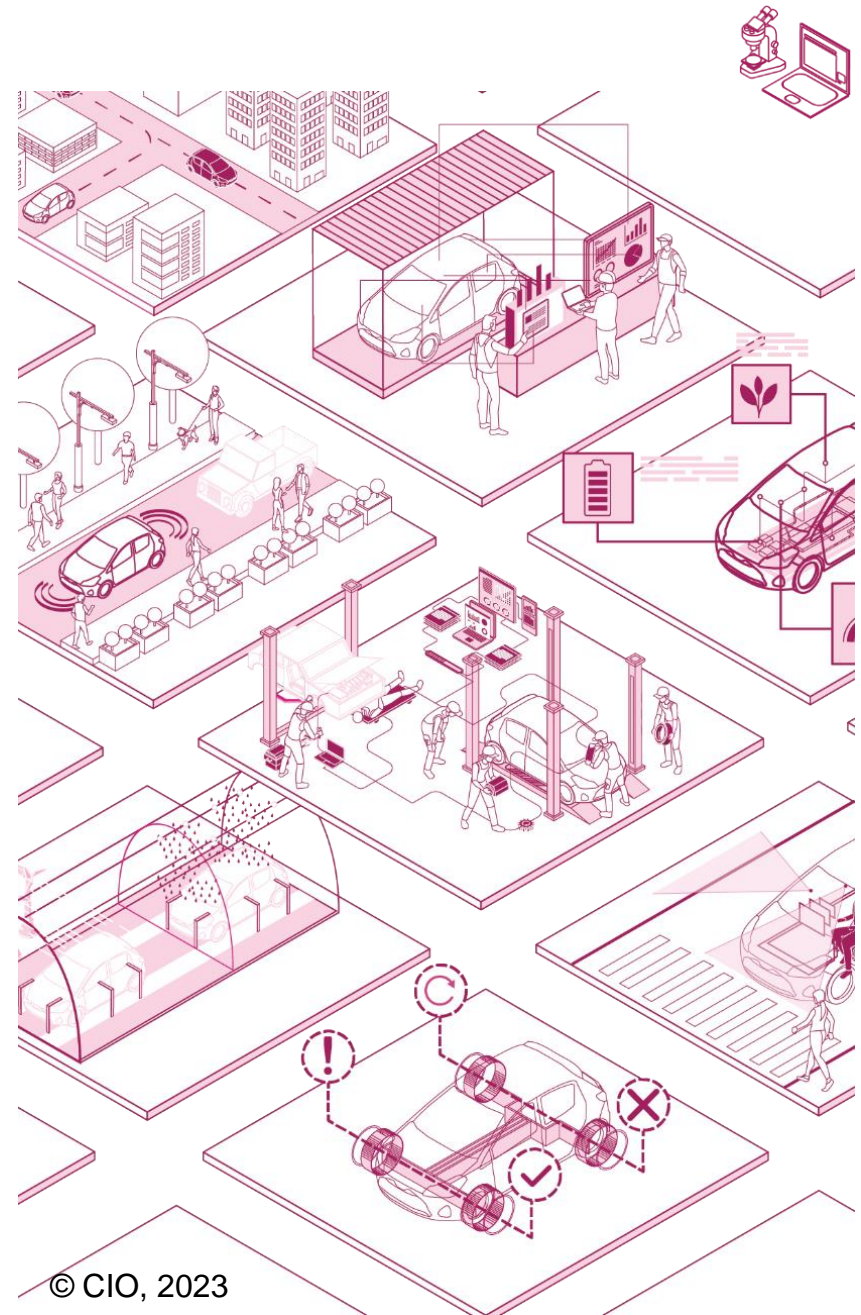
La Ville de Saskatoon a reçu du financement du Programme de promotion de la connectivité et de l'automatisation du système de transport (PCAST) de Transports Canada afin d'aider le personnel municipal à mieux comprendre les véhicules connectés et autonomes et à améliorer leurs compétences en la matière. Dans le cadre de ce projet achevé en mars 2022, le personnel municipal a participé à des conférences sur les services, l'infrastructure, la politique et la vie privée, ainsi qu'à des formations sur la gestion du trafic³¹. Transports Canada a lancé le PCAST pour aider les différentes administrations canadiennes à se préparer à une transition éventuelle vers un avenir autonome par la recherche, l'élaboration de normes et de lignes directrices et le renforcement des capacités³².

2.3 Recherche et développement

De nouvelles questions à propos de l'intégration et de l'acceptabilité des VCA et des VE ouvrent de nouvelles avenues en R-D

L'intégration des VCA et des VE aux systèmes de transport mondiaux pose son lot de défis et doit s'appuyer sur une recherche approfondie. La Connected, Cooperative and Automated Mobility Association, un organisme qui dirige une initiative européenne de collaboration en recherche et innovation axée sur les VCA, a défini sept grands pôles de recherche et d'innovation pour la période de 2021 à 2027 : démonstration à grande échelle, technologies pour véhicules, validation, intégration des véhicules au système de transport, technologies habilitantes clés, aspects sociaux et besoins de l'utilisateur et coordination³³.

Les chercheurs s'affairent aussi à mettre au point de meilleures technologies de VCA et de VE. Transports Canada mène activement des recherches en collaboration avec des partenaires nationaux et internationaux sur l'interaction entre les facteurs humains et les systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS) installés à bord des VA de niveaux d'automatisation 2 et 3 pour assurer une conduite sécuritaire au moyen de son simulateur de conduite et d'un logiciel d'oculométrie³⁴. En Ontario, le Fonds de partenariats en R-D du ROIV soutient les progrès dans les technologies de véhicules connectés, autonomes, électriques et de mobilité en conditions hivernales³⁵.





Interactions reposant sur l'IA lors du transport de passagers et de marchandises | Suède | 2022

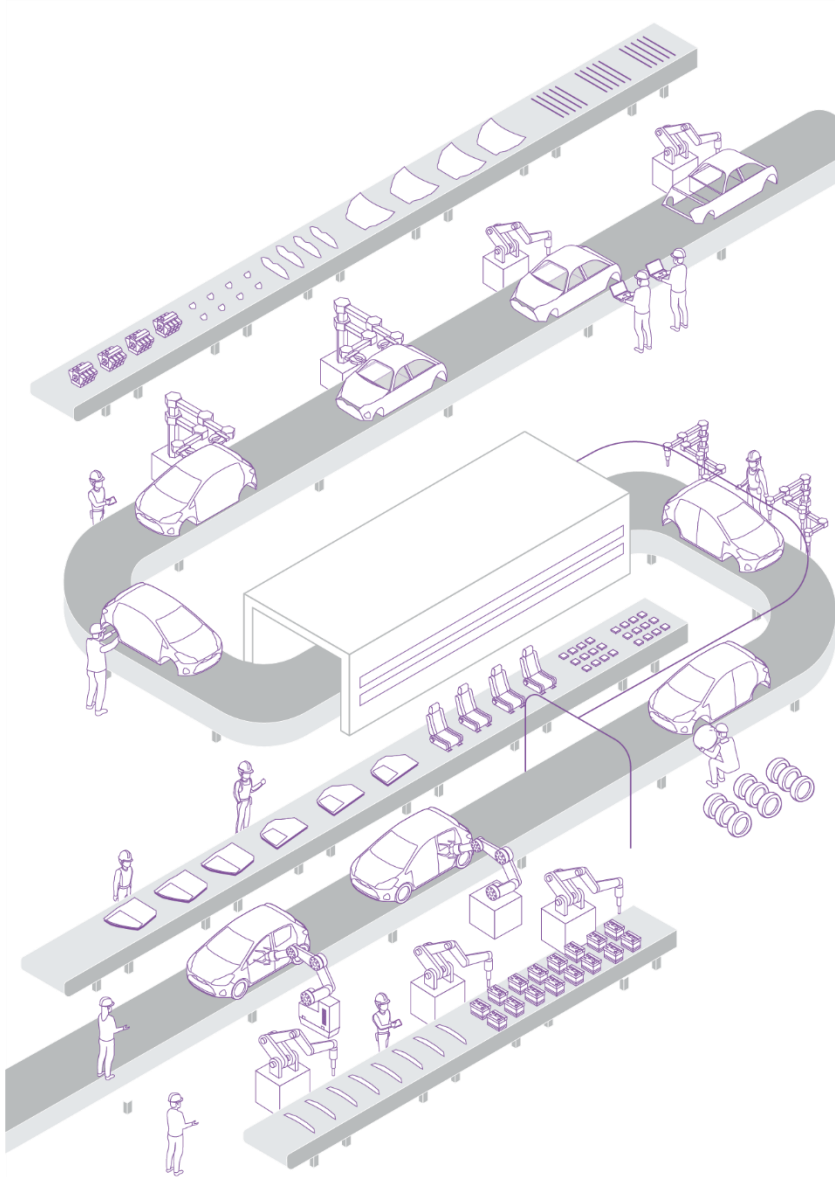
Un consortium composé de 18 entreprises, dont des établissements d'enseignement tels que Chalmers et l'Université de Gothenburg, le géant des télécommunications Ericsson et la société de transport en commun Keolis, se penche sur l'interaction entre le transport autonome de passagers et le transport autonome de marchandises en milieu urbain à Johanneberg (Suède). La recherche, qui a débuté en janvier 2022 et devrait durer un an et demi, est axée sur des thèmes tels que la technologie des véhicules, l'efficacité des transports et le point de vue de l'utilisateur³⁶.



Communications sécurisées entre VC | Edmonton (Canada) | 2021

Dans le cadre d'un projet de recherche financé par le PCAST qu'elle a achevé en mars 2021, l'Université de l'Alberta a testé avec succès un cadre technologique connu sous le nom de Security Credential Management System destiné à sécuriser les communications entre véhicules connectés. Les chercheurs ont également développé et testé deux applications pour véhicules connectés, soit un système de renseignements sur les conditions routières et une écoapplication³⁷.

2.4 Fabrication



© CIO, 2023

Les gouvernements du monde entier font la promotion de fabrication nationale de véhicules automobiles

De nombreuses administrations tirent parti des possibilités offertes par les VE et les CVA pour revitaliser la production intérieure de véhicules dans leurs régions ou pays respectifs. Aux termes de la loi sur la réduction de l'inflation de 2022 (*Inflation Reduction Act*, ou IRA), les États-Unis vont encourager la production locale en accordant des crédits d'impôt sur les VE fabriqués en Amérique du Nord³⁸. En Ontario, le gouvernement redonne de la vigueur au secteur de l'automobile de la province avec son plan *Piloter la prospérité*, dont l'un des objectifs est de construire au moins 400 000 véhicules électriques et hybrides d'ici 2030³⁹. La province a déjà attiré 25 milliards de dollars en nouveaux investissements dans le secteur automobile, y compris pour la production de véhicules électriques et de batteries pour VE⁴⁰.



Jumeaux numériques des pièces de VA | France | 2022

Le Groupe Renault a réduit d'un quart la durée totale nécessaire à la conception d'un nouveau véhicule (et permis de gagner environ un an) en recourant aux jumeaux numériques, qui sont des représentations virtuelles de véhicules réels. Chaque jumeau numérique reproduit le véhicule au complet, de la carrosserie au châssis, en passant par l'architecture électrique et électronique et le moteur, de sorte que les simulations sont réalisées bien plus rapidement et en bien plus grand nombre que ne pourraient l'être des essais physiques. On se sert aussi des jumeaux numériques pour élaborer virtuellement les futures chaînes de montage⁴¹.



Autocars affrétés électriques conçus pour les conditions météorologiques extrêmes | Manitoba (Canada) | 2021

De concert avec l'entreprise touristique Frontiers North Adventure, le Red River College a transformé un autocar à moteur diesel en véhicule électrique à batterie. Cette initiative constitue le point de départ à la conversion du parc d'autocars de Frontiers North Adventures, qui entend contribuer activement à réduire ses effets sur l'environnement et à préserver le paysage subarctique du Manitoba⁴².

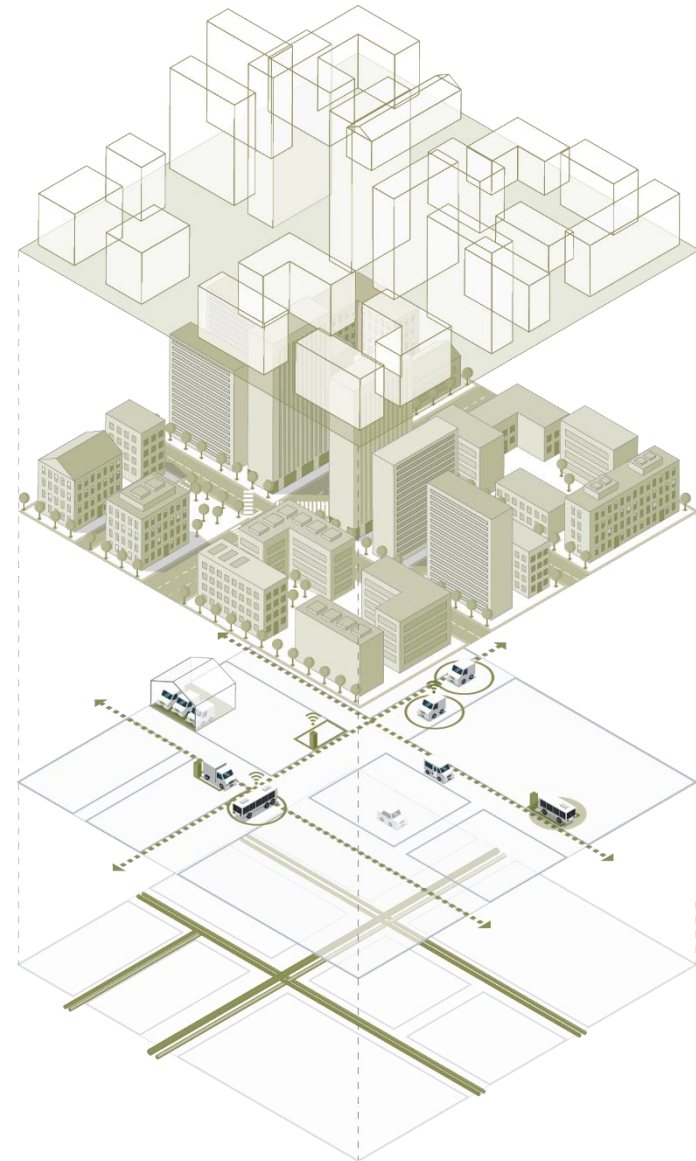


2.5 Infrastructures adaptées

Le déploiement de nouvelles infrastructures physiques facilite l'adoption des véhicules électriques

D'autres infrastructures adaptées sont nécessaires pour préparer la voie au transport à zéro émission de demain. À l'échelle mondiale, plus de 6 milliards de dollars ont été injectés dans l'industrie des infrastructures de recharge pour VE au cours des huit premiers mois de 2022, dont plus d'un milliard de dollars de la part de BP et Iberdola pour l'installation de 11 000 bornes de recharge en Europe. Volkswagen et Siemens ont quant à elles investi environ 600 millions de dollars dans le réseau de bornes de recharge publiques d'Electrify America⁴³.

Un sondage mené par Léger en 2021 pour le compte de l'Association canadienne des constructeurs de véhicules et de Constructeurs mondiaux d'automobiles du Canada a révélé que le manque de bornes de recharge publiques est l'une des principales raisons invoquées par les Canadiens pour ne pas acheter un VE⁴⁴. D'après les données de Ressources naturelles Canada, le Canada comptait en juillet 2023 environ 18 400 bornes de recharge pour VE installées dans quelque 7 300 lieux publics; c'est au Québec, en Ontario et en Colombie-Britannique que l'on retrouve le plus grand nombre de bornes de recharge⁴⁵. Dans le but de permettre au Canada d'atteindre son objectif ambitieux exigeant que la totalité des véhicules vendus soit des véhicules zéro émission d'ici 2035, le gouvernement fédéral a annoncé en 2021 qu'il comptait ajouter 50 000 nouvelles bornes de recharge de véhicules électriques et stations d'hydrogène au réseau existant du pays⁴⁶.



Des investissements dans les infrastructures numériques en guise de préparation aux véhicules connectés et autonomes

Des infrastructures numériques extensibles, reproductibles, résilientes et interopérables sont essentielles à l'avenir du transport autonome. Compte tenu des quantités massives de données sur lesquelles reposera l'écosystème des VCA, il est primordial d'avoir des infrastructures pour stocker efficacement les données et y avoir facilement accès. Les services d'informatique et de stockage en nuage sont appelés à jouer un rôle essentiel pour faciliter l'accès d'un grand nombre de véhicules aux bases de données et systèmes informatiques centralisés⁴⁷. De plus, le recours accru aux infrastructures numériques accroîtra les pressions sur les systèmes de cybersécurité, critiques au fonctionnement sûr et sécurisé des VCA⁴⁸.

Reconnaissant le besoin d'avoir des systèmes de stockage de haute qualité et d'échange à haute vitesse pour les données, National Instruments (NI) et Seagate Technology se sont associées pour créer une gamme de systèmes qui redéfinit comment les FEO et les fournisseurs stockent les données, pour les faire passer efficacement de bases de données autogérées à un modèle de stockage à la demande. Un tel virage est susceptible de rendre le stockage plus efficace et de permettre des économies considérables⁴⁹.

Plusieurs FEO collaborent avec des géants du secteur technologique pour doter leurs VCA des systèmes, capacités de stockage et logiciels dont ils ont besoin pour être plus sécuritaires tout en restant abordables et une telle façon de faire est nécessaire pour accélérer la commercialisation de ce type de véhicules. Divers

partenariats entre d'importants constructeurs automobiles et des entreprises de services d'infonuagique, notamment entre General Motors et Microsoft ou encore entre Toyota, Ford et Amazon Web Services, rendent compte de la volonté des chefs de file de l'industrie d'utiliser davantage l'infonuagique dans leurs véhicules à des fins de gains d'efficacité et d'économies d'échelle dans la production et le fonctionnement des VCA⁵⁰.

La cybersécurité est devenue une hautement prioritaire pour les gouvernements en raison des progrès réalisés sur le plan des infrastructures numériques de soutien. En juin 2020, les Nations unies ont publié deux nouveaux règlements sur la cybersécurité et les mises à jour de logiciels⁵¹. Le gouvernement canadien a quant à lui publié en 2021 la Stratégie de cybersécurité des véhicules, qui définit une série d'objectifs et de priorités en vue de renforcer la résilience en cybersécurité des véhicules au Canada⁵². Au début de 2022, le gouvernement fédéral a nommé le Consortium national pour la cybersécurité (CNC) pour diriger un projet sur quatre ans du Réseau d'innovation pour la cybersécurité d'une valeur de 160 millions de dollars. Le CNC compte cinq établissements fondateurs (l'Université du Nouveau-Brunswick, l'Université de Calgary, l'Université Concordia, l'Université métropolitaine de Toronto et l'Université de Waterloo). Sa mission est de favoriser l'innovation et le développement des talents en matière de cybersécurité au sein de l'industrie⁵³.



Solution de recharge aux bornes de recharge pour VE | Chine | 2018

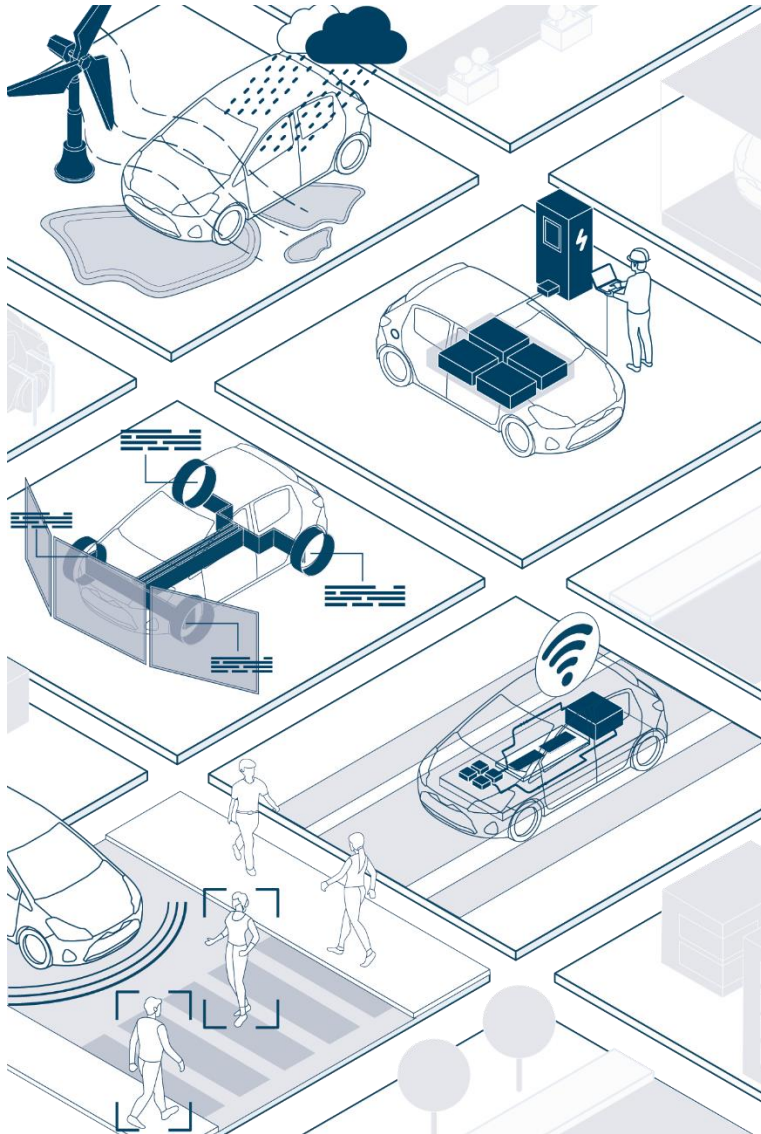
Les personnes qui conduisent un véhicule électrique intelligent de NIO peuvent éviter d'attendre longtemps aux bornes de recharge de VE en se rendant à l'une des stations Power Swap de l'entreprise pour remplacer leur batterie presque vide par une batterie complètement chargée, car ce processus automatisé ne prend que trois minutes⁵⁴. Les stations Power Swap sont un élément clé du modèle de batterie à la demande de NIO, dans le cadre duquel les clients font l'acquisition de leur véhicule tout en payant un abonnement mensuel pour utiliser les batteries et le réseau de stations⁵⁵.



Parc d'autobus scolaires électriques | Québec (Canada) | 2021

La Banque de l'infrastructure du Canada a signé une entente avec la Fédération des transporteurs par autobus qui prévoit un investissement de 400 millions de dollars en vue de l'achat de 4 000 autobus scolaires électriques au cours des cinq prochaines années. Le prêt à long terme va aider la fédération à payer les coûts initiaux élevés et les dépenses liées aux infrastructures de recharge. Cet investissement fait suite à l'annonce faite récemment par le premier ministre du Québec François Legault concernant l'engagement du gouvernement à injecter 250 millions de dollars sur trois ans pour électrifier 65 % du parc d'autobus scolaires de la province⁵⁶.

2.6 Projets pilotes et mises à l'essai

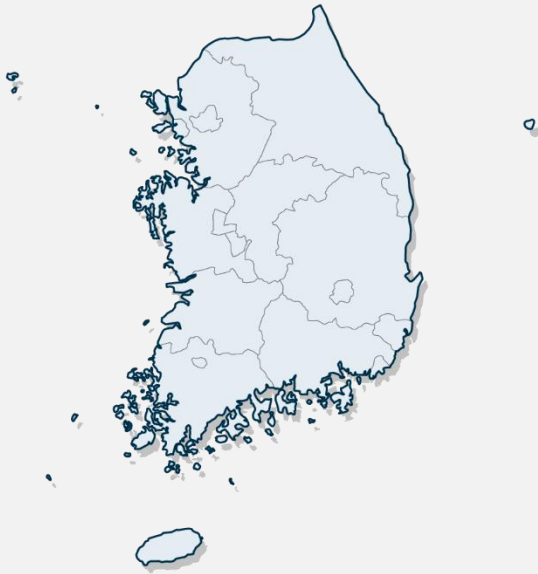


© CIO, 2023

Les pays mènent de plus en plus de projets pilotes axés sur les technologies pour VCA et VE

De nombreux pays et régions infranationales ont mis les VE, les VCA et les technologies connexes à l'essai ces dernières années⁵⁷. Au Michigan, un projet dirigé par l'Université du Michigan prévoit l'installation de caméras, de radars et de capteurs infrarouge à plus d'une vingtaine d'intersections qui enverront des avertissements de danger aux VC⁵⁸. Du côté de l'Allemagne, Bosch se sert d'une nouvelle infrastructure dotée de caméras pour mettre à l'épreuve un stationnement étagé entièrement automatisé à Stuttgart⁵⁹. Au Canada, les projets pilotes portant sur des VA comprennent l'essai de la navette électrique autonome à basse vitesse à Ottawa⁶⁰, le projet d'expérimentation relatif au minibus autonome de Navya à Candiac⁶¹ et les projets pilotes de déploiement de navettes électriques autonomes d'ELA à Calgary, Edmonton et Vancouver⁶².

De nombreux projets pilotes touchant les VE visent à inciter davantage de gens à adopter la mobilité électrique. Aux États-Unis, la Ville de Santa Monica a lancé le premier projet pilote de zone de livraison à zéro émission au pays. Achievé en décembre 2022, le projet pilote encourageait l'utilisation de camions électriques, de vélos et de robots de livraison en leur donnant un accès prioritaire en bordure de trottoir et aux infrastructures de recharge⁶³. En Colombie-Britannique, Uber et Shell Recharge Solutions ont lancé un projet pilote de six mois dans le cadre duquel les conducteurs de Uber avaient un accès exclusif à six ports de recharge⁶⁴. Uber compte tirer parti des résultats de ce projet pilote pour accroître le nombre de VE parmi les véhicules disponibles à partir de son service de partage dans d'autres villes nord-américaines⁶⁵.



Taxis autonomes | Corée du Sud | 2022

Le projet pilote RoboRide de Hyundai offre aux utilisateurs de service de voiturage l'occasion de circuler à bord d'un véhicule dont le niveau d'automatisation est de 4. Mené à Gangnam, l'un des quartiers les plus congestionnés de Séoul, le projet pilote permet de recueillir des données précieuses sur la conduite autonome en milieux urbains dont Hyundai s'inspirera pour concevoir sa prochaine technologie de VA. Le projet pilote se sert de nouveaux feux de circulation capables de se connecter aux VA et d'une plateforme de mobilité pour service de voiturage conçue par l'entreprise en démarrage coréenne Jin Mobility⁶⁶.



Drones autonomes 5G | Colombie-Britannique (Canada) | 2021

L'Université de la Colombie-Britannique a supervisé le bon déroulement d'un vol d'un drone au moyen d'un réseau 5G qui a mis en lumière le potentiel considérable des vols autonomes 5G. Le drone a réalisé une série de tâches, y compris le ramassage et la livraison de fournitures médicales, tout en volant doucement et en maintenant la communication avec les opérateurs au sol. Cette recherche devrait rendre possibles plusieurs autres nouvelles utilisations, dont l'inspection d'infrastructures essentielles et la surveillance de la propagation de feux de forêt. Cet essai fait partie d'un projet 5G de plus grande envergure visant à étudier de nouvelles applications 5G pour les véhicules autonomes et la surveillance de la circulation⁶⁷.

2.7 Adoption

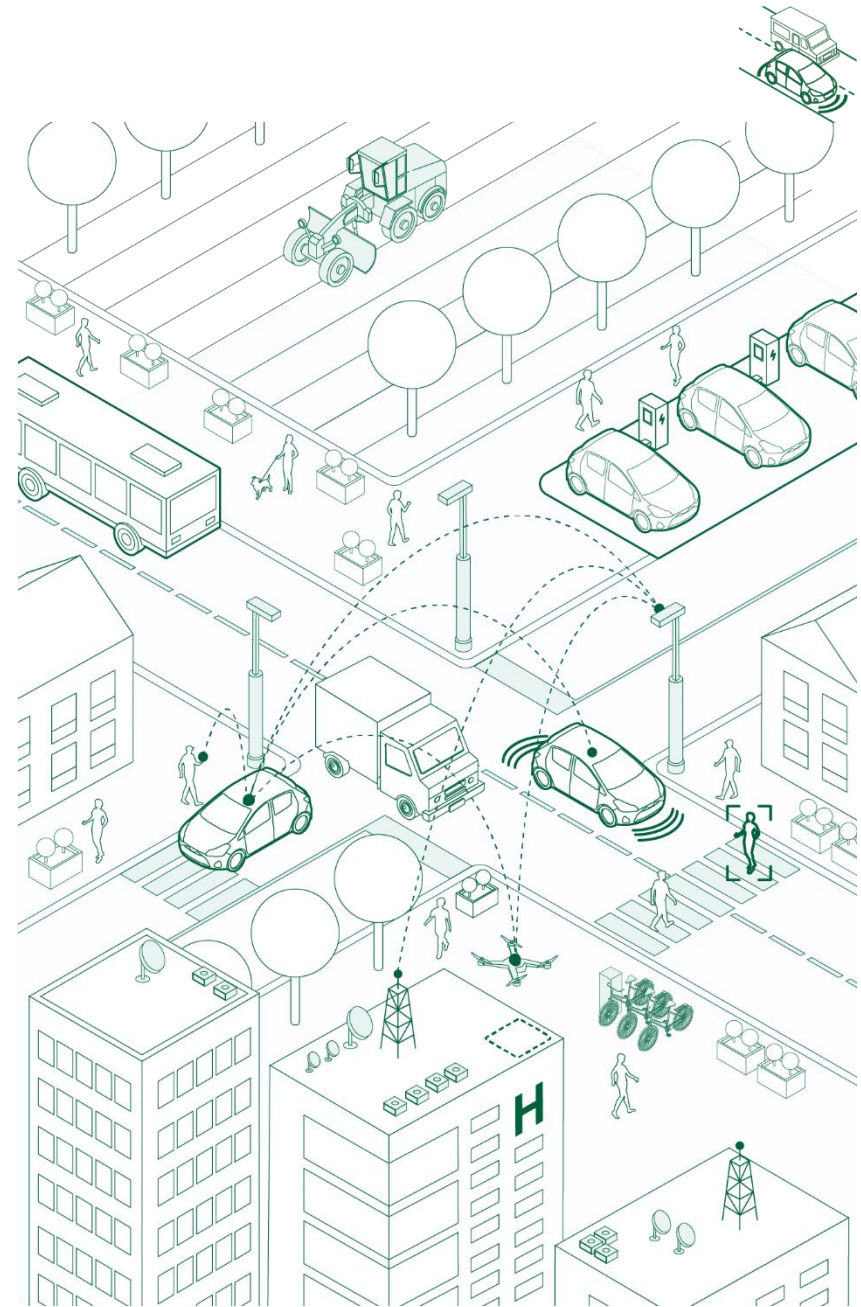
Les premiers VAC sont au service de la mobilité partagée

Les VCA devraient être adoptés dans une certaine mesure d'ici 2040⁶⁸. Toutefois, au Canada, les consommateurs sont peu préparés à faire le passage aux véhicules entièrement autonomes, car ce concept est encore nouveau pour un large pan de la population⁶⁹.

De nos jours, la plupart des VCA servent à des fins de mobilité partagée. En Californie, Cruise, une filiale de General Motors, a été autorisée en juin 2022 à commencer à faire payer aux passagers des trajets effectués sans conducteur⁷⁰. Un éventail de projets de navettes autonomes ont été déployés dans différentes villes canadiennes, jetant ainsi les bases de l'adoption de taxis ou de véhicules de voiturage autonomes⁷¹.

Les VCA sont aussi utilisés dans les convois semi-automatisés de camions qui sont mis à l'essai en Europe en vue d'une adoption commerciale. La circulation en convoi semi-automatisé de camions est susceptible d'améliorer la sécurité routière, de réduire la consommation de carburant et de rendre le transport des marchandises plus efficace⁷².

De plus, la technologie autonome est déployée dans d'autres types de moyens de mobilité partagée, tels que les trains. À Toronto, un système de signalisation et de commande automatique des trains est utilisé sur certaines lignes de métro pour améliorer la fiabilité du service en réduisant l'espacement entre chaque train⁷³.



© CIO, 2023

L'adoption des VE est en forte progression

À l'échelle mondiale, le nombre de VE en circulation sur les routes a quintuplé entre 2018 et 2022, pour atteindre plus de 26 millions. Seulement en 2022, dix millions de VE ont été vendus; la plus grande proportion de ces ventes ont été réalisées en Chine, en Europe et aux États-Unis. L'adoption est favorisée par l'accès à davantage de modèles de VE, qui se chiffraient à 500 dans le monde en 2022⁷⁴.

Au Canada, les immatriculations de véhicules électriques à batterie, de véhicules hybrides électriques et de véhicules hybrides électriques rechargeables ont atteint un sommet au quatrième semestre de 2022 et représentent maintenant 14,7 % de l'ensemble des immatriculations de véhicules automobiles au pays⁷⁵. L'adoption par les consommateurs est plus faible chez les populations des zones rurales et suburbaines; ainsi, seul le tiers des Canadiens qui résident dans des régions rurales envisagent d'acheter un VE lors de leur prochain achat de véhicule neuf⁷⁶. Pour soutenir l'adoption des VE, le gouvernement du Canada a investi plus de un milliard de dollars au titre de programmes et de mesures conçus pour encourager l'adoption des véhicules zéro émission⁷⁷.

« Alors que le monde accélère sa transition vers l'adoption de véhicules électriques et autonomes, l'Ontario est prêt à prendre les devants. »⁷⁸

— L'honorable Greg Rickford, ministre du Développement du Nord et ministre des Affaires autochtones de l'Ontario

De nouveaux modèles d'affaires rendent la possession de VE encore plus abordable

Les coûts initiaux élevés liés à l'achat du véhicule et à la mise en place des infrastructures de soutien nécessaires à son fonctionnement figurent parmi les facteurs qui nuisent le plus à l'adoption des VE.

Pour rendre l'acquisition des VE plus abordable, les entreprises qui les construisent lancent de nouveaux modèles d'affaires qui réduisent les coûts initiaux à déboursier. L'entreprise américaine Spring Free EV a annoncé le lancement d'EVInstaFleet au début de 2022. Reposant sur une tarification selon le millage et n'exigeant aucune carte de crédit ou garantie personnelle, ce nouveau modèle aide les entreprises à électrifier rapidement leurs parcs de véhicules⁷⁹. Mack Trucks a répondu aux préoccupations des clients qui hésitent à adopter un VE en lançant un programme de véhicule à la demande pour leur camion entièrement électrique Mack LR Electric BEV⁸⁰.

Par ailleurs, les programmes de location de batterie gagnent énormément en popularité. Au Canada, le programme de location de batterie de VinFast permet aux clients d'obtenir des services de location, de réparation, de remplacement et d'entretien de batterie moyennant des frais d'abonnement mensuels⁸¹. Le géant des VE chinois, NIO, offre également un programme semblable depuis 2020; les clients peuvent acheter directement le véhicule, mais doivent payer des frais mensuels pour la batterie⁸².



Recherche sur l'acceptabilité auprès des consommateurs | Arabie saoudite | 2021

Une recherche indépendante a été réalisée en décembre 2021 à Riyad (Arabie Saoudite) pour comprendre les différents facteurs qui accroissent l'acceptabilité des véhicules autonomes chez les consommateurs. À la lumière des résultats d'un sondage mené auprès de 500 répondants, les chercheurs ont conclu que les avis des jeunes, des femmes et des personnes ferrées en technologie à l'égard des VA étaient plus favorables. Pour faire changer les perceptions, la recherche recommandait de travailler à renforcer la confiance des conducteurs plus âgés dans la nouvelle technologie autonome⁸³.

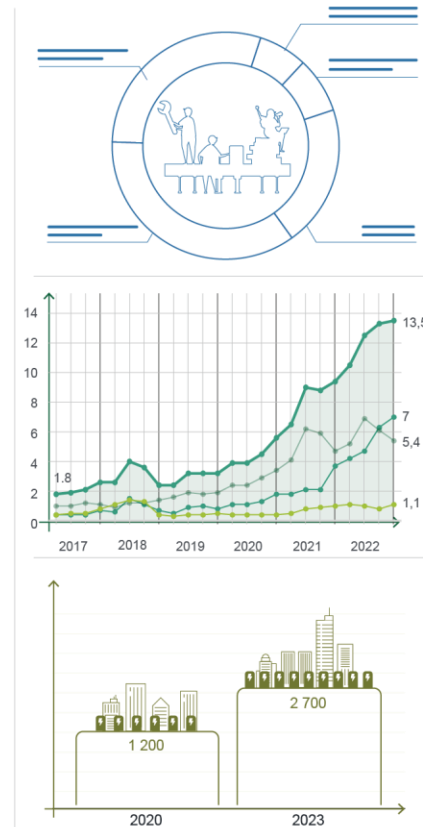
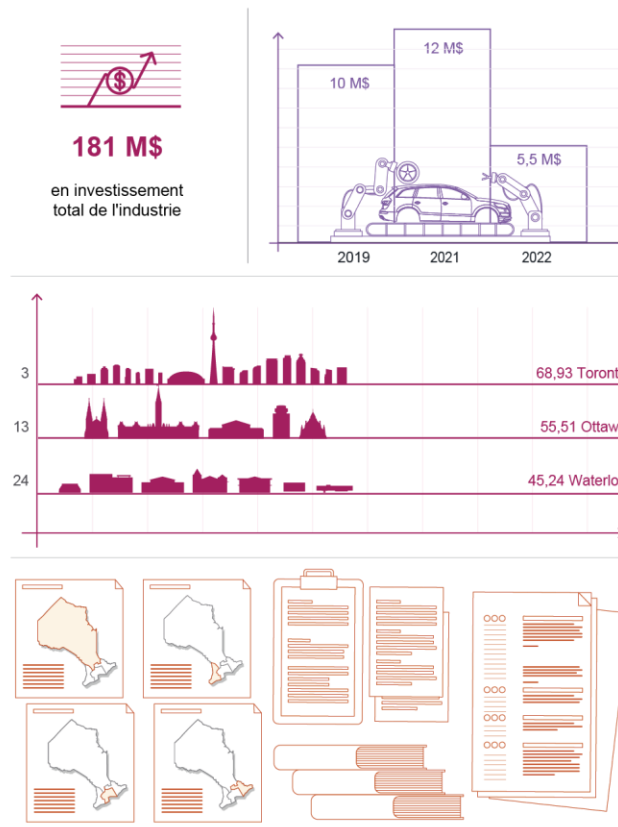


Les conducteurs peuvent louer des VZE auprès de Lyft | Vancouver (Canada) | 2021

Lyft Canada et Toyota Canada se sont associées pour permettre aux conducteurs de la plateforme Lyft dans la région métropolitaine de Vancouver de louer un véhicule à hydrogène zéro émission par l'intermédiaire du programme KINTO Share de Toyota. Cette collaboration devrait contribuer à atteindre les objectifs provinciaux et fédéraux qui consistent à utiliser des sources d'énergies propres et à diminuer la dépendance au pétrole, tout en réduisant les émissions de carbone et en faisant mieux connaître la technologie de VZE⁸⁴.

3. Écosystème de l'automobile et de la mobilité intelligente de l'Ontario

L'Ontario est depuis longtemps une locomotive du secteur mondial de l'automobile. Des progrès continus en la matière, y compris de nouvelles politiques et infrastructures et de nouveaux projets pilotes, ont permis à l'Ontario de demeurer à l'avant-garde de l'innovation automobile. Cette section résume l'état actuel de l'écosystème de l'automobile de l'Ontario et souligne la croissance observée dans les sept aspects abordés dans la présente analyse.





3.1 Politiques et règlements

Piloter la prospérité, phase 2 inaugure l'avenir du secteur automobile

La deuxième phase du plan Piloter la prospérité énonce une stratégie pour permettre à l'Ontario de concrétiser son ambition de devenir un chef de file nord-américain pour la conception et la construction de la voiture de l'avenir. S'inspirant des réussites obtenues dans le cadre de la phase 1 de Piloter la prospérité, le plan s'articule autour des quatre objectifs : repositionner la production de véhicules et de pièces pour la voiture de l'avenir, établir et soutenir un écosystème de chaîne d'approvisionnement pour les batteries, innover à chaque étape de la conception et investir dans les travailleurs de l'automobile en Ontario. Les quatre objectifs concourent ensemble à l'atteinte d'un objectif à plus long terme, soit de construire au moins 400 000 véhicules électriques et hybrides d'ici 2030⁸⁵.

Une ouverture aux affaires attire des investissements considérables dans le secteur automobile

L'Ontario a accordé la priorité à l'établissement d'un climat favorable aux affaires qui attire de nouveaux investissements dans le secteur de l'automobile de la province. Depuis la publication du plan Piloter la prospérité, phase 1, l'Ontario a fait adopter plus de 15 modifications réglementaires et aux politiques simplifieront les exigences pour les secteurs de l'automobile et de la fabrication⁸⁶. La province a permis aux entreprises ontariennes de réaliser des économies annualisées de 576 millions de dollars depuis juin 2018 en diminuant les coûts de conformité réglementaire⁸⁷. Le Programme de préparation des sites, un soutien financier pour aider les propriétaires d'un terrain industriel à préparer ce dernier à l'investissement, crée de nouvelles possibilités pour les investissements dans l'industrie manufacturière⁸⁸.

Des amortissements plus rapides du coût des investissements en immobilisations, comme la machinerie de fabrication, des équipements d'énergie propre et des véhicules zéro émission admissibles, encouragent de nouveaux investissements de la part des entreprises⁸⁹.

Ces efforts pour favoriser un climat d'affaires concurrentiel n'ont pas été vains et se sont traduits par des investissements importants dans l'industrie automobile de l'Ontario. La province a attiré plus de 25 milliards de dollars en nouveaux investissements dans le secteur automobile⁹⁰. L'investissement de 5 milliards de dollars effectué par une coentreprise menée par Stellantis et LG Energy Solution pour bâtir la première usine de production massive de batteries pour véhicules électriques du pays à Windsor⁹¹, celui de 1,5 milliard de dollars de la part d'Umicore pour construire une usine de production de pièces de batteries pour VE à Loyalist⁹² et celui de 1,8 milliard de dollars de Ford pour moderniser son complexe d'assemblage d'Oakville⁹³ en sont des exemples.

« Grâce à notre plan pour l'avenir du secteur automobile Piloter la prospérité, à des investissements stratégiques dans l'ensemble de nos chaînes d'approvisionnement intégrées et à la réduction du coût des affaires en Ontario de près de sept milliards de dollars par an, notre gouvernement positionne l'Ontario comme un chef de file de l'industrie émergente des batteries pour véhicules électriques en Amérique du Nord⁹⁴. »

— L'honorable Victor Fedeli, ministre du Développement économique, de la Création d'emplois et du Commerce de l'Ontario

L'Ontario est un chef de file mondial dans la réglementation des essais sur route de véhicules

L'Ontario a été la première province au Canada à autoriser les essais sur route de véhicules autonomes⁹⁵ lorsqu'il a lancé en 2016 le Programme pilote de mise à l'essai des véhicules automatisés de l'Ontario de 10 ans (Règlement de l'Ontario 306/15)⁹⁶. Le programme a été mis à jour en 2019 afin de permettre la mise à l'essai des véhicules automatisés sans conducteur et de la circulation de convois automatisés de camions⁹⁷. En date de septembre 2021, 14 groupes avaient reçu l'autorisation de participer au programme pilote, dont deux pour mettre à l'essai la conduite sans conducteur⁹⁸.

25 G\$

en nouveaux investissements dans le secteur automobile

400 000

véhicules électriques et hybrides seront construits en Ontario d'ici 2030

576 M\$

en économies annualisées pour les entreprises ontariennes depuis juin 2018

Les politiques municipales contribuent à l'adoption des véhicules électriques

Plusieurs villes de l'Ontario ont mis en place ou envisagent la possibilité d'adopter des politiques en vertu desquelles les nouvelles constructions résidentielles devront être dotées de bornes de recharge de VE. À Toronto, les règlements de zonage⁹⁹ et la norme Toronto Green Standard Version 4¹⁰⁰ exigent que les places de stationnement résidentielles soient munies d'une prise adaptée à la recharge de VE¹⁰¹. Mississauga, Hamilton et Sarnia étudient toutes trois la possibilité d'exiger que les stationnements soient compatibles aux VE¹⁰².

De façon plus générale, diverses stratégies sont adoptées dans la province pour accroître la possession de VE, dont l'installation de bornes de recharge, le soutien aux services de partage de véhicules électriques et l'ajout de VE aux parcs automobiles municipaux. La stratégie pour les véhicules électriques¹⁰³ et la stratégie net zéro¹⁰⁴ de Toronto et le plan d'action climatique de la Ville de Burlington¹⁰⁵ en sont des exemples.

Les plans de transport régionaux de l'Ontario contribueront à bâtir un meilleur réseau de transport

L'Ontario a publié quatre plans de transport régionaux qui détaillent les mesures à prendre pour améliorer le transport à l'échelle de la province. Chaque plan sera fort utile pour orienter la planification du transport et les investissements dans la région sur lequel il porte.

Relier le Nord – Décembre 2020

Principales mesures¹⁰⁶



1. Soutenir le développement de VCA conçues pour répondre aux conditions météorologiques de l'hiver
2. Envisager des approches qui favorisent les véhicules à faibles émissions de carbone
3. Préparer le réseau de transport et l'infrastructure du Nord de l'Ontario à l'arrivée des VCA



Relier le Sud-Ouest – Février 2022

Principales mesures¹⁰⁷



1. Étudier la possibilité de créer un corridor d'innovation pour mener des projets pilotes
2. Collaborer avec des partenaires clés pour s'assurer que le réseau d'électricité propre est prêt à accueillir des réseaux de transport électriques innovants
3. Entreprendre une étude sur l'infrastructure et les activités aéroportuaires afin d'évaluer le rôle des aéroports dans la région



Relier la région élargie du Golden Horseshoe – Janvier 2020

Principales mesures¹⁰⁸



1. Étudier la possibilité de créer un corridor d'innovation pour mener des projets pilotes
2. Étudier les possibilités de faciliter l'accès aux gares de transport en commun rapide à l'aide de technologies liées aux VA
3. Se préparer à l'utilisation du peloton commercial des VCA
4. Étudier le potentiel d'autres technologies émergentes des transports, telles que les drones



Relier l'Est – Avril 2022

Principales mesures¹⁰⁹



1. Investir dans l'amélioration de l'Internet à large bande et de l'infrastructure cellulaire
2. Élaborer une politique d'électrification des transports pour favoriser l'adoption des VE
3. Préparer le déploiement sûr de la technologie des VCA en actualisant le cadre législatif et envisageant des initiatives transfrontalières



3.2 Compétences, talents et perfectionnement de la main-d'œuvre



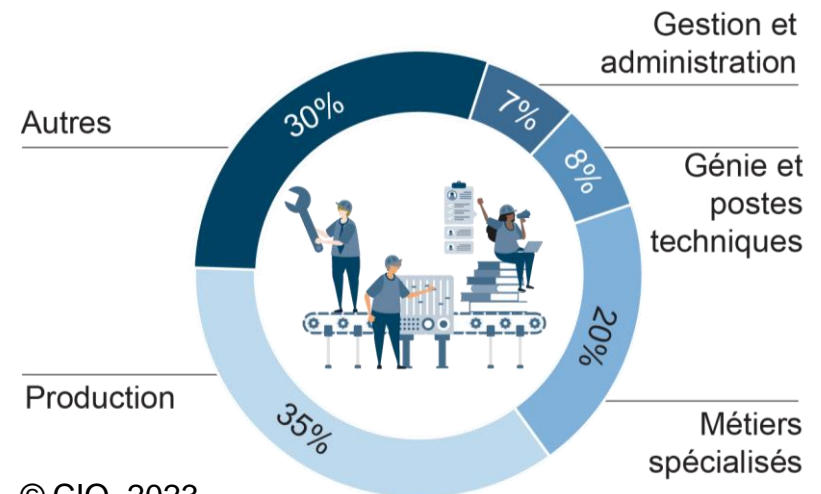
Le secteur automobile ontarien aura besoin de 40 000 nouveaux travailleurs d'ici 2030

L'Ontario compte un grand nombre de travailleurs hautement qualifiés dans le secteur de l'automobile. On dénombre environ 100 000 emplois directs dans le secteur automobile ontarien, y compris l'assemblage de véhicules et la production de pièces¹¹⁰. De plus, des milliers d'emplois indirects dépendent du secteur dans la province.

D'ici 2030, le secteur de l'automobile de l'Ontario devrait avoir besoin d'environ 40 000 nouveaux travailleurs. De ce nombre, la plupart (près de 35 000 travailleurs) serviront à combler la demande de remplacement découlant des départs à la retraite et des décès. Quelque 5 000 nouveaux travailleurs seront nécessaires pour répondre à la croissance de l'industrie automobile. L'industrie devrait connaître un essor jusqu'en 2025 (et avoir besoin de 7 500 travailleurs supplémentaires), avant de subir une contraction et de stagner entre 2026 et 2023 (qui se traduira par la perte de 2 500 travailleurs)¹¹¹.

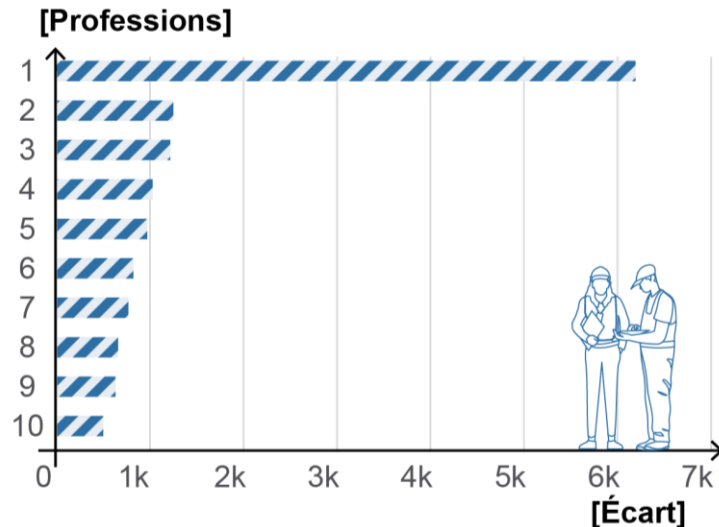
Compte tenu des 10 000 nouveaux entrants qui devraient l'intégrer au cours de la prochaine décennie, le secteur automobile de l'Ontario devrait faire face à un écart de recrutement de 30 000 travailleurs entre 2021 et 2030¹¹². Cette pénurie d'effectifs est attribuable à plusieurs facteurs, dont le vieillissement de la main-d'œuvre du secteur de l'automobile¹¹³ et le peu d'intérêt des jeunes à travailler dans ce domaine¹¹⁴.

L'aperçu des écarts au sein de l'industrie automobile (de 2021 à 2030) indique des lacunes plus importantes dans les postes de production et les métiers spécialisés¹¹⁵



© CIO, 2023

*Reproduction d'un graphique de l'Initiative sur l'avenir de la main-d'œuvre de l'industrie automobile canadienne

Classement des écarts de recrutement par profession au sein de l'industrie automobile ontarienne de 2021 à 2030¹¹⁶

Professions

1. Assembleurs/assembleuses, contrôleurs/contrôleuses et vérificateurs/vérificatrices de véhicules automobiles
2. Manutentionnaires
3. Directeurs/directrices de la fabrication
4. Mécaniciens/mécaniciennes de chantier et mécaniciens industriels/mécaniciennes industrielles
5. Surveillants/surveillantes dans la fabrication de véhicules automobiles
6. Outilleurs-ajusteurs/outilleuses-ajusteuses
7. Machinistes et vérificateurs/vérificatrices d'usinage et d'outillage
8. Électriciens industriels/électriciennes industrielles
9. Soudeurs/soudeuses et opérateurs/opératrices de machines à souder et à braser
10. Expéditeurs/expéditrices et réceptionnaires

© CIO, 2023

Une approche à volets multiples pour développer et attirer des talents aide à pallier la pénurie de main-d'œuvre

L'Ontario s'affaire à la fois à recruter de nouveaux talents pour son secteur automobile et à améliorer les compétences des effectifs existants afin de combler l'écart de recrutement prévu et de s'adapter à la transformation en cours de la main-d'œuvre. Divers programmes collégiaux et universitaires, possibilités d'apprentissage, programmes d'immigration, plateformes numériques et stratégies de développement des talents concourent à bien préparer l'Ontario et ses travailleurs aux emplois de demain.

À l'heure actuelle, l'Ontario compte 12 universités et 24 collèges qui offrent des programmes de recherche et de formation en automobile¹¹⁷. Les établissements d'enseignement postsecondaire de l'Ontario proposent aussi un éventail de programmes en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM); 65 000 étudiants obtiennent leur diplôme dans ces disciplines chaque année¹¹⁸.

100 000

emplois directs dans le secteur automobile ontarien

Plus de 65 000

diplômés en STIM par année en Ontario

En plus des programmes d'enseignement postsecondaire traditionnels, la province soutient plusieurs programmes de formation axée sur l'automobile. Ainsi, en mai 2023, le gouvernement de l'Ontario, en partenariat avec l'Association des industries de l'automobile du Canada, le Collège St. Lawrence, le Collège Conestoga, le Collège Fanshawe et Plug 'N Drive, a annoncé deux nouveaux programmes : un programme d'amélioration des compétences en réparation et entretien de VE, de véhicules hybrides et de technologies de systèmes avancés d'aide à la conduite et un programme de formation qui s'adresse aux personnes qui cherchent un emploi dans l'industrie

automobile¹¹⁹. Dans la même veine, la province de l'Ontario s'est associée à l'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada pour offrir une formation gratuite à 500 personnes issues de groupes sous-représentés, y compris des stages rémunérés au sein du secteur automobile¹²⁰. Les deux initiatives ont été financées par le Fonds pour le développement des compétences de l'Ontario, mis sur pied pour contribuer à trouver des solutions aux problèmes de l'industrie en mettant l'accent sur la formation et l'amélioration des compétences. Les programmes de bourses¹²¹ et de stages¹²² AvantageTalent du ROIV accordent aussi du financement aux étudiants qui leur permet d'obtenir du mentorat ou d'acquérir une expérience pratique.

Pour renforcer encore plus le bassin de talents du secteur de l'automobile et de la mobilité, le ROIV a publié la Stratégie et feuille de route en matière de talents en janvier 2022. Celle-ci présente quatre objectifs et neuf initiatives qui s'articulent autour de la collaboration et la coordination à l'échelle provinciale, la recherche et l'attraction de talents, le perfectionnement et le maintien en poste de la main-d'œuvre et l'équité, la diversité et l'inclusion¹²³.

« Nous redéfinissons le système pour remédier à la pénurie de main-d'œuvre en Ontario et pour faire des métiers une carrière de choix pour un plus grand nombre de personnes. Les métiers spécialisés offrent des carrières bien rémunérées et enrichissantes qui sont vitales pour notre économie. En créant [Métiers spécialisés Ontario], nous œuvrons pour les travailleurs et nous apportons le changement de génération que les dirigeants syndicaux et les employeurs espèrent depuis longtemps¹²⁴. »

— L'honorable Monte McNaughton, ministre du Travail, de la Formation et du Développement des compétences

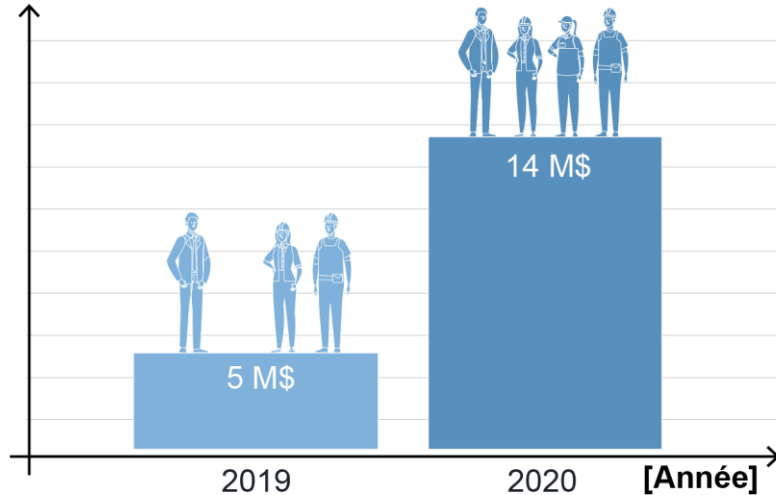
Conformément à l'objectif de perfectionnement et de maintien en poste de la main-d'œuvre de sa Stratégie et feuille de route en matière de talents, le ROIV travaille à l'élaboration d'une plateforme de perfectionnement exclusivement ontarienne pour le secteur de l'automobile et de la mobilité. La plateforme facilitera

l'accès des entreprises ontariennes et de leurs employés à des programmes de formation en ligne dans le but d'améliorer les compétences de la main-d'œuvre et de répondre aux besoins futurs en matière de compétences¹²⁵. La plateforme complètera le navigateur des compétences et des carrières que le ROIV a lancé pour aider les personnes qui en sont à différentes étapes dans leur carrière à se renseigner sur les sous-secteurs de l'industrie automobile, notamment sur les compétences techniques et non techniques requises, les occasions d'apprentissage par l'expérience et sous forme de cours, les emplois possibles et les ressources en matière de carrière¹²⁶.

De façon plus générale, l'Ontario soutient les métiers spécialisés grâce à la Stratégie ontarienne relative aux métiers spécialisés qui visent à mettre fin aux préjugés à l'égard de ces choix de carrière, à simplifier l'accès au domaine et à encourager la participation des employeurs aux programmes d'apprentissage¹²⁷. En novembre 2021, le gouvernement provincial a annoncé qu'il allait investir 90 millions de dollars supplémentaires pour promouvoir les métiers spécialisés auprès des jeunes qui arrivent sur le marché du travail, portant à environ 1,5 milliard de dollars l'investissement total du gouvernement dans la Stratégie ontarienne relative aux métiers spécialisés entre 2020 et 2024¹²⁸. En janvier 2022, Métiers spécialisés Ontario, la nouvelle autorité provinciale en matière de formation, est devenue opérationnelle et aide depuis des gens à trouver une carrière convenable dans un métier spécialisé et à terminer leur formation ou apprentissage¹²⁹.

L'Ontario s'affaire aussi à attirer de nouveaux arrivants qualifiés en investissant dans des programmes d'immigration. En avril 2022, le gouvernement provincial a annoncé qu'il investirait 15,1 millions de dollars supplémentaires dans le Programme ontarien des candidats à l'immigration (POCI). En augmentant l'allocation des candidatures au POCI, l'Ontario pourra combler les lacunes ciblées du marché du travail et stimuler la croissance économique dans la province¹³⁰.

Les investissements de l'Ontario dans le volet automobile du fonds Prêt à l'emploi permettent aux étudiants de faire des stages au sein du secteur automobile¹³¹

**[Volet automobile du fonds Prêt à l'emploi]**

© CIO, 2023

L'Ontario est résolu à devenir un endroit où il fait bon travailler

L'Ontario devrait un endroit où il fait bon travailler en répondant à l'évolution des besoins des travailleurs dans la foulée des perturbations engendrées par la pandémie de COVID-19 et les récentes innovations technologiques. Des investissements dans le transport, les soins virtuels et les infrastructures à large bande aident les employées à l'heure où les nouvelles pratiques propres à l'avenir du travail sont de plus en plus courantes. Ainsi, l'Ontario investira 84 milliards de dollars dans le transport au cours de la prochaine décennie, dont 2,6 milliards de dollars pour réparer les routes et les ponts provinciaux et 28,5 milliards de dollars pour un nouveau plan de métro dans la région du grand Toronto, afin que les Ontariens puissent se rendre plus facilement au travail. Un investissement supplémentaire de 4 milliards de dollars servira à apporter l'accès à l'Internet haute vitesse à toutes les communautés de la province d'ici la fin de 2025, afin de réduire les obstacles au télétravail. La province a également élargi l'accès aux soins virtuels, pour que les patients puissent accéder en toute sécurité et de manière équitable aux services de soins de santé, peu importe où ils se trouvent¹³².

En plus de ces investissements, le gouvernement fédéral examine une série de 21 recommandations formulées par le comité consultatif ontarien de la relance du marché du travail portant sur l'avenir du travail. Publiées en novembre 2021, les recommandations mettent l'accent sur la reprise économique, le renforcement de la position concurrentielle de l'Ontario et le soutien des travailleurs et s'appuient sur les points de vue de nombreux travailleurs, groupes travaillistes, entreprises et universitaires¹³³. Des initiatives telles que le financement accordé par les programmes de stages¹³⁴ et de bourses et de stages AdvantageTalent¹³⁵ du ROIV cadrent avec les recommandations du comité relatives à la nécessité d'offrir des possibilités d'apprentissage continu et d'investir dans de nouvelles voies de développement de carrière.

1,5 G\$

investis dans la Stratégie ontarienne relative aux métiers spécialisés

15,1 M\$

investis dans le Programme ontarien des candidats à l'immigration

84 G\$

investis dans le transport au cours de la prochaine décennie

4 640

emplois créés et conservés en Ontario depuis 2017 grâce aux contributions du ROIV

Série Pleins feux du ROIV

PITSTOP

Portrait de Pitstop | Toronto (Ontario)

Pitstop, une entreprise établie à Toronto qui conçoit l'IA pour l'avenir de la mobilité a mis au point une plateforme d'analyse prédictive et d'entretien s'appuyant sur les ensembles de données recueillis des véhicules. La plateforme, présentée pour la première fois en 2015, a pris du galon et comptait en janvier 2022 plus d'un million de véhicules et trois milliards de données ponctuelles. Grâce au soutien du ROIV, la plateforme affiche une croissance de 800 % par trimestre.

Pitstop a récemment enrichi et perfectionné ses plateformes et algorithmes, afin qu'ils prédisent les défaillances des freins et les problèmes des systèmes électriques et de moteur avec une précision supérieure à 90 %. Dans le cadre d'un partenariat avec le ROIV, Pitstop a déployé ces solutions au sein d'un important réseau mondial créé par Fleet Complete, une entreprise de gestion de parcs de véhicules. Ce projet a permis à des parcs automobiles du monde entier d'accéder aux fonctions d'analyse prédictive et de pouvoir accroître le temps de disponibilité de leurs véhicules et mieux les gérer.





3.3 Recherche et développement

L'Ontario abrite un pôle technologique automobile florissant

L'Ontario fait partie des chefs de file des technologies automobiles en Amérique du Nord. La province est le deuxième producteur de véhicules en Amérique du Nord¹³⁶ et la deuxième grappe des TI en Amérique du Nord¹³⁷ et constitue le plus grand secteur des technologies propres au Canada¹³⁸ en plus de compter plus de 300 entreprises qui lancent de toutes nouvelles technologies connectées, autonomes et mobiles¹³⁹.

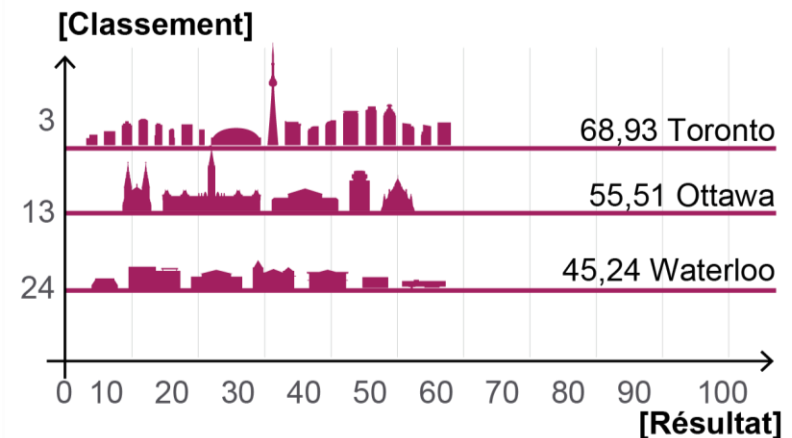
L'Ontario dispose d'une main-d'œuvre hautement qualifiée. Soixante-et-onze pour cent des adultes en âge de travailler de l'Ontario ont terminé des études postsecondaires, un taux supérieur à celui de tout autre pays de l'OCDE¹⁴⁰.

En 2022, Coldwell Banker Richard Ellis (CBRE) a inscrit plusieurs villes ontariennes à son palmarès des 50 principaux marchés nord-américains pour les talents technologiques, dont Toronto (3^e place), Ottawa (13^e place) et Waterloo (24^e place). Entre 2016 et 2021, c'est Toronto qui a créé le plus d'emplois dans le secteur technologique en Amérique du Nord (88 900) suivi de Seattle (45 560 nouveaux emplois)¹⁴¹. Avec 16 universités et collèges, 15 000 sociétés de technologie et 5 200 entreprises en démarrage, les villes reliées au corridor Toronto-Waterloo vont, au vu des taux de croissance actuels, bientôt avoir plus de travailleurs technologiques que New York¹⁴². Quant à Ottawa, c'est la ville nord-américaine qui a la plus forte concentration de talents technologiques¹⁴³.

« L'Ontario s'est imposé comme un chef de file mondial dans le secteur de l'automobile et de la mobilité, qui se transforme vers les véhicules électriques, connectés et autonomes. »¹⁴⁴

— Raed Kadri, vice-président des initiatives stratégiques, Développement commercial (CIO) et directeur du ROIV

Plusieurs villes de l'Ontario figurent dans la liste des 50 principaux marchés nord-américains pour les talents technologiques de CBRE¹⁴⁵



© CIO, 2023

De nouveaux efforts de R-D contribuent à la mise en marché des technologies pour VCA conçues en Ontario

Les projets de recherche lancés par l'industrie et le milieu universitaire ont favorisé la mise au point de plusieurs nouvelles technologies de VCA.

La livraison de marchandises s'impose comme l'un des principaux thèmes des efforts de R-D. En mars 2021, la province de l'Ontario, NuPort Robotics et Canadian Tire ont lancé un projet pilote de deux ans afin de mettre au point des systèmes de conduite autonome. Portant sur les trajets du kilomètre intermédiaire entre les centres de distribution et les terminaux, le projet consistait à doter deux camions de capteurs de haute technologie et d'autres fonctions avancées¹⁴⁶. En octobre 2022, Gatik, une entreprise qui travaille à faire progresser la logistique des livraisons autonomes de kilométrage intermédiaire, s'est associée à Loblaws pour mettre à l'essai différents itinéraires de livraison sans conducteur en Ontario¹⁴⁷,

Par ailleurs, l'intelligence artificielle (IA) intéresse de plus en plus les chercheurs du domaine des VA. Une entreprise en démarrage qui s'appelle Waabi se sert de l'IA pour aider les systèmes de véhicules autonomes à prendre des décisions éclairées en présence de nouveaux scénarios¹⁴⁸. Untether AI, General Motors et le ROIV mènent aussi des recherches avant-gardistes sur l'IA dans le cadre d'un nouveau partenariat axé sur la mise au point de systèmes de perception pour les véhicules autonomes¹⁴⁹.

Les établissements d'enseignement postsecondaire de l'Ontario dirigent également des recherches sur les VCA. À l'Université de Waterloo, l'Autonomous Vehicle Research and Intelligence Lab (AVRIL) est un lieu de R-D doté de dix postes de travail pour mettre en application des solutions de mobilité, telles que la conduite autonome, la connectivité entre les véhicules et les systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS)¹⁵⁰. Le Centre for

Mechatronics and Hybrid Technologies de l'Université McMaster a pour sa part conçu sa propre technologie de détection et de suivi d'objets pour véhicules et entend utiliser les informations recueillies par les capteurs pour poursuivre le développement de ce projet¹⁵¹.

Le ROIV aide aussi à stimuler l'innovation en matière de technologies automobiles. Le Fonds de partenariats en R-D du ROIV, qui soutient les projets lancés par l'industrie axés sur les technologies de véhicules connectés, autonomes, électriques et de mobilité en conditions hivernales,¹⁵² a facilité l'établissement de 91 partenariats de commercialisation depuis le lancement du programme¹⁵³.

111,8 M\$

octroyés au total par le ROIV aux programmes depuis 2017

181 M\$

octroyés au total par les partenaires de l'industrie qui participent aux programmes du ROIV depuis 2017

2^e

plus grand producteur de véhicules automobiles en Amérique du Nord

Plus de 300

entreprises ontariennes qui lancent de toutes nouvelles technologies connectées, autonomes et mobiles¹⁵⁴

De nouveaux efforts de R-D facilitent la commercialisation de technologies pour VE conçues en Ontario

En février 2022, le fabricant de pièces d'automobiles Flex-N-Gate a annoncé un investissement de 18,5 millions de dollars pour créer le Centre d'innovation en batteries Flex-Ion. Le centre sera doté d'une chaîne de production pilote et emploiera 18 ingénieurs et scientifiques qui travailleront en collaboration avec des chercheurs universitaires et collégiaux à la mise au point de nouvelles technologies de batteries pour les VE¹⁵⁵.

Les chercheurs du Centre de recherche sur les véhicules électriques de l'Université de Toronto (UTEV) étudient la transition des batteries pour VE à des utilisations de deuxième vie, par exemple, comme source d'énergie de secours dans les miniréseaux ou support au réseau électrique¹⁵⁶.

À l'Université de Windsor, les chercheurs du Centre de recherche sur les véhicules hybrides et l'énergie verte mènent des travaux sur les batteries, les groupes motopropulseurs et les roues et réalisent des simulations et des mises à l'essai sur des VE pour obtenir des renseignements pratiques pouvant orienter la mise au point des VE¹⁵⁷.

En 2021, le gouvernement fédéral a accordé deux millions de dollars à des chercheurs de l'Université de Waterloo au titre de la Fondation canadienne pour l'innovation en vue de la création du centre de recherche en électrochimie et sur les batteries de l'Ontario, appelé à devenir une nouvelle plaque tournante de la recherche en stockage d'énergie électrochimique et de la collaboration connexe entre le milieu de l'enseignement postsecondaire, les organismes gouvernementaux et les partenaires de l'industrie¹⁵⁸.

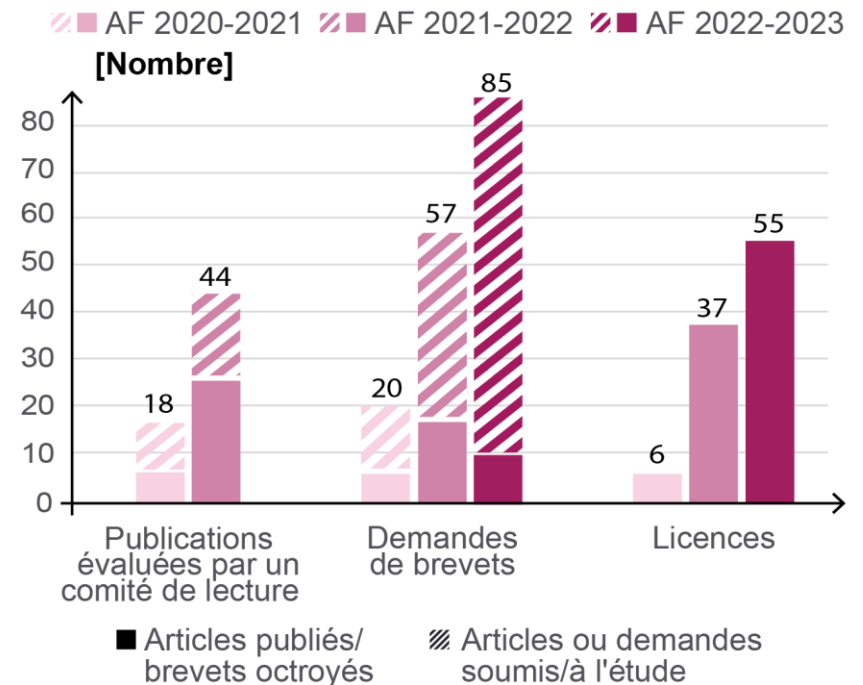
537,1 M\$

en investissements de suivi réunis depuis 2017 grâce au soutien du ROIV

« Le secteur de l'automobile et de la mobilité de l'Ontario compte parmi les industries les plus riches en possibilités de croissance professionnelle durable¹⁵⁹. »

— L'honorable Monte McNaughton, ministre du Travail, de la Formation et du Développement des compétences

Le financement du ROIV s'est traduit par de nouvelles publications, demandes de brevets et licences



© CIO, 2023

Série Pleins feux du ROIV



Portrait de Lumibird Canada | Ottawa (Ontario)

Lumibird Canada (LBC) est une entreprise mondiale de production de solutions laser. Sa filiale canadienne est un chef de file de la technologie LIDAR, qui se sert de lasers pour mesurer la distance par rapport à un objet et créer une représentation 3D d'un environnement à des fins de détection d'obstacles.

Les véhicules autonomes sur rail doivent connaître en tout temps leur position et s'ils n'ont pas accès à cette information (à cause de facteurs imprévus, comme des conditions météorologiques ou des obstacles), le service risque d'être interrompu. Forte du soutien du ROIV, LBC s'est associée à l'Université York et à Thales Canada pour mettre au point une solution à ce problème, qui réduirait le nombre de pannes et faciliterait la remise en service des véhicules autonomes sur rail. Le projet qui est le fruit de ce partenariat, OnTrAC (Ontario Train Autonomy Collaboration), s'appuyait sur un système LIDAR que LBC avait conçu expressément pour les véhicules sur rail exploités dans des conditions difficiles et comprenait un volet d'analyse de données en temps réel à l'École d'ingénierie Lassonde de l'Université York. La solution a bien fonctionné, car des algorithmes de décision de Thales Canada avaient été intégrés aux véhicules sur rail.

Maintenant que le projet est terminé, les avantages découlant du soutien du ROIV et des partenariats ontariens qu'il a aidé à créer continuent de rapporter gros. Compte tenu du grand nombre de nouveaux produits LIDAR, des multiples demandes de brevets déposées, de la création de nouveaux emplois en STIM et de possibles investissements de suivi dans le secteur, LBC et ses partenaires s'apprêtent à déployer leur technologie partout en Amérique du Nord.





3.4 Fabrication

La fabrication automobile est un moteur essentiel de l'économie ontarienne

L'apport du secteur de l'automobile de l'Ontario à l'activité économique est important. En 2021, la fabrication de véhicules automobiles et de pièces pour véhicules automobiles a contribué à 1,4 % du produit intérieur brut (PIB) de l'Ontario¹⁶⁰. En 2019, les véhicules automobiles et pièces pour véhicules automobiles étaient le plus important secteur de l'exportation de l'Ontario, représentant 21,6 des exportations totales de la province¹⁶¹. À l'heure actuelle, l'écosystème provincial de la fabrication de véhicules automobiles tire parti de plus de 700 fabricants de pièces et plus de 500 fabricants d'outils, de matrices et de moules¹⁶². De plus, c'est la seule région infranationale d'Amérique du Nord à compter cinq FEO sur son territoire¹⁶³, soit Stellantis à Windsor, la Compagnie Ford du Canada à Oakville, General Motors à Oshawa, Honda à Markham et Toyota à Toronto.

De récentes initiatives du gouvernement provincial redynamisent le secteur automobile de l'Ontario. Si la production de véhicules automobiles a baissé de 25 % entre 2000 et 2019¹⁶⁴, des mesures, telles que le plan Piloter la prospérité, attirent de nouveaux investissements en vue de la création de chaînes d'approvisionnement automobile de bout en bout dans la province. Avec ce plan, la province vise à construire au moins 400 000 véhicules électriques et hybrides d'ici 2030¹⁶⁵. Le gouvernement s'engage aussi à faire progresser la mise en place d'une chaîne d'approvisionnement complète pour les batteries des VE en Ontario. La province a déjà attiré 25 milliards de dollars en nouveaux investissements dans le secteur automobile, y compris pour la production de véhicules électriques et de batteries pour VE¹⁶⁶.

L'Ontario participe à la mise au point du premier véhicule zéro émission fabriqué au Canada

Le ROIV collabore au projet Arrow, une initiative lancée par l'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada (APMA), qui vise à mettre au point et à fabriquer le premier véhicule zéro émission dont chaque composant est produit au Canada. Le projet réunit des experts et plus de 500 entreprises spécialisées dans les technologies de véhicules légers, autonomes, connectés, électriques et à carburant de remplacement¹⁶⁷. Dévoilée en 2023, la voiture concept fait présentement la tournée des événements et salons de l'automobile dans le monde entier¹⁶⁸. En plus de concourir à l'accélération technologique des VE au pays, le projet Arrow répond aux objectifs suivants : faire connaître le rôle de l'Ontario en tant que plaque tournante de la fabrication de pointe au Canada, soutenir la collaboration, accroître les activités de R-D et favoriser le développement de talents¹⁶⁹.

« Les voitures de l'avenir seront construites en Ontario du début à la fin parce que nous avons promis de soutenir notre secteur automobile. »¹⁷⁰

— L'honorable Doug Ford, premier ministre de l'Ontario

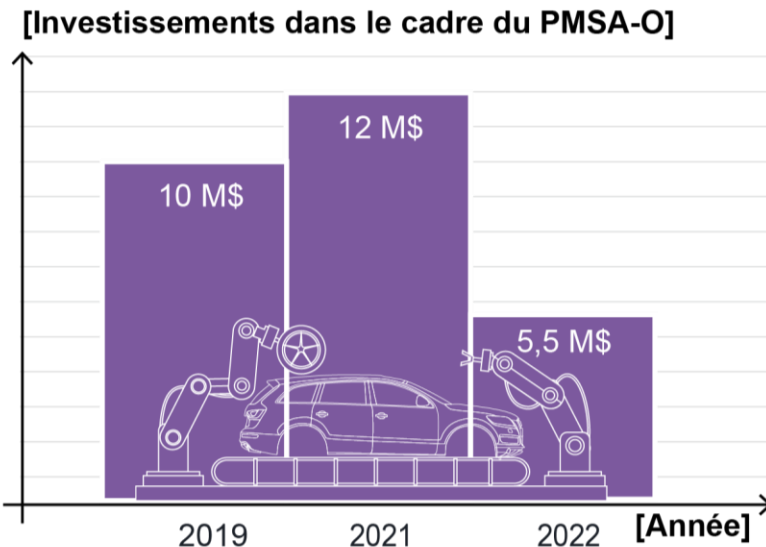
Des milliards sont consacrés à la modernisation des usines de fabrication de l'Ontario

L'Ontario a lancé le Programme de modernisation pour le secteur automobile de l'Ontario (PMSA-O) en 2019 en tant que mesure clé de la phase 1 du plan Piloter la prospérité. Le programme vise à aider les petites et moyennes entreprises à demeurer concurrentielles et aptes à répondre aux besoins de leurs clients en leur offrant du soutien financier pour réaliser des projets axés sur la mise en œuvre de matériel et de logiciels de fabrication de pointe, l'adoption de technologies pour faciliter la conception de nouveaux produits et l'utilisation de techniques de production allégée. En avril 2022, le PMSA-O avait consacré 27,5 millions de dollars à des projets dans le cadre de trois rondes de financement, qui ont permis d'obtenir plus de 36,5 millions de dollars en investissements industriels. Près de 150 projets qui ont contribué à la création de plus de 820 emplois sont achevés ou en cours de réalisation¹⁷¹.

Les FEO du secteur de l'automobile investissent aussi dans leurs installations en Ontario. Ainsi, en mars 2022, Honda a annoncé qu'elle investirait 1,38 milliard de dollars pour faciliter la production de véhicules hybrides électriques à ses usines d'Alliston. Les gouvernements fédéral et provincial soutiennent la modernisation des usines de Honda, chacun y contribuant à hauteur de 131,6 millions de dollars¹⁷². En octobre 2020, le gouvernement de l'Ontario investit 295 millions de dollars à l'instar du gouvernement fédéral dans un projet de 1,8 milliard de dollars qui vise à moderniser le complexe d'assemblage de Ford du Canada à Oakville. L'investissement permettra de transformer l'usine en un système de fabrication flexible, capable de s'adapter à de nombreux modèles de VE à batterie. Les premiers véhicules électriques devraient sortir de la chaîne de production en 2025¹⁷³. De plus, le gouvernement provincial a appuyé General Motors dans ses efforts visant à adapter ses usines d'Oshawa et d'Ingersoll, en lui accordant une subvention de 259 millions de dollars en avril 2022. Cet investissement facilitera la production de véhicules utilitaires entièrement

électriques conçus pour la livraison¹⁷⁴. En mai 2022, Stellantis a annoncé un investissement de 3,6 milliards de dollars qui servira à rééquiper ses usines de Windsor et de Brampton afin d'y produire des VE¹⁷⁵.

Dans le cadre du Programme de modernisation pour le secteur automobile de l'Ontario, la province a accordé 27,5 millions de dollars à des petites et moyennes entreprises pour les aider à mettre en œuvre de nouvelles technologies¹⁷⁶



© CIO, 2023

558

entreprises ayant bénéficié d'un soutien du ROIV sous forme de contribution depuis 2017

De nouveaux investissements aident à relier les maillons des chaînes d'approvisionnement automobile de l'Ontario

La fabrication de véhicules automobiles ne met pas en jeu seulement des usines de montage. De récents investissements rapprochent l'Ontario de son objectif d'avoir une chaîne d'approvisionnement de bout en bout pour les véhicules dans la province.

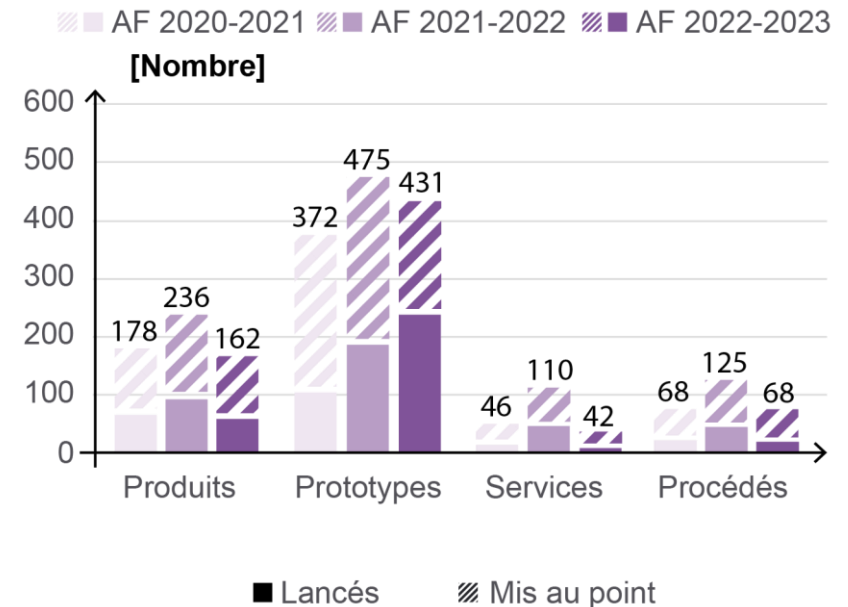
Les fournisseurs de pièces d'automobile modernisent leurs installations afin de pouvoir produire suffisamment de pièces pour les chaînes d'approvisionnement des véhicules. En février 2022, ArcelorMittal Dofasco, l'un des principaux producteurs d'acier laminé à plat au Canada, a confirmé un investissement de 1,8 milliard de dollars pour moderniser son usine de Hamilton en la dotant de nouvelles technologies de fabrication durables¹⁷⁷. Ce projet, dans lequel le gouvernement fédéral et la province de l'Ontario ont investi respectivement 400 millions de dollars et 500 millions de dollars, aidera à réduire les émissions de carbone attribuables à la production d'acier. De plus, il permettra à ArcelorMittal Dofasco de renforcer sa capacité à produire de l'acier avancé à haute résistance pour l'automobile¹⁷⁸. Dans la même veine, le fabricant de pièces automobiles THK Rhythm Automotive Canada a annoncé en novembre 2021 un investissement de 27 millions de dollars qui servira à agrandir son usine, à créer une centaine d'emplois et à acheter de l'équipement de fabrication de pointe pour fabriquer des composants de direction et de tringlerie¹⁷⁹.

La capacité de production de batteries de l'Ontario augmente tout autant. En mars 2022, LG Energy Solution, un important fabricant de batteries, et Stellantis, un grand constructeur automobile, ont annoncé qu'elles investiraient 5 milliards de dollars pour créer la première usine de fabrication à grande échelle de batteries pour VE du Canada à Windsor en Ontario. Une fois en exploitation, l'usine devrait créer 2 500 emplois¹⁸⁰.

Dans la foulée de l'annonce relative à la nouvelle usine, DongShin Motech, un fournisseur de pièces, a signifié son intention d'investir 90 millions de dollars dans la construction

d'une installation à Windsor pour approvisionner l'usine en boîtiers en aluminium pour les batteries¹⁸¹. En juillet 2022, Umicore, une multinationale spécialisée dans la technologie des matériaux circulaires, a annoncé un investissement de 1,5 milliard de dollars qui servira à construire une usine de production à grande échelle de matériaux actifs de batteries à Loyalist, dont l'exploitation est prévue pour la fin de 2025.¹⁸² La fabrication de ces matériaux comblera une place importante dans la chaîne de valeur des batteries au Canada au chapitre de la mobilité électrique.

Les contributions du ROIV permettent de développer de plus en plus de nouveaux produits et services conçus en Ontario



© CIO, 2023

Les initiatives pour favoriser les achats locaux et les solides accords commerciaux renforcent la position de chef de file de la fabrication automobile qu'occupe l'Ontario

Plusieurs initiatives rendent les véhicules conçus en Ontario encore plus attrayants.

Le 16 août 2022, les États-Unis ont adopté la loi sur la réduction de l'inflation de 2022 (*Inflation Reduction Act*, ou IRA) aux termes de laquelle les VE fabriqués au Canada sont admissibles aux crédits d'impôt américains. Elle prévoit un crédit de 4 000 \$ pour les véhicules électriques d'occasion et de 7 500 \$ pour les véhicules électriques neufs admissibles. Elle comprend aussi des dispositions sur la fabrication de batteries pour VE. À compter de 2024, les batteries pour VE devront contenir 50 % de minéraux extraits ou traités dans un pays avec lequel les États-Unis ont un accord de libre-échange pour avoir droit au montant complet du crédit et 60 % des composants de la batterie (en valeur) devront avoir été fabriqués ou assemblés en Amérique du Nord; ces deux exigences augmenteront chacune de 10 % chaque année jusqu'en 2027 et 2029, respectivement¹⁸³. La quantité abondante de minéraux critiques en Ontario et les relations commerciales positives du Canada avec les États-Unis aideront à positionner la province à l'avant-garde de la fabrication des VE en Amérique du Nord.

Par ailleurs, dans le cadre de l'Accord Canada–États-Unis–Mexique, les exigences en contenu régional pour que les véhicules transportant des passagers et les véhicules utilitaires légers puissent être expédiés en franchise de droits en Amérique du Nord vont augmenter à 75 %. Les constructeurs d'automobiles devront donc se procurer localement un pourcentage plus élevé de pièces d'automobiles de base pour respecter les nouvelles exigences de contenu, ce qui consolidera la place de l'Ontario en tant que chef de file du secteur automobile¹⁸⁴.

L'Ontario devient une plaque tournante de la production des minéraux critiques essentiels aux VE

L'Ontario regorge de minéraux critiques indispensables à la fabrication des batteries pour VE, dont le graphite, le lithium, le nickel et le cobalt, et compte plusieurs mines et raffineries en activité. On trouve dans la ville de Cobalt la seule raffinerie de cobalt autorisée en Amérique du Nord et dans la ville du Grand Sudbury, le deuxième gisement de sulfure de nickel en importance au monde¹⁸⁵. Le Cercle de feu de l'Ontario est une région du Nord de la province débordant de possibilités d'exploitation de minéraux et qui offre des possibilités à long terme pour ce qui est de la production de chromite, de cobalt, de nickel, de cuivre et de platine¹⁸⁶.

Alors que le passage aux VE s'opère à l'échelle mondiale, l'accès direct aux minéraux critiques qu'offre l'Ontario et ses capacités de fabrication de véhicules automobiles le placent dans une position unique pour mettre en place une dynamique chaîne d'approvisionnement de bout en bout pour les VE.

De récents investissements témoignent de la confiance du secteur privé dans l'industrie minière ontarienne. BHP Group Ltd., une société minière australienne, a relocalisé dernièrement à Toronto le siège de ses activités d'exploration de gisements de nickel et de cuivre Toronto, ouvrant ainsi la voie à de prochains investissements internationaux¹⁸⁷. Frontier Lithium, qui possède des gisements de lithium dans le nord-ouest de l'Ontario, a entrepris le développement d'une mine, d'un broyeur et d'une usine de traitement chimique de lithium afin de fournir de l'hydroxyde de lithium et des sels de lithium pour la production de batteries en Amérique du Nord¹⁸⁸.

Série Pleins feux du ROIV



Portrait d'eLeapPower | Toronto (Ontario)

eLeapPower est une entreprise technologie qui propose une gamme de solutions de conversion de puissance à l'industrie de la mobilité. Grâce à son système d'onduleur intelligent Smart Inverter, les véhicules peuvent se recharger directement à partir du réseau électrique en transformant le courant alternatif (CA) provenant du réseau électrique en courant continu (CC), sans avoir besoin d'une borne de recharge rapide externe ou d'un chargeur embarqué. Le système facilite la recharge rapide et permet aux constructeurs de véhicules de réaliser des économies substantielles. La solution pour groupe motopropulseur d'eLeapPower a été primée maintes fois, y compris dans le cadre du programme Solutions énergétiques novatrices Canada.

eLeapPower a également créé un système de recharge sans fil avec lequel les véhicules se chargent sans intervention humaine. Forte de l'aide du ROIV, eLeapPower a pu démontrer en 2021 avec son projet que le taux d'efficacité de sa technologie de recharge sans fil est supérieur à 90 %, malgré un désalignement normal avec le véhicule stationné.

Par le truchement de son programme AvantageTalent, le ROIV a aussi permis à eLeapPower de recruter de nouveaux diplômés talentueux qui l'ont aidée à réaliser ses travaux. En tout, les partenaires au projet ont investi deux millions de dollars en Ontario. Cette somme comprend une subvention d'un million de dollars du ROIV et un million de dollars octroyés par l'ensemble des partenaires de l'industrie. Les investissements ont permis de créer 24 emplois, dont cinq emplois supplémentaires conservés en Ontario.





3.5 Infrastructures adaptées

De nouvelles initiatives préparent les routes à l'arrivée des VCA

La province met actuellement à l'essai toutes sortes de technologies en matière de systèmes de transport intelligents, y compris des capteurs de circulation en temps réel, la communication de véhicule à infrastructure et des panneaux routiers et des capteurs qui pourraient fournir des avertissements de sécurité actualisés sur les dangers liés à la météo¹⁸⁹. Sur l'autoroute 401, le ministère des Transports a mené un projet pilote pour vérifier la communication et la collecte de données à partir des unités de bord de route¹⁹⁰. Le gestionnaire-exploitant de l'autoroute 407 a testé des bandes de marquage routier à contraste élevé pour les rendre plus visibles aux systèmes des VA par temps humide et sec¹⁹¹. Le portail de la Municipal Alliance for Connected and Autonomous Vehicles in Ontario (MACAVO) aide les municipalités situées dans le corridor Windsor-Ottawa à déterminer quelles sont les meilleures routes pour mettre à l'épreuve les technologies de VCA¹⁹².

« Notre gouvernement comprend que, lorsque le secteur de l'automobile réussit, c'est toute la province qui réussit. En plus des investissements historiques de notre gouvernement pour assurer la construction des véhicules de demain, nous sommes fiers de soutenir le développement de la prochaine génération de technologies de transport qui transformeront notre façon de nous déplacer, tout en consolidant notre rôle de chef de file dans la sphère des technologies automobiles. »

— L'honorable Caroline Mulroney, ministre des Transports et des Affaires francophones de l'Ontario

L'Ontario se penche sur les infrastructures numériques de soutien pour les VCA

Les VCA nécessitent diverses infrastructures numériques pour être déployés de manière sécuritaire.

Le gouvernement provincial travaille à accroître l'accès à une connexion Internet haute vitesse pour répondre à la hausse de la demande à l'échelle de la province et mettre en place une infrastructure de soutien essentielle pour la mobilité intelligente. L'Ontario a investi plus de 109 millions de dollars dans le réseau de satellites en orbite basse de prochaine génération de Télésat, Télésat Lightspeed, qui est le plus important programme spatial jamais entrepris au Canada. Cet investissement assurera une connexion haute vitesse à large bande par antenne satellite dédiée dont peuvent profiter les fournisseurs régionaux de services Internet à des tarifs réduits, de sorte qu'ils pourront offrir des services de connexion haute vitesse abordables, y compris la technologie LTE et 5G, à différentes collectivités dans la province. Le réseau de satellites devrait entrer en service durant la première moitié de 2024. L'investissement dans le réseau vise à diversifier l'infrastructure à large bande de la province et à garantir qu'elle soit à l'épreuve du temps¹⁹³.

Pour favoriser l'adoption des VCA dans les prochaines années, il faudra accorder une attention accrue à la sécurité et la cybersécurité. SHIELD, un centre de recherche en cybersécurité automobile, est un chef de file dans la mise au point de solutions de sécurité destinées à l'industrie automobile. Établi dans la région de Windsor-Essex, le centre vise à faciliter la mise au point au Canada de solutions axées sur l'innovation, la formation et la sensibilisation du public en matière de cybersécurité automobile. SHIELD entend aussi contribuer à la création de normes pour assurer l'intégrité de la fabrication, constituer une bibliothèque d'informations et favoriser les engagements à promouvoir la cybersécurité sur le plan de la mobilité¹⁹⁴.

Au début de 2022, Rogers et le ROIV se sont associés pour lancer le défi *La 5G au service des transports*, qui encourage les PME à réfléchir à la façon dont elles pourraient utiliser le banc d'essai de la 5G de classe mondiale de Rogers au campus de l'Université de Waterloo pour créer des solutions de transport novatrices. Ce partenariat permettra de tirer profit des avantages qui découleront de l'application des dernières technologies 5G dans le domaine des VA en mettant à la disposition des participants une plateforme où imaginer différents scénarios d'utilisation et croisements technologiques¹⁹⁵.

Les véhicules autonomes ont besoin de cartes précises et détaillées pour bien circuler. À cette fin, la ville de Toronto s'est associée à Ecopia AI afin de recueillir les données sur le réseau routier requises pour concevoir des cartes compatibles avec les VA. Les cartes d'Ecopia AI, qui reposent sur sa technologie d'intelligence artificielle exclusive et les images provenant de plusieurs fournisseurs de clichés aériens et de photos prises dans la rue, contiennent des renseignements sur les éléments de la couverture terrestre, tels que les immeubles, les bordures de trottoir, les stationnements, les panneaux de pistes cyclables, etc., afin de disposer des données de base précises nécessaires au déploiement sécuritaire des VA sur les routes de l'Ontario¹⁹⁶.

Des réseaux de recharge interprovinciaux favoriseront l'adoption des VE

L'Ontario consacre des sommes importantes à l'amélioration de ses infrastructures de recharge pour VE. En 2021, le gouvernement fédéral a annoncé qu'il entendait ajouter 50 000 nouvelles bornes de recharge de véhicules électriques et stations d'hydrogène au Canada¹⁹⁷. L'Ontario compte actuellement plus de 2 700 bornes de recharge publiques qui sont dotées de près de 7 500 prises de recharge¹⁹⁸.

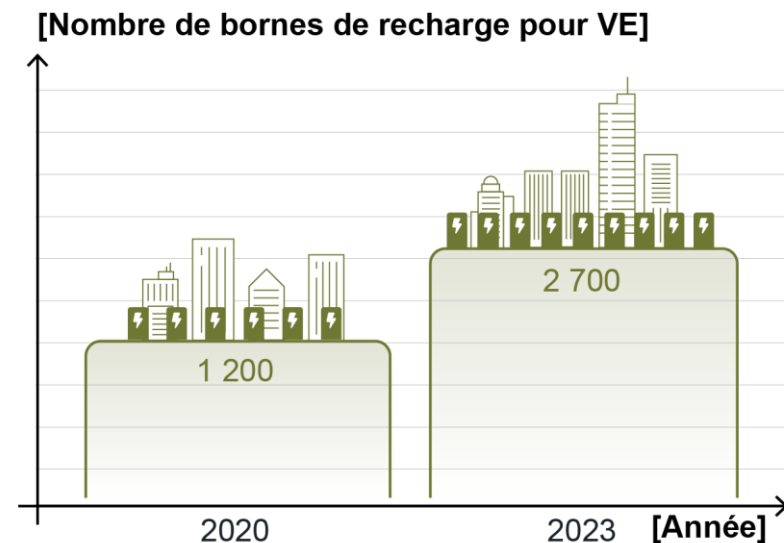
L'Ontario investit 91 millions de dollars pour ajouter des bornes de recharge de VE à son réseau, notamment dans les parcs de covoiturage, les aires de repos des autoroutes, les centres communautaires et les parcs provinciaux de l'Ontario¹⁹⁹. Au printemps 2022, la province a annoncé qu'elle lancerait le Fonds

pour la connectivité en milieu rural pour soutenir l'installation de bornes de recharge de VE dans les collectivités rurales²⁰⁰.

Indigenous Clean Energy a annoncé un financement de plus de 300 000 \$ dans le cadre de son programme Charge Up afin d'aider les communautés et les entreprises autochtones canadiennes à installer des bornes de recharge en assumant la moitié des coûts d'installation. Cet investissement permettra d'accroître le nombre de bornes de recharge pour véhicules légers à différents endroits, notamment dans les immeubles résidentiels à logements multiples, les rues et les lieux de travail²⁰¹.

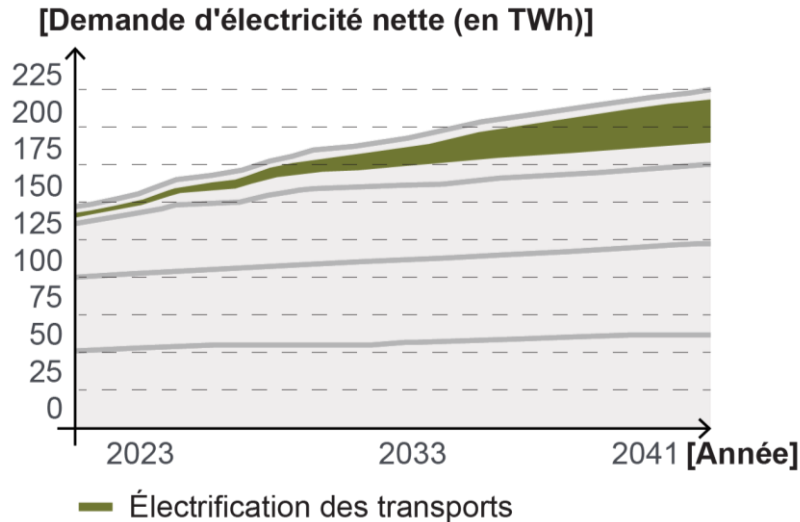
La stratégie net zéro TransformTO que la Ville de Toronto a publiée en 2021 a pour but de doter des lieux névralgiques de la ville de 3 200 ports de recharge d'ici 2025. Le plan comprend également des dispositions sur la création de mesures incitatives pour favoriser l'installation de bornes de recharge dans les immeubles existants²⁰².

Environ 1 500 bornes de recharge ont été ajoutées au réseau de recharge de VE de l'Ontario entre 2020²⁰³ et 2023²⁰⁴



© CIO, 2023

La demande d'électricité en Ontario devrait augmenter dans les prochaines décennies en raison de l'électrification des transports²⁰⁵



*Reproduction d'un graphique de la SIERE.

Des investissements massifs dans le secteur de l'énergie soutiennent les objectifs d'électrification des transports

L'électrification des systèmes de transport va sûrement accroître la demande d'électricité. Selon les dernières estimations, il devrait y avoir plus d'un million de VE sur les routes de l'Ontario d'ici 2030²⁰⁶.

Les sociétés d'électricité prennent bonne note de cette évolution et collaborent avec le gouvernement et les partenaires de l'industrie pour avoir une longueur d'avance. La Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (SIERE) et la Commission de l'énergie de l'Ontario soutiennent un projet de BluWave-ai et Hydro Ottawa qui prolongera la durée de vie de l'infrastructure électrique. Le projet utilisera l'intelligence artificielle pour gérer et optimiser la recharge de VE pendant les périodes de pointe de la demande dans la région d'Ottawa, ce

qui permettra aux clients d'économiser de l'argent tout en accroissant la durée de vie de l'infrastructure de recharge²⁰⁷.

En mars 2022, le raccordement est-ouest, une nouvelle ligne de transport d'électricité de 450 km reliant Wawa à Thunder Bay, a été activé. Représentant un investissement d'environ 777 millions de dollars, la ligne sera essentielle au soutien des futures initiatives de développement économique du Nord et permettra de connecter l'industrie minière du Nord de l'Ontario au secteur en pleine croissance de la fabrication de VE du Sud de la province. De plus, la ligne facilitera l'accès des entreprises de la province au réseau d'électricité propre de l'Ontario et les aidera à fabriquer des produits plus écologiques²⁰⁸.

En avril 2022, le gouvernement de l'Ontario a annoncé avoir fait progresser les travaux visant à mettre en œuvre un nouveau tarif de nuit, très bas dans le cadre de son plan de tarification de l'électricité en fonction de l'heure de consommation (FHC). En consommant de l'électricité durant la nuit lorsque la demande est faible, les consommateurs pourraient économiser jusqu'à 90 dollars par année tout en contribuant à augmenter l'efficacité du réseau. La tarification FHC appuiera l'adoption et la fabrication de VE, car les utilisateurs vont dépenser moins en électricité pour recharger leur véhicule²⁰⁹.

L'Ontario mise sur sa stratégie relative à l'hydrogène bas carbone pour accroître l'avantage de la province en matière d'énergie propre. Publiée en 2022, la stratégie examine comment la province peut accélérer le développement d'une économie de l'hydrogène bas carbone qui créera des emplois et réduira les émissions. Une modélisation de Ressources naturelles Canada indique que l'utilisation de l'hydrogène en Ontario pourrait créer plus de 100 000 emplois et réduire les émissions de GES de 50 mégatonnes par an dans la province d'ici 2050. Dans le cadre de la stratégie, le gouvernement soutient la proposition d'Atura Power, une filiale d'Ontario Power Generation, de construire, de détenir et d'exploiter la plus grande installation de production d'hydrogène bas carbone de la province à Niagara Falls. L'installation permettrait de multiplier par huit la capacité de production d'hydrogène bas carbone de

la province et de positionner l'Ontario comme un carrefour dans le domaine de l'hydrogène bas carbone²¹⁰.

En juillet 2022, la Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (SIERE) a annoncé un financement de 4,8 millions de dollars à l'appui de 47 projets dans le cadre de ses programmes de soutien énergétique pour les Autochtones. Les projets admissibles doivent contribuer à la production d'énergie renouvelable, à la mise au point de bornes de recharge pour VE, à l'élaboration de plans énergétiques communautaires et à l'acquisition de compétences. À titre d'exemple, la Première Nation Bingwi Neyaashi Anishinaabek a reçu du financement pour un programme pilote visant à installer deux bornes de recharge de VE alimentées à l'énergie solaire²¹¹.

1 million

de VE devraient circuler sur les routes de l'Ontario d'ici 2030

777 M\$

alloués à la construction de la ligne de transport d'électricité du raccordement est-ouest

« Notre accord avec Ivy, ONroute et Canadian Tire en vue de l'installation de bornes de recharge de véhicules électriques dans les 23 aires ONroute de la province est une étape importante qui permettra aux propriétaires de véhicules électriques de voyager dans notre grande province plus librement et en toute confiance. Ce déploiement réduira les obstacles à la possession de véhicules électriques, en soutenant le marché croissant de la fabrication de véhicules électriques et le secteur des minéraux critiques de l'Ontario, en plus d'aider l'Ontario à atteindre son objectif de construire au moins 400 000 véhicules électriques et hybrides d'ici 2030. »²¹²

— L'honorable Todd Smith, ministre de l'Énergie de l'Ontario

Série Pleins feux du ROIV



Portrait de Visual Defence | Richmond Hill (Ontario)

Visual Defence est une entreprise qui aide les organisations du monde entier à utiliser plus efficacement les caméras. Visual Defence a mis au point un nouveau produit appelé Rover qui se sert de l'intelligence artificielle pour détecter automatiquement les irrégularités de la chaussée. Une fois déployé aux parcs de véhicules, le Rover signalerait automatiquement ces défauts, pour ainsi éviter au personnel municipal d'avoir à les repérer et à les signaler manuellement.

Le financement offert par le ROIV a aidé Visual Defence à embaucher de nouveaux employés, en plus de faciliter la collaboration avec des partenaires municipaux. Visual Defence a pu étudier cette technologie auprès de 40 organismes gouvernementaux et privés, dont la plupart sont situés en Ontario, en raison de l'accueil favorable réservé à son produit dans la province et d'une volonté d'innover et de collaborer.



3.6 Projets pilotes et mises à l'essai

Les partenariats entre l'Ontario et le Michigan favorisent les projets pilotes et mises à l'essai de part et d'autre de la frontière

Le ROIV et le département des Transports du Michigan ont signé un protocole d'entente en 2021 afin de collaborer à la mise en œuvre d'un milieu de test transfrontalier pour simuler les innovations technologiques et renforcer la relation de longue date entre les deux régions. Plus précisément, les partenaires souhaitent déterminer les avantages d'un point de vue économique, social et environnemental pouvant découler d'une collaboration accrue en matière de technologies automobiles et de transport, cerner les défis et les solutions en ce qui concerne la circulation transfrontalière des marchandises et des personnes, explorer les considérations réglementaires et politiques des tests transfrontaliers et élaborer une feuille de route pour la mise en œuvre de projets pilotes de transport transfrontalier²¹³.

Une autre initiative visant à rendre possible la circulation autonome transfrontalière a été dévoilée en 2022 par Invest WindsorEssex. L'organisation a créé un jumeau numérique du tunnel Detroit-Windsor dans ses installations de simulation à la fine pointe, pour permettre aux chercheurs de comprendre le fonctionnement des véhicules connectés et autonomes au poste frontalier international.



Les Ontariens utilisent pour la première fois des navettes autonomes

À la fin de 2021, les résidents de Whitby en Ontario ont pu monter à bord de la première navette autonome intégrée à un service de transport en commun canadien existant dans le cadre d'un programme pilote mené par SmartCone. Le projet pilote a permis de transporter plus de 250 passagers et d'en apprendre plus sur les facteurs liés à l'intégration des VA au transport en commun, comme les capacités technologiques, les conditions météorologiques, l'accessibilité et l'assurance²¹⁴.

L'entreprise torontoise CUTRIC aide à optimiser les projets pilotes axés sur les VA, grâce à son outil de simulation, RoutSum^{MC}, conçu pour prévoir la performance des navettes électriques autonomes à basse vitesse (NABV). L'outil a servi à évaluer la performance des NABV sur neuf différents trajets où les gouvernements étudient la possibilité d'intégrer ce genre de navettes pour offrir aux résidents une solution à leurs problèmes de transport lors des premier et dernier kilomètres de leurs trajets²¹⁵.

Sept sites régionaux pour le développement des technologies de l'Ontario dédiés aux progrès en matière d'automobile et de mobilité intelligente

L'Ontario compte sept sites régionaux pour le développement des technologies (SRDT). Le ROIV soutient les SRDT en finançant des projets novateurs et en présentant les possibilités qui s'offrent aux participants et à leurs partenaires respectifs lors d'événements du ROIV. Jusqu'à maintenant, le ROIV a consacré plus de 4 millions de dollars à l'établissement du SRDT du Nord de l'Ontario²¹⁶.

Les sept SRDT forment un réseau de soutien pour les PME qui en sont à différentes étapes dans l'élaboration de solutions pour le secteur de l'automobile et de la mobilité intelligente et réunissent des établissements d'enseignement postsecondaire, des incubateurs et des accélérateurs, des centres régionaux d'innovation, des ressources municipales et régionales et des collaborateurs de l'industrie. Chaque SRDT mène des activités qui sont axées sur un aspect unique du secteur de l'automobile et de la mobilité intelligente.

Les SRDT atténuent les obstacles qui empêchent d'accéder à des ressources et du soutien collaboratif en matière de mise à l'essai, de prototypage, de validation et de commercialisation au sein de la province. Par la mise en place de sept SRDT, l'Ontario occupe une position stratégique pour tester et confirmer la possibilité d'utiliser des technologies émergentes à l'échelle provinciale²¹⁷.



© CIO, 2023

SRDT d'Ottawa

Principal partenaire : Investir Ottawa

Principaux domaines d'intérêt : recherche et développement, mobilité intelligente, défense et sécurité, drones, agriculture intelligente

Projet phare : Zone X.O., un site privé conçu pour tester les VCA, qui comprend une piste d'essai de 16 km dotée d'une infrastructure de mobilité réelle et soutient des applications dans le monde réel à neuf intersections de la Ville d'Ottawa²¹⁸.



© CIO, 2023

SRDT de Waterloo

Principal partenaire : Communitech

Principaux domaines d'intérêt : vision zéro, mobilité, transport, véhicules autonomes, sciences des données

Projet phare : la mise au point de systèmes de sécurité destinés aux véhicules au moyen de technologies automatisées, dont des capteurs, l'informatique distribuée et les réseaux de mobilité²¹⁹.



© CIO, 2023

SRDT de Hamilton

Principal partenaire : Innovation Factory

Principaux domaines d'intérêt : VE, technologie de recharge pour groupe motopropulseur, énergie associée à l'hydrogène, VCA, infrastructure de transport intelligent, solutions de transport à la demande

Projet phare : le Centre for Integrated Transportation and Mobility (CITM), qui joue un rôle d'accélérateur auprès des entreprises ontariennes axées sur les solutions de mobilité intelligente²²⁰.



© CIO, 2023

SRDT de Toronto

Principal partenaire : ventureLAB

Principaux domaines d'intérêt : matériel et semi-conducteurs, logiciels d'entreprise et IA, technologies médicales, fabrication de pointe, automobilité

Projet phare : l'expansion des entreprises canadiennes de logiciels d'entreprise et de technologies matérielles par l'intermédiaire de VentureLAB afin qu'elles soient concurrentielles à l'échelle mondiale²²¹.



© CIO, 2023

SRDT de Durham

Principaux partenaires : Centre Spark, Collège Durham, Université technologique de l'Ontario

Principaux domaines d'intérêt : véhicules électriques, mobilité intelligente, communications intelligentes, transport intelligent, bac à sable

Projet phare : la soufflerie aérodynamique climatique du centre d'excellence automobile (CEA) de l'Université technologique de l'Ontario, qui sert à valider des prototypes de véhicules dans des conditions météorologiques simulées, telles que des températures de - 40 °C à 60 °C, la pluie, la neige, la pluie verglaçante, des blizzards et des vents pouvant atteindre jusqu'à 300 km/h²²².



© CIO, 2023

SRDT de WindsorEssex

Principal partenaire : Invest WindsorEssex.

Principaux domaines d'intérêt : essais de simulation de pointe, réalité virtuelle, jumeau numérique, pistes d'essai numériques, essais de simulation transfrontaliers, cybersécurité de l'automobilité

Projet phare : l'environnement de réalité virtuelle CAVE d'Invest WindsorEssex, le plus grand centre qui offre un accès public à des pistes d'essai virtuelles de pointe qui simulent différentes régions du monde à des fins de formation, d'enseignement et de recherche en matière de VC²²³.



© CIO, 2023

SRDT du Nord de l'Ontario

Principal partenaire : NORCAT

Principaux domaines d'intérêt : minéraux critiques, exploration des minéraux, exploitation minière, VEB, VE

Projet phare : formation axée sur les compétences et innovation dans les technologies minières, soutenues par l'accès à des espaces de laboratoire d'une superficie de 70 000 pi², une piste d'essai sur un terrain accidenté et une mine en exploitation²²⁴.



3.7 Adoption

De nouveaux modèles d'affaires qui encouragent le partage de véhicules

Posséder sa propre voiture coûte de plus en cher, de sorte que certains propriétaires cherchent de nouvelles façons de maximiser la valeur de leurs véhicules. Le partage de véhicules est une solution qui gagne en popularité et qui a donné à plusieurs entreprises l'idée de mettre en place des modèles d'utilisation partagée. Le partage de véhicules, à ne pas confondre avec les services de voiturage (offerts notamment par Uber, Lyft, etc.), s'entend de l'utilisation de la même voiture par plusieurs conducteurs. Il s'agit d'une solution de rechange viable à la détention d'une voiture pour les personnes qui ne souhaitent pas payer les coûts assumés par les propriétaires de véhicules, comme les taxes et les frais de réparation, d'entretien et de stationnement.

Turo et Communauto sont les deux principaux joueurs du marché du partage de véhicules. Elles recourent cependant à des modèles d'affaires différents. La première propose une plateforme de location entre particuliers sur laquelle les gens peuvent inscrire leur voiture et permettre à d'autres personnes de l'utiliser²²⁵, tandis que la deuxième offre une plateforme entreprise-consommateur, en vertu de laquelle une entreprise possède tous les véhicules et autorise des clients à les utiliser²²⁶.

Les Ontariens envisagent de plus en plus l'achat d'un VE, mais en matière de possession de VE, l'Ontario est à la traîne des autres provinces

Le nombre de VE sur les routes de l'Ontario ne cesse d'augmenter. Au quatrième trimestre de 2022, les immatriculations de VE (qui comprennent les véhicules électriques à batterie, véhicules hybrides électriques et véhicules hybrides électriques rechargeables) représentaient 13,5 % de l'ensemble des immatriculations de véhicules automobiles neufs, comparativement à 9,4 % un an plus tôt. Toutefois, la possession de VE dans la province est inférieure à celles à l'échelle du pays et au Québec, où 14,7 % et 18,2 % respectivement de l'ensemble des immatriculations de véhicules automobiles neufs sont des VE²²⁷.

Néanmoins, une majorité d'Ontariens sont susceptibles d'opter pour un VE lors de leur prochain achat de véhicule, comme en témoignent les 53 % des répondants qui privilégieraient un véhicule électrique à un véhicule fonctionnant à l'essence ou au diesel. Cette tendance est plus forte chez les Ontariens de moins de 30 ans, qui sont 67 % à indiquer que leur prochain véhicule neuf serait probablement un VE. Par ailleurs, 63 % des Ontariens estiment que les coûts à assumer pendant la durée de vie des VE sont moindres par rapport à ceux des véhicules à essence²²⁸.

L'électrification des parcs de véhicules contribue à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions

Le gouvernement fédéral joue un rôle crucial dans le passage à des modes de transport en commun électriques et à zéro émission. En 2021, Infrastructure Canada a dévoilé un investissement de 2,75 milliards de dollars sur cinq ans par l'intermédiaire du Fonds pour le transport en commun à zéro émission pour aider les collectivités du pays à investir dans des solutions de transport en commun et de transport scolaire à zéro émission²²⁹.

La Commission de transport de Toronto (CTT) s'est engagée à avoir un parc constitué uniquement de véhicules à zéro émission d'ici 2040²³⁰. Elle compte sur l'aide d'Ontario Power Generation et de Toronto Hydro pour électrifier son parc de véhicules²³¹. La CCT a lancé en avril 2022 son premier vaste appel d'offres visant l'achat de 240 autobus électriques et prévoit acquérir 1 826 autobus électriques d'ici 2040²³². D'autres municipalités telles que la ville du Grand Sudbury²³³ emboîtent le pas et promettent aussi d'électrifier leurs parcs de véhicules de transport en commun.

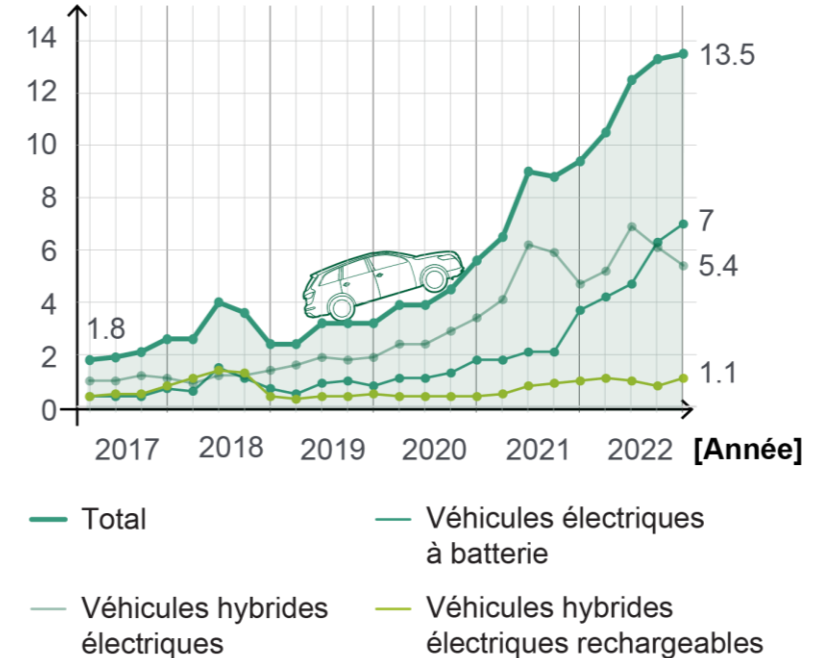
Brampton sera la première municipalité de l'Ontario à utiliser un véhicule d'intervention d'urgence de première ligne électrique, rejoignant ainsi d'autres villes de renommée mondiale. La décision cadre avec l'engagement de la ville à améliorer la durabilité et à être un chef de file en matière d'innovation environnementale²³⁴.

Nous assistons également à l'électrification des parcs de véhicules privés. Ainsi, au début de 2022, Element Fleet Management, une entreprise de gestion de parcs de véhicules de Toronto a lancé un nouveau service d'électrification pour aider ses clients dans la transition à un parc de VE. Leur service complet comprend la conception d'un projet pilote sur les VE et le soutien connexe, la planification de la solution de recharge, de l'aide au sujet des incitatifs offerts en matière de VE et la formation des conducteurs²³⁵. En avril 2021, IKEA Canada a annoncé un partenariat avec le fournisseur de livraison du dernier kilomètre Bolt Logistics (qui s'appelait à l'époque

Second Closet) dans le cadre duquel 15 camions électriques comarqués de IKEA et de Second Closet ont été utilisés pour effectuer les livraisons à domicile de IKEA Canada pour d'importants magasins du Canada, y compris celui d'Etobicoke²³⁶. IKEA et Bolt Logistics ont fait part en janvier 2022 de leur intention de déployer 30 autres camions électriques²³⁷.

La proportion de VE sur l'ensemble des véhicules neufs immatriculés en Ontario augmente²³⁸

[Pourcentage des immatriculations de véhicules automobiles neufs qui sont des VE]



© CIO, 2023

1 826

autobus électriques seront achetés par la CCT d'ici 2040

Les préparatifs pour assurer un avenir autonome vont bon train

La Ville de Toronto a publié en 2019 son plan tactique relatif aux véhicules automatisés pour se préparer à un avenir autonome. S'appuyant sur les politiques et règlements existants, le plan détaille la compréhension que la métropole a des technologies d'automatisation, un échéancier possible pour l'intégration et différents modèles d'affaires pour les VA. Le plan énonce les cinq projets prioritaires en matière de VA visant à faire en sorte que la ville soit prête à intégrer ce type de véhicules d'ici 2022 :²³⁹

- Réaliser un projet pour mettre à l'essai une navette autonome;
- Définir un processus et déterminer les endroits à Toronto qui serviront de zones d'innovation en transport;
- Mettre au point un système de préparation et d'intervention en cas d'incident durant les essais;
- Entamer des collaborations pour doter les utilisateurs de ce dont ils ont besoin pour interagir avec les VA;
- Poursuivre les efforts de recherche et de développement axés sur les défis actuels liés au transport.

De plus, le ROIV a créé le Forum de l'Ontario sur la préparation à la mobilité intelligente, un lieu d'échange pour les municipalités et les organismes du secteur public où ils peuvent collaborer et se préparer à l'adoption et la mise en œuvre de technologies de mobilité intelligente. Le forum favorise les collaborations entre le secteur public, le secteur privé et le milieu universitaire²⁴⁰.

D'autres secteurs que le transport tirent profit des progrès dans les technologies autonomes

Les technologies autonomes peuvent se prêter à toutes sortes d'utilisations à l'extérieur de l'industrie du transport.

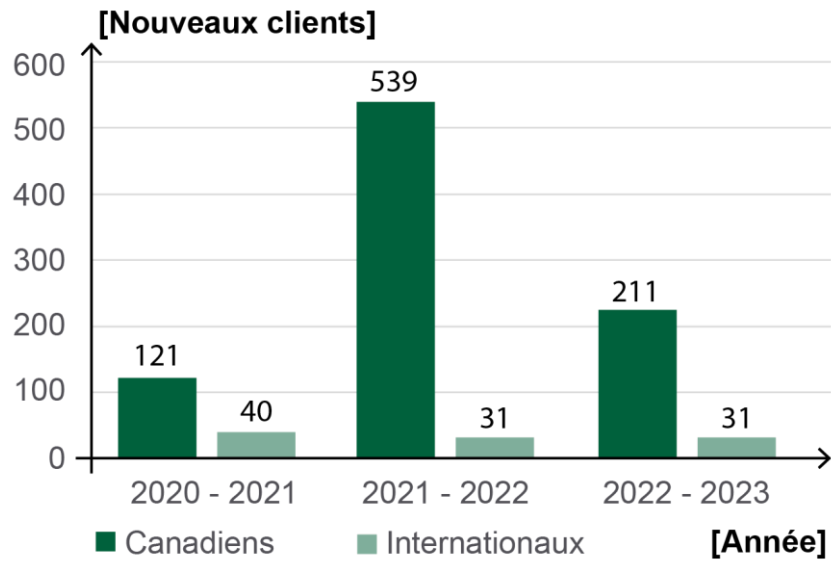
La Première Nation crie de la Moose, une communauté autochtone de l'Ontario, a collaboré avec Drone Delivery Canada en 2017 pour qu'elle lui livre par drone autonome de la nourriture, des médicaments et diverses autres fournitures²⁴¹. Forward Robotics, une entreprise établie à Kitchener, a quant à elle mis au point le drone pulvérisateur U7AG36. Celui-ci permet de pulvériser, à l'aide d'une voilure fixe à une vitesse de 12 km/h avec une rampe de 7 m.²⁴²

À Toronto, la jeune entreprise Tiny Mile qui développe des robots-livreurs pour trottoir s'est associée avec Foodora afin d'assurer une livraison sans contact²⁴³. Korechi Innovations Inc., une entreprise d'Oshawa spécialisée dans la machinerie agricole a mis au point RoamIQ, un robot agricole autonome doté d'une plateforme extensible compatible avec différents accessoires qui peut être employé à diverses fins sur l'exploitation agricole²⁴⁴. Raven Industries inc. a pour sa part conçu la plateforme DOT Power, qui est capable d'effectuer des tâches agricoles de manière autonome. Utilisée pour la première fois en 2020 dans une exploitation agricole de Chatham-Kent, la plateforme fait actuellement l'objet d'essais dans plusieurs fermes en Ontario²⁴⁵.

Les services de voiturage se lancent dans l'électrification

Les entreprises de services de voiturage offrent des récompenses pour inciter leurs chauffeurs à passer à des véhicules électriques. Les chauffeurs de véhicules électriques peuvent obtenir un dollar de plus sur chaque course Uber qu'ils effectuent dans un véhicule électrique, jusqu'à concurrence de 4 000 \$ par année. De plus, pour chaque course Uber Vert, les chauffeurs de véhicules électriques gagnent un revenu supplémentaire de 0,50 \$ versé par les passagers qui sélectionnent cette option de course à émissions réduites. Enfin, Uber s'est associée à General Motors pour permettre à ses chauffeurs de bénéficier de divers rabais sur certains modèles de VE²⁴⁶.

Les entreprises appuyées par le ROIV attirent davantage de clients



© CIO, 2023

Série Pleins feux du ROIV



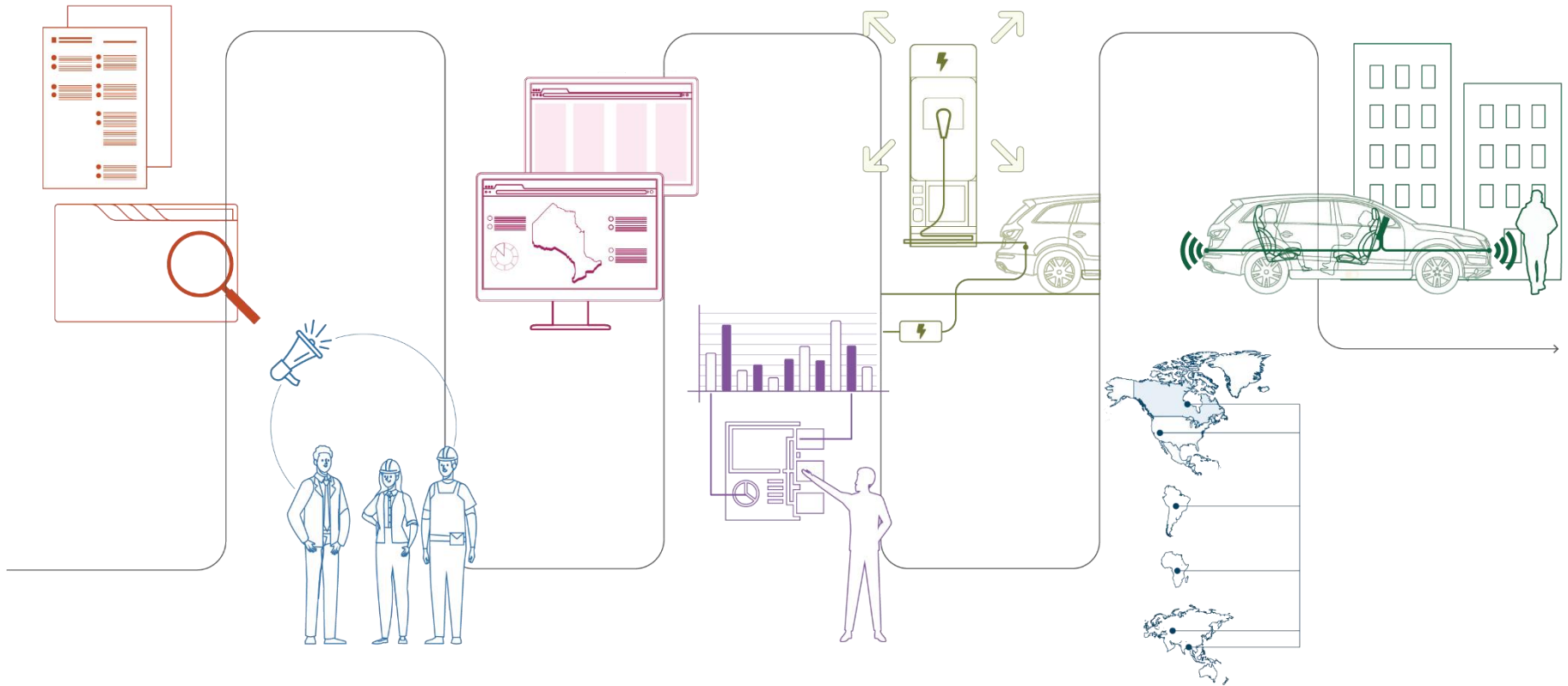
Portrait de Cloud DX | Kitchener (Ontario)

Cloud DX est un important fournisseur de solutions de télésanté et de surveillance à distance des patients dont le chiffre d'affaires en Amérique du Nord est en pleine progression. Cloud DX travaille à simplifier la prestation des soins de santé en automatisant la collecte de données exactes sur les signes vitaux durant le transport des patients grâce à l'intégration de sa technologie de télésurveillance à l'habitacle des véhicules. Le ROIV a aidé Cloud DX à examiner comment elle peut mettre la main sur une partie des milliards de dollars qui sont injectés dans l'automatisation des véhicules, étant donné que les technologies de la santé ne font pas encore partie des priorités des chercheurs du domaine des solutions autonomes. Le soutien du ROIV devrait permettre à Cloud DX de créer jusqu'à cinq nouveaux emplois en haute technologie en Ontario, de produire de nouveaux éléments de propriété intellectuelle et, au bout du compte, de vendre ou de breveter sa technologie de télésurveillance autonome en vue d'une utilisation à l'échelle mondiale.



4. Débouchés d'une industrie en essor

L'Ontario est un chef de file en matière de réglementation, fabrication, recherche et développement, projets pilotes et mises à l'essai de pointe. Pour consolider et accroître la place qu'il occupe dans les tendances qui voient le jour au pays et ailleurs, l'Ontario peut saisir diverses occasions.





4.1 Politiques et règlements

Favoriser la normalisation et la collaboration

La normalisation et l'harmonisation de la réglementation relative aux VCA au Canada et ailleurs dans le monde sont essentielles pour mettre en œuvre des VCA et faciliter l'interopérabilité et l'extensibilité des technologies émergentes d'un territoire à l'autre²⁴⁷.

En ce moment, les règlements manquent grandement d'uniformité, puisque chaque administration possède son propre cadre réglementaire²⁴⁸. Toutefois, plusieurs initiatives ont été mises en œuvre récemment pour aider à normaliser les politiques, y compris de nouvelles dispositions visant à harmoniser les exigences relatives à la durabilité des batteries des VE²⁴⁹ et des prescriptions à appliquer à l'utilisation des technologies d'automatisation dans les véhicules lourds²⁵⁰.

L'Ontario compte un large éventail d'intervenants du secteur de l'automobile et figure parmi les pionniers dans l'adoption de politiques qui favorisent les progrès dans ce domaine. Il est donc dans une position unique pour exercer une influence sur les travaux de normalisation des politiques relatives aux VE et aux VCA qui sont en cours. Le fait d'assurer une collaboration entre les nombreux acteurs du secteur de l'automobile et de la mobilité aidera à faire avancer le programme de normalisation. À titre d'exemple, la province pourrait chapeauter les efforts de normalisation des municipalités, en mettant l'accent sur les infrastructures, comme la signalisation et les bornes de recharge pour VE. Le Forum de l'Ontario sur la préparation à la mobilité intelligente du ROIV sera un pilier dans la promotion d'une collaboration intersectorielle entre le gouvernement, le secteur privé et le milieu universitaire. Il offre une plateforme aux municipalités et aux organismes du secteur public pour leur permettre de discuter de leurs buts en matière de transport et de collaborer à la préparation de l'adoption et de la mise en œuvre de technologies de mobilité intelligente²⁵¹.

Au besoin, la province peut aussi diriger la collaboration avec les autres pays qui vise à faire avancer les efforts de normalisation, y compris des initiatives transfrontalières avec des régions des États-Unis, dans le but de promouvoir l'adoption de technologies, produits et services conçus en Ontario.

Faire progresser le travail entourant les cadres d'assurance et de responsabilité

Les réformes politiques destinées à dissiper les incertitudes, à réduire l'ambiguïté et à promouvoir la sécurité publique offrent une excellente occasion d'encourager l'adoption à grande échelle des VE et de VCA. Il importe particulièrement de moderniser le marché de l'assurance des VCA, car la question sans précédent et souvent ambiguë visant à établir qui du producteur ou de l'utilisateur est responsable en cas d'accident a été traitée différemment d'un pays et d'une région à l'autre²⁵².

Première province au Canada à autoriser les essais de véhicules automatisés²⁵³, l'Ontario est bien placé pour diriger les efforts de mise à jour des politiques nécessaires pour faciliter le développement des technologies de véhicules de prochaine génération, y compris à la législation en matière d'assurance et de responsabilité afin qu'elle s'applique aux VCA de niveau 4. Des organismes comme le ROIV peuvent stimuler la collaboration, pour faire en sorte que ces règlements soient précisés avant 2040, l'année où plus de 30 millions de VCA feront leur arrivée sur le marché²⁵⁴. Misant sur son rôle de chef de file dans l'élaboration de politiques, l'Ontario a tout ce qu'il faut pour accélérer l'adoption des VE et des VCA au-delà de ses frontières, ce qui pourrait avoir des retombées positives sur le secteur de la fabrication ici même en Ontario.

4.2 Compétences, talents et perfectionnement de la main-d'œuvre



Promouvoir les initiatives d'amélioration des compétences

L'avenir des VE et de VCA passe par un changement de paradigme dans le développement des compétences de la main-d'œuvre du secteur automobile. Partout dans le monde, les pays proposent des programmes de formation sur mesure et d'amélioration des compétences aux travailleurs du secteur de l'automobile afin de les préparer à fabriquer et à assurer l'entretien de nouvelles technologies.

L'Ontario dispose d'une main-d'œuvre hautement qualifiée qui est fin prête à prendre part à la mise au point, à la production et à l'entretien des VE et des VCA. Plusieurs villes ontariennes, dont Toronto, Waterloo et Ottawa, ont été propulsées à l'avant-garde de l'innovation en Amérique du Nord grâce à la douzaine d'établissements d'enseignement postsecondaire de la province et à ses politiques d'accueil des immigrants. Les talents technologiques stimulent la croissance dans des domaines comme l'IA, l'automobile et la mobilité, les affaires et la technologie financière, la cybersécurité, la fabrication, l'industrie 4.0 et la technologie quantique²⁵⁵.

Le ROIV jouera un rôle essentiel dans les efforts visant à cerner les possibilités cruciales de développement de la main-d'œuvre du secteur ontarien de l'automobile et de la mobilité. Les perspectives du marché du travail du ROIV donnent, entre autres, un aperçu de l'offre et de la demande de talents et de compétences dans le secteur de l'automobile de l'Ontario, afin d'aider les chercheurs d'emploi à comprendre à quoi pourrait ressembler l'avenir du secteur et quel serait leur rôle dans celui-ci²⁵⁶.

Le ROIV est appelé à contribuer dans une large mesure à la formation et au perfectionnement de la main-d'œuvre du secteur de l'automobile et de la mobilité, en tirant parti de ses réalisations antérieures, comme la Stratégie et feuille de route en matière de talents publiée en 2022. La plateforme de perfectionnement du ROIV, qui aidera les employeurs à offrir de la formation à distance, des cours et des microcertifications, sera essentielle pour doter la main-d'œuvre de l'Ontario des nombreuses compétences dont elle aura besoin pour construire et entretenir les véhicules de l'avenir²⁵⁷.



4.3 Recherche et développement

Favoriser les retombées sectorielles et l'expansion géographique

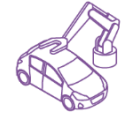
La mise au point des VE et des VCA, leur arrivée dans le marché de l'automobile et leur éventuelle utilisation à grande échelle devraient faire place à des défis de plus en plus complexes auxquels devront s'atteler les chercheurs de l'industrie et du milieu universitaire.

L'Ontario s'est imposé comme un chef de file de la R-D portant sur les VE et les VCA grâce à ses établissements d'enseignement réputés et sa main-d'œuvre bien formée, un environnement favorable pour les entreprises en démarrage et son bilan en tant que centre de l'innovation de l'industrie automobile. La province compte en outre de nombreuses entreprises du secteur des VE et des VCA qui mènent des activités de R-D dans ce domaine ainsi que plusieurs initiatives de R-D en cours dans les établissements d'enseignement postsecondaire²⁵⁸.

L'expansion des activités de R-D dans le secteur de l'automobile et de la mobilité de l'Ontario a eu un effet d'entraînement positif dans les domaines tels que l'agriculture²⁵⁹ et les soins de santé²⁶⁰, qui a permis de lancer de nouveaux produits, dont des tracteurs autonomes, des robots agricoles et des technologies de la santé conçues pour les automobiles. Les SRDT du ROIV sont prêts à jouer un rôle de premier plan pour faciliter et accroître les retombées intersectorielles de la R-D. Par

exemple, le nouveau SRDT du Nord de l'Ontario encourage la collaboration avec l'industrie minière pour faire progresser les innovations dans les domaines du raffinage de minéraux et de la conception des batteries²⁶¹.

Il est également possible de mener des activités de R-D axées sur les VE et les VCA ailleurs que dans les centres de recherche traditionnels situés dans le corridor Toronto-Waterloo. Par exemple à London dans le Sud-Ouest, qui compte une importante université de recherche et figure au dixième rang de la liste des 25 prochains pôles technologiques nord-américains en devenir établie par CBRE²⁶². Les SRDT du ROIV joueront un rôle essentiel pour assurer la diversité régionale des initiatives de R-D en Ontario en continuant de diriger les efforts destinés à promouvoir la collaboration entre les partenaires du milieu universitaire et du secteur privé à l'échelle provinciale.



4.4 Fabrication

Accroître les capacités de production et les moderniser

La demande de VE est appelée à augmenter considérablement pour répondre aux objectifs de ventes adoptés par plusieurs pays. Ce facteur ainsi qu'une adoption accrue des VCA entraîneront d'importants changements technologiques au sein de l'industrie automobile, qui auront des conséquences de taille sur la façon dont les véhicules sont produits.

Au cours des dernières années, l'Ontario a réalisé des progrès considérables en vue de la production à grande échelle des VE et des VCA. À titre d'exemple, Honda a investi 1,38 milliard de dollars pour accroître la production de véhicules hybrides électriques à ses usines d'Alliston²⁶³, tandis que LG Energy Solution et Stellantis ont annoncé qu'elles investiraient 5 milliards de dollars pour construire la première méga-usine de production de batteries pour VE du Canada à Windsor²⁶⁴. Le gouvernement ontarien a également contribué en complétant les investissements faits par les FEO²⁶⁵ et en soutenant les PME qui souhaitent se mettre à niveau par l'intermédiaire du Programme de modernisation pour le secteur automobile de l'Ontario (PMSA-O)²⁶⁶.

Dans les années à venir, la province pourrait, par le truchement de programmes tels que le PMSA-O, essayer d'aider davantage les entreprises dans leurs efforts visant à moderniser leurs pratiques de production. Le ROIV est bien placé pour faciliter la modernisation dans le cadre d'initiatives destinées à soutenir la recherche axée sur les nouvelles méthodes de production.

Attirer de nouveaux investissements

Puisque les exigences de contenu régional²⁶⁷ et les crédits d'impôt américains applicables aux véhicules construits en Ontario²⁶⁸ consolident la position de la province dans le secteur de la fabrication de véhicules automobiles, les FEO seront encore plus enclins à y faire de nouveaux investissements.

L'Ontario peut souligner les efforts visant à attirer des investissements pour combler ses lacunes en matière de fabrication, afin de mettre en place une chaîne d'approvisionnement de bout en bout pour les véhicules dans la province. À cette fin, l'Ontario peut promouvoir et appuyer les accords commerciaux, des environnements de travail attrayants et des règlements modernes favorables aux projets pilotes et mises à l'essai tout en faisant rayonner ses capacités à l'étranger pour continuer d'attirer des investissements mondiaux. Il peut aussi miser sur des efforts pour aider les FEO et les PME à moderniser leurs pratiques de production pour induire une hausse des investissements.



4.5 Infrastructures adaptées

Moderniser les infrastructures

Pour préparer l'arrivée d'un grand nombre de VE et de VCA, il faut investir des sommes importantes dans les infrastructures, notamment pour rendre les routes et la signalisation compatibles avec les VCA, aménager des bornes de recharge, améliorer le réseau d'électricité pour qu'il soit adapté aux VE et mettre en place une infrastructure de cybersécurité qui tient compte des vulnérabilités des véhicules découlant d'un recours accru aux technologies.

Fort des progrès considérables accomplis dans les investissements de cette nature, la province continue d'accorder la priorité aux mises à niveau des infrastructures. Au nombre de ces investissements importants destinés à moderniser les infrastructures en vue de l'adoption des VE et des VCA, mentionnons ceux consacrés à la préparation des routes pour la mise à l'essai des VCA²⁶⁹, le développement du réseau provincial de bornes de recharge pour VE²⁷⁰ et les mesures publiques pour inciter le secteur privé à investir dans les installations de production d'hydrogène, comme celle d'Atura Power à Niagara Falls²⁷¹.

La province pourrait éventuellement examiner la possibilité de réaliser les mises à niveau des infrastructures en recourant à divers modèles d'affaires, pour tirer parti des occasions de faire participer un éventail plus large d'intervenants et d'investisseurs. Par exemple, la mise en œuvre des infrastructures pourrait incomber davantage au secteur privé, qui agirait seul ou en partenariat avec le gouvernement, ainsi qu'en vertu de modèles de service

à la demande ou d'abonnement. La promotion de la position unique de l'Ontario à l'échelle nationale et internationale sera cruciale pour réunir auprès des secteurs public et privé les investissements dans les infrastructures qui permettront à la province de stimuler encore plus l'innovation dans les VE et les VCA et favoriser une adoption accrue de ces véhicules.

Recueillir et partager des données

Les VCA vont produire une quantité sans précédent de données. Pour exploiter pleinement la valeur de ces données, les gouvernements devront élaborer des cadres de gestion de données interrégionaux harmonisés et normalisés²⁷².

Terreau d'innovation et de développement de technologies, l'Ontario est bien placé pour faire figure de pionnier dans l'élaboration d'un tel cadre et dans le domaine de la collecte et la gestion de données qui se rapportent plus largement aux VCA. Les prochaines priorités de l'Ontario pourraient comprendre les plateformes de données ouvertes pouvant être utilisées par les VCA et les entreprises qui les construisent. Le secteur ontarien des VCA pourrait aussi tirer parti d'une participation accrue aux initiatives internationales relatives aux infrastructures de données telles que Gaia-X, un écosystème fédéré qui a pour objectif de définir des normes uniformes pour l'utilisation et la gestion des données, de manière à décentraliser la propriété des données et y élargir l'accès²⁷³.

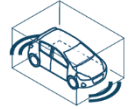
4.6 Projets pilotes et mises à l'essai

Promouvoir les initiatives transfrontalières

Les initiatives transfrontalières s'avèrent incontournables dans un monde connecté et intégré; malgré le soutien accordé à leurs propres industries, les administrations doivent manifestement continuer de stimuler la collaboration transfrontalière si elles souhaitent faciliter l'interopérabilité et l'extensibilité de leurs produits et services immédiatement commercialisables. Ces initiatives peuvent porter sur toutes sortes d'aspects, de la fabrication aux infrastructures de soutien, qui ont besoin de signalisation, de règlements et de normes routières uniformes pour assurer la sécurité.

Le Canada et les États-Unis ont une histoire d'échanges commerciaux et de collaboration dans le secteur de l'automobile qui remonte à plusieurs décennies. Une bonne partie de cette collaboration se fait entre la province de l'Ontario et l'État du Michigan, deux plaques tournantes du domaine automobile dans leurs pays respectifs. En 2021, l'Ontario et le Michigan ont signé un protocole d'entente pour encourager l'innovation dans le secteur automobile et la collaboration transfrontalière²⁷⁴.

Les installations d'essais transfrontaliers multimodaux offrent l'occasion d'ouvrir la voie aux innovations technologiques et aux solutions de transport de part et d'autre de l'Ontario et des États-Unis et au-delà de leurs frontières. Ces derniers vont devoir s'attaquer à des enjeux tels que la normalisation de la signalisation, des protocoles de communication, du partage des données, des ententes juridiques et des procédures de sécurité pour assurer la reproductibilité et l'extensibilité des VCA dans l'avenir. Dans ce contexte, la portée des tests transfrontaliers devrait être élargie, afin de faire concorder les exigences



des deux administrations en matière de sécurité et d'extensibilité de la mobilité connectée et autonome et favoriser l'acceptabilité et l'adoption chez les utilisateurs.

Tirer parti des projets pilotes pour orienter l'élaboration de politiques

Les projets pilotes et les mises à l'essai sont utiles pour évaluer la faisabilité des technologies émergentes et confirmer qu'une diligence raisonnable a été exercée avant de les appliquer à grande échelle. Ils aident à garantir que des aspects essentiels tels que la sécurité, la sûreté, l'acceptabilité auprès du public, etc. ont bien été évalués et que les leçons tirées sont communiquées aux décideurs, afin d'orienter l'élaboration des politiques et des cadres réglementaires.

À titre d'exemple, Toronto a mis à l'essai des dispositifs micro-utilitaires (aussi appelés robots de trottoir) dans sa zone d'innovation en transport pour comprendre leurs effets sur l'accessibilité, le développement économique et la sécurité. Ces essais ont eu lieu après que le conseil municipal a décidé d'interdire les dispositifs micro-utilitaires d'ici à ce que le ministère des Transports de l'Ontario fournisse plus de renseignements sur son projet pilote provincial. Les résultats des essais pourront servir à élaborer les politiques ou règlements futurs si la ville décide d'autoriser la circulation de ces dispositifs²⁷⁵.

Dans ce contexte, les installations d'essais du ROIV ou d'autres autorités permettent de démontrer que les nouvelles technologies et solutions sont sûres et conviennent à un usage public.



4.7 Adoption

Sensibiliser la population et favoriser l'acceptabilité par le public

La réussite et l'extensibilité des VE et des VCA sont fortement tributaires de leur acceptabilité auprès des consommateurs. Si l'on s'attend à une adoption assez généralisée des VCA d'ici 2040 à l'échelle mondiale²⁷⁶, les sondages révèlent toujours que bon nombre de Canadiens ne sont pas encore à l'aise avec les technologies de VCA²⁷⁷.

Pour préparer le public à un avenir où le transport sera électrique et autonome, l'Ontario devrait continuer de créer d'autres ressources pédagogiques, de mener des campagnes de sensibilisation et d'organiser des événements pour démontrer les technologies des VE et des VCA. Le ROIV et les divers SRDT ont joué un grand rôle pour rapprocher les VE et les VCA de la population et favoriser davantage d'interactions entre les FEO et les utilisateurs finaux. De nouvelles ressources qui informent sur les effets des technologies automobiles de pointe sur la conception des villes, la réglementation et les possibilités de carrière peuvent aider à rendre le public plus à l'aise avec ce type de technologies. L'Ontario peut aussi contribuer à accroître l'adoption des VE et des VCA en offrant aux consommateurs des incitatifs, financiers ou autres, pour les convaincre de changer de comportement.

Il est également possible d'encourager les parcs de véhicules du secteur public à adopter les VE et les VCA; ce faisant, la province pourrait soutenir l'industrie des VE et des VCA et faire figure de chef de file en matière d'adoption. Les parcs de véhicules publics ne se limitent pas à ceux qu'on retrouve à l'échelle provinciale et la province pourrait examiner la possibilité de favoriser une adoption plus répandue des VE au sein des administrations municipales et d'autres organismes publics, pour qu'ensemble ils fassent en sorte qu'une masse critique de VE et de VCA circule sur les routes de l'Ontario et stimulent l'adoption par le secteur privé.

5. À propos du ROIV

Le ROIV est un élément clé de Piloter la prospérité, phase 2, l'ambitieux plan du gouvernement de l'Ontario qui positionne la province à titre de chef de file nord-américain pour concevoir et construire la voiture de l'avenir grâce aux technologies émergentes et aux processus de fabrication de pointe. Le gouvernement de l'Ontario a engagé une somme supplémentaire de 56,4 millions de dollars, qui s'inscrit dans un investissement total de 141 millions de dollars jusqu'à maintenant, au titre des programmes novateurs du ROIV pour soutenir le financement de la recherche et du développement (R-D), le développement des talents, l'accélération de la technologie, le soutien technique et commercial et les activités de mise à l'essai et de démonstration.

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) et le ministère des Transports (MTO) de l'Ontario.

L'initiative englobe cinq programmes distincts et un carrefour central.

Les programmes du ROIV sont :

- Fonds de partenariats en R-D
- Développement des talents
- Sites régionaux pour le développement de technologies
- Zone pilote
- Projet Arrow

Le carrefour central du ROIV est le moteur de la programmation et de la coordination des activités et des ressources de la province et émane de la volonté de l'Ontario de jouer un rôle de premier plan dans l'avenir des secteurs de l'automobile et de la mobilité à l'échelle mondiale. Dirigé par une équipe dévouée, le carrefour assume des fonctions de premier plan, en étant :

- le point de convergence de tous les intervenants de la province;
- un pont pour les partenariats de collaboration entre l'industrie, les établissements d'enseignement supérieur, les organismes du secteur public, les municipalités et le gouvernement;
- un « concierge » pour les nouveaux venus dans l'écosystème florissant de l'Ontario;
- un carrefour pour la tenue d'activités d'éducation du public, de recherche, d'analyse et de leadership éclairé, la mobilisation de groupes d'intervenants et la promotion du potentiel de ces technologies et des possibilités qu'elles offrent à l'Ontario et à ses partenaires.

Pour prendre connaissance des dernières nouvelles, consultez le www.ovinhub.ca ou suivez le compte @OVINhub du ROIV sur les médias sociaux.

Les objectifs du ROIV



Favoriser la mise au point et la commercialisation de technologies automobiles avancées et de solutions de mobilité intelligente mises au point en Ontario.



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.



Favoriser l'innovation et la collaboration au sein du réseau croissant d'intervenants à la convergence de l'automobile et de la technologie.



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.



Exploiter les forces et les capacités régionales de la province et soutenir ses pôles automobile et technologique.

6. L'équipe 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
Vice-présidente adjointe (v.-p.
adj.) du Réseau ontarien
d'innovation pour les véhicules
meghanian@oc-innovation.ca



Greg Gordon
Directeur des partenariats
stratégiques
ggordon@oc-innovation.ca



Ghazal Momen
Gestionnaire
Mise en œuvre 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 de mobilité
sdaly@oc-innovation.ca



Natalia Rogacki
Gestionnaire du portefeuille,
Automobile et de mobilité
nrogacki@oc-innovation.ca



John George
Responsable sectoriel
Véhicules électriques
jgeorge@oc-innovation.ca



Stephanie Rodrigues
Responsable
Initiatives stratégiques (par
intérim)
srodrigues@oc-innovation.ca



Joelle Monje
Spécialiste de la sensibilisation et
de la mobilisation
jmonje@oc-innovation.ca



Homeira Afshar
Analyste de la recherche et des
données
hafshar@oc-innovation.ca



Shirin Sabahi
Coordonnatrice d'équipe
ssabahi@oc-innovation.ca

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



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



Natalia Lobo
Gestionnaire de projet
nlobo@oc-innovation.ca



Alèqe Juneau
Cheffe de projet
Perfectionnement de la main-
d'œuvre
ajuneau@oc-innovation.ca



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



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



Deepan Parikh
Analyste technique
dparikh@oc-innovation.ca



7. Sigles

ACE	Centre d'excellence automobile (<i>Automotive Centre of Excellence</i>)	MDECEC	Ministère du Développement économique, de la Création d'emploi et du Commerce du gouvernement de l'Ontario
ADAS	Systèmes avancés d'aide à la conduite (<i>Advanced driver assistance systems</i>)	MTO	Ministère des Transports de l'Ontario
ASA	Automotive Skills Alliance	NABV	Navettes électriques autonomes à basse vitesse
CA	Courant alternatif	NI	National Instruments
CBRE	Coldwell Banker Richard Ellis	OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
CC	Courant continu	OnTRAC	Ontario Train Autonomy Collaboration
CIO	Centre d'innovation de l'Ontario	ONU	Organisation des Nations Unies
COP26	26 ^e Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques	PCAST	Programme de promotion de la connectivité et l'automatisation du système de transport de Transports Canada
CTT	Commission de transport de Toronto	PIB	Produit intérieur brut
FCH	En fonction de l'heure de consommation	PME	Petites et moyennes entreprises
FEO	Fabricant d'équipement d'origine	PMSA-O	Programme de modernisation pour le secteur automobile de l'Ontario
IA	Intelligence artificielle	POCI	Programme ontarien des candidats à l'immigration
LASER	Amplification de la lumière par émission stimulée de rayonnement (<i>Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation</i>)	R-D	Recherche et développement
LBC	Lumibird Canada	ROIV	Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules
LEO	Orbite terrestre basse (<i>Low earth orbit</i>)	RV	Réalité virtuelle
LIDAR	Détection et télémétrie par ondes lumineuses/imagerie laser	SFRT	Stratégie et feuille de route en matière de talents
MACAVO	Municipal Alliance for Connected and Autonomous Vehicles in Ontario		



SIERE	Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité
SRDT	Sites régionaux pour le développement de technologies
STIM	Sciences, technologie, ingénierie et mathématiques
TI	Technologies de l'information
UE	Union européenne
VA	Véhicule autonome
VC	Véhicule connecté
VCA	Véhicule connecté et autonome
VE	Véhicule électrique
VZE	Véhicule à zéro émission

8. Avis de non-responsabilité

Le présent rapport a été rédigé par Arup Canada Inc. pour le compte du Centre d'innovation de l'Ontario à la suite d'une demande de propositions intitulée « *Ontario Vehicle Innovation Network (OVIN) – Annual Comprehensive Sector Report & Quarterly Specialized Reports* » datée du 26 avril 2022. Il fait partie d'une série de cinq rapports dressant un portrait analytique des technologies automobiles, des véhicules électriques et de la mobilité intelligente en Ontario qui intègre des facteurs liés au paysage des compétences et des talents du secteur.

Les renseignements contenus dans ce rapport sont d'ordre général et le CIO ne fournit aucun conseil ou service professionnel au moyen de la présente publication. Par conséquent, les lecteurs sont invités à ne pas se fier indûment à ce rapport et à faire preuve de diligence raisonnable, notamment en effectuant des recherches et des analyses, avant de prendre des décisions à la lumière du rapport ou des mesures qui peuvent avoir une incidence sur leur entreprise ou sur leurs finances.

Aucune déclaration, aucune garantie, ni aucun engagement (explicite ou implicite) n'est donné quant à l'exactitude ou à l'exhaustivité des informations contenues dans le présent rapport. Le CIO ne peut être tenu responsable de toute perte ou de tout dommage, quel qu'il soit, survenant directement ou indirectement, en relation avec toute personne se fiant à la présente publication.

Les images protégées par le droit d'auteur ne peuvent être utilisées sans un accord écrit explicite. Elles doivent être considérées comme des illustrations d'ordre général, non pas comme une description exacte des concepts présentés.

© CIO, 2023 Tous droits réservés.

9. Références

-
- ¹ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ² Ibid.
- ³ Ibid.
- ⁴ Gouvernement de l'Ontario. (30 mai 2023). L'Ontario forme la main-d'œuvre de demain dans le secteur de la fabrication automobile. <https://news.ontario.ca/fr/release/1003117/ontario-forme-la-main-doeuvre-de-demain-dans-le-secteur-de-la-fabrication-automobile>
- ⁵ Ministère des Transports de l'Ontario. (25 janvier 2022). Véhicules à faible émission de carbone et véhicules électriques. Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/vehicules-faible-emission-de-carbone-et-vehicules-electriques>
- ⁶ Ministère des Transports de l'Ontario. (25 janvier 2022). Véhicules connectés et automatisés. Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/vehicules-connectes-et-automatises>
- ⁷ Ibid.
- ⁸ Dentons. (9 mai 2022). Global Guide to Autonomous Vehicles 2022. <https://www.dentons.com/en/insights/guides-reports-and-whitepapers/2022/may/6/global-guide-to-autonomous-vehicles-2022>
- ⁹ Ibid.
- ¹⁰ Transports Canada. (Février 2019). Cadre de sécurité du Canada pour les véhicules automatisés et connectés. Gouvernement du Canada. https://tc.canada.ca/sites/default/files/migrated/tc_safety_framework_for_acv_fr_s.pdf
- ¹¹ Transports Canada. (6 août 2021). Lignes directrices pour les essais des systèmes de conduite automatisés au Canada. Gouvernement du Canada. <https://tc.canada.ca/fr/transport-routier/technologies-novatrices/vehicules-connectes-automatises/lignes-directrices-essais-systemes-conduite-automatises-canada>
- ¹² Transports Canada. (2020). Lignes directrices sur la cybersécurité des véhicules au Canada. Gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2020/tc/T46-61-2020-fra.pdf
- ¹³ Gouvernement de l'Ontario. (13 octobre 2015). L'Ontario est la première province à mettre à l'essai les véhicules automatisés. <https://news.ontario.ca/fr/release/34529/ontario-est-la-premiere-province-a-mettre-a-lessai-les-vehicules-automatises>
- ¹⁴ Ministère des Transports de l'Ontario. (25 janvier 2022). Programme pilote de mise à l'essai des véhicules automatisés. Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/programme-pilote-de-mise-lessai-des-vehicules-automatises>.
- ¹⁵ Gouvernement du Royaume-Uni. (1^{er} août 2022). Policy Paper – COP26 declaration on accelerating the transition to 100% zero emission cars and vans. <https://www.gov.uk/government/publications/cop26-declaration-zero-emission-cars-and-vans/cop26-declaration-on-accelerating-the-transition-to-100-zero-emission-cars-and-vans>

-
- ¹⁶ Transports Canada. (22 novembre 2022). Objectifs des ventes des véhicules zéro émission (VZE) au Canada. Gouvernement du Canada. <https://tc.canada.ca/fr/transport-routier/technologies-novatrices/vehicules-zero-emission/objectifs-ventes-vehicules-zero-emission-vze-canada>
- ¹⁷ Comité des transports intérieurs, Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules. (s.d.). Document-cadre sur les véhicules automatisés/autonomes (en anglais seulement). Commission économique des Nations Unies pour l'Europe. https://unece.org/sites/default/files/2022-02/FDAV_Brochure%20-%20Update%20Clean%20Version.pdf
- ¹⁸ Commission économique des Nations Unies pour l'Europe. (12 novembre 2021). Major auto markets join forces for draft UN legislation on electric vehicle battery durability. <https://unece.org/circular-economy/press/major-auto-markets-join-forces-draft-un-legislation-electric-vehicle-battery>
- ¹⁹ Commission économique des Nations Unies pour l'Europe. (26 novembre 2021). UN regulation on Automated Lane Keeping Systems (ALKS) extended to trucks, buses and coaches. <https://unece.org/sustainable-development/press/un-regulation-automated-lane-keeping-systems-alks-extended-trucks>
- ²⁰ Hannahs, C. (9 août 2021). Why an up-to-date NEC is critical to create EV infrastructure. National Fire Protection Association Journal. <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Publications-and-media/NFPA-Journal/2021/Fall-2021/In-Compliance/NFPA-70>
- ²¹ Bureau d'assurance du Canada. (2018). Auto Insurance for Automated Vehicles: Preparing for the Future of Mobility. <https://s3.amazonaws.com/tld-documents.llnassets.com/0008000/8583/automated-vehicle-report.pdf>
- ²² Koop. (s.d.). Autonomy Cover: Delivering Autonomy Insurance. <https://www.koop.ai/products/autonomycover/>
- ²³ Root Insurance. (23 janvier 2018). InsurTech Startup Root Insurance Kicks off 2018 with Rapid Expansion. Business Wire. <https://www.businesswire.com/news/home/20180123005870/en/InsurTech-Startup-Root-Insurance-Kicks-off-2018-with-Rapid-Expansion>
- ²⁴ Borden Ladner Gervais S.E.N.C.R.L., S.R.L. (28 octobre 2021). Tendances en matière d'assurance des entreprises : litiges découlant des changements climatiques, risques liés aux dirigeants et aux administrateurs, clauses de force majeure et assurance dans le secteur du transport. https://www.blg.com/fr/insights/2021/10/business-insurance-trends?utm_source=Mondaq&utm_medium=syndication&utm_campaign=LinkedIn-integration
- ²⁵ Bureau d'assurance du Canada. (2018). Auto Insurance for Automated Vehicles: Preparing for the Future of Mobility. <https://s3.amazonaws.com/tld-documents.llnassets.com/0008000/8583/automated-vehicle-report.pdf>
- ²⁶ Gouvernement néerlandais. (s.d.). Municipalities may introduce zero-emission zones. <https://business.gov.nl/amendment/municipalities-introduce-zero-emission-zones/>

-
- ²⁷ Sarabia, L. (12 mars 2020). Québec budgets \$6.7 billion for emissions reduction and electrification adoption. Electric Autonomy Canada. <https://electricautonomy.ca/2020/03/12/quebec-budgets-6-7-billion-for-emissions-reduction-and-electrification-adoption/>
- ²⁸ Réseau d'innovation pour les véhicules automatisés. (2021). Pleins feux sur les aptitudes et les compétences : Édition sur la fabrication d'automobiles et de pièces. https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2021/09/AVIN-Skills-Spotlights-APM-Final-Revised_FR.pdf
- ²⁹ Organisation internationale du Travail. (24 février 2021). Un besoin urgent de promouvoir le travail décent et durable dans l'industrie automobile. https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_771920/lang--fr/index.htm
- ³⁰ Automotive Skills Alliance. (s.d.). Automotive Skills Alliance. <https://automotive-skills-alliance.eu/index.php/about-us/>
- ³¹ Transports Canada. (5 juillet 2019). Projets financés dans le cadre du Programme de promotion de la connectivité et de l'automatisation du système de transport. Gouvernement du Canada. <https://tc.canada.ca/fr/transport-routier/technologies-novatrices/vehicules-connectes-automatisees/projets-finances-dans-cadre-programme-promotion-connectivite-automatisation-systeme-transport>
- ³² Transports Canada. (7 mai 2019). Programme de promotion de la connectivité et l'automatisation du système de transports. Gouvernement du Canada. <https://tc.canada.ca/fr/programmes/programmes-financement/programme-promotion-connectivite-automatisation-systeme-transport>
- ³³ Connected, Cooperative & Automated Mobility. (s.d.). Strategic Research and Innovation Agenda 2021 - 2027: European leadership in safe and sustainable road transport through automation. https://www.ccam.eu/wp-content/uploads/2022/05/CCAM_SRIA-report_web.pdf
- ³⁴ Transports Canada. (1^{er} novembre 2019). Essais et recherches sur les véhicules connectés et automatisés. Gouvernement du Canada. <https://tc.canada.ca/fr/transport-routier/technologies-novatrices/vehicules-connectes-automatisees/essais-recherches-vehicules-connectes-automatisees>
- ³⁵ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Présenter une demande à l'un des programmes. <https://www.ovinhub.ca/fr/programmes/>
- ³⁶ Drive Sweden. (s.d.). Synergetic Autonomous Transport. <https://www.drivesweden.net/en/project/synergetic-autonomous-transport>
- ³⁷ Transports Canada. (s.d.). Projets financés dans le cadre du Programme de promotion de la connectivité et de l'automatisation du système de transport. Gouvernement du Canada. <https://tc.canada.ca/fr/transport-routier/technologies-novatrices/vehicules-connectes-automatisees/projets-finances-dans-cadre-programme-promotion-connectivite-automatisation-systeme-transport>

-
- ³⁸ Phillips, S. (18 août 2022). Inflation Reduction Act seeks to jumpstart electric vehicle market. DLA Piper. <https://www.dlapiper.com/en/us/insights/publications/2022/08/inflation-reduction-act-seeks-to-jumpstart-electric-vehicle-market/>.
- ³⁹ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ⁴⁰ Investissements Ontario. (4 octobre 2022). Automobile. <https://www.investontario.ca/fr/automobile>
- ⁴¹ Groupe Renault. (21 juin 2022). Jumeau numérique des véhicules : quand les maquettes physiques et numériques se rejoignent. <https://www.renaultgroup.com/news-onair/actualites/jumeau-numerique-des-vehicules-quand-les-maquettes-physiques-et-numeriques-se-rejoignent/>
- ⁴² Red River College Polytech. (24 août 2021). Going electric in the sub-Arctic: RRC and Frontiers North unveils EV Tundra Buggy. <https://www.rrc.ca/news/2021/08/24/going-electric-in-the-sub-arctic-rrc-and-frontiers-north-unveils-ev-tundra-buggy/>
- ⁴³ Fisher, R. (16 août 2022). Car-Charging Investment Soars, Driven by EV Growth and Government Funds. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-08-16/car-charging-investment-soars-driven-by-ev-growth-and-government-funds?leadSource=uverify%20wall>
- ⁴⁴ Association canadienne des constructeurs de véhicules. (5 mai 2021). Un nouveau sondage souligne la nécessité pour les gouvernements de déployer des efforts plus substantiels pour convaincre les Canadiens d'acheter des véhicules électriques. <http://www.cvma.ca/fr/communique-de-presse/un-nouveau-sondage-souligne-la-necessite-pour-les-gouvernements-de-deployer-des-efforts-plus-substantiels-pour-convaincre-les-canadiens-dacheter-des-vehicules-electriques/>
- ⁴⁵ Ressources naturelles Canada. (s.d.). Localisateur de stations de recharge et de stations de ravitaillement en carburants de remplacement. Gouvernement du Canada. <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transport-carburants-remplacement/localisateur-stations-recharge-stations-ravitaillement-carburants-remplacement/20488#/find/nearest>
- ⁴⁶ Cabinet du Premier ministre. (16 décembre 2021). Lettre de mandat du ministre des Ressources naturelles. Gouvernement du Canada. <https://www.pm.gc.ca/fr/lettres-de-mandat/2021/12/16/lettre-de-mandat-du-ministre-des-ressources-naturelles>
- ⁴⁷ Seredynski, P. (15 avril 2021). Gathering clouds will form autonomy's computing backbone. Society of Automotive Engineers. <https://www.sae.org/news/2021/04/autonomous-vehicles-and-their-cloud-computing-networks>
- ⁴⁸ Deloitte. (Septembre 2019). Cybersécurité pour les véhicules connectés et autonomes : considérations et possibilités de développement Réseau d'innovation pour les véhicules automatisés et Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada (APMA). https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2021/04/oce-apma-deloitte_cybersécurité-pour-les-vehicules-connectés-et-autonomes_sept-2019.pdf

-
- ⁴⁹ Seagate. (27 juillet 2021). NI and Seagate Collaborate to Improve How Data Accelerates Autonomous Vehicle Technology. <https://investors.seagate.com/news/news-details/2021/NI-and-Seagate-Collaborate-to-Improve-How-Data-Accelerates-Autonomous-Vehicle-Technology/default.aspx>
- ⁵⁰ Seredynski, P. (15 avril 2021). Gathering clouds will form autonomy's computing backbone. Society of Automotive Engineers. <https://www.sae.org/news/2021/04/autonomous-vehicles-and-their-cloud-computing-networks>
- ⁵¹ Nations Unies. (24 juin 2020). Les Nations unies adoptent deux règlements clés pour le déploiement des véhicules connectés, sur la cybersécurité et les mises à jour de logiciels. <https://unece.org/fr/press/les-nations-unies-adoptent-deux-reglements-cles-pour-le-deploiement-des-vehicules-connectes>
- ⁵² Transports Canada. (2021). Stratégie de cybersécurité des véhicules de Transports Canada Gouvernement du Canada. <https://tc.canada.ca/sites/default/files/2021-08/strategie-cybersecurite-vehicules-transports-canada.PDF>
- ⁵³ Consortium national pour la cybersécurité. (17 février 2022). Le Consortium national pour la cybersécurité est nommé pour diriger le nouveau Réseau d'innovation pour la cybersécurité du gouvernement du Canada Cision. <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/le-consortium-national-pour-la-cybersecurite-est-nomme-pour-diriger-le-nouveau-reseau-d-innovation-pour-la-cybersecurite-du-gouvernement-du-canada-862000238.html>
- ⁵⁴ NIO. (s.d.). NIO Power. <https://www.nio.com/nio-power>
- ⁵⁵ NIO. (20 août 2020). NIO Launches Battery as a Service. <https://www.nio.com/news/nio-launches-battery-service>
- ⁵⁶ Banque de l'infrastructure du Canada – Centre de nouvelles (19 novembre 2021). La BIC investira 400 millions \$ dans les autobus scolaires à zéro émission au Québec. Banque de l'infrastructure du Canada. <https://cib-bic.ca/fr/medias/articles/la-bic-investira-400-millions-dans-les-autobus-scolaires-a-zero-emission-au-quebec/?page=1§or=0>
- ⁵⁷ KPMG International. (2020). Indice de préparation aux véhicules autonomes (AVRI) 2020 (en anglais seulement). <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/07/2020-autonomous-vehicles-readiness-index.pdf>
- ⁵⁸ Lynch, J., et Moore, N.C. (31 mars 2021). \$9.95 million to create “smart intersections” across city of Ann Arbor. Université du Michigan. <https://mcity.umich.edu/9-95-million-to-create-smart-intersections-across-city-of-ann-arbor/>
- ⁵⁹ Bosch. (10 décembre 2020). Stuttgart airport set to welcome fully automated and driverless parking. <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/en/press-release-219648.html>
- ⁶⁰ Zone X.O. (3 novembre 2020). Essai de la navette électrique autonome à basse vitesse. <https://areaxo.com/fr/essai-de-la-navette-electrique-autonome-a-basse-vitesse/>
- ⁶¹ Société de l'assurance automobile du Québec. (5 juillet 2022). Autobus et de minibus autonomes. <https://saaq.gouv.qc.ca/saaq/documentation/projets-pilotes/autobus-minibus-autonomes?chash=ebbaea5fead68ac3843a58ad2ef42727&cHash=fabe4d31e49c1961590131cf0f8d3c37>

-
- ⁶² ELA. (s.d.). Where We've Been – ELA's Past Deployments. <https://www.ridewithela.ca/past-deployments/>
- ⁶³ Ville de Santa Monica. (s.d.). Zero Emission Delivery Zone. <https://www.santamonica.gov/zero-emission-delivery-zone>
- ⁶⁴ Jarratt, E., et Yakub, M. (14 mars 2023). 2023 EV charging networks report: Canada's public charger installations grew 30 percent since start of 2022. Electric Autonomy Canada. <https://electricautonomy.ca/2023/03/14/2023-canada-ev-charging-networks-report/>
- ⁶⁵ Uber Canada. (24 août 2022). Uber and Shell Recharge Solutions collaboration expands BC's EV infrastructure with three new charging stations. <https://www.uber.com/en-CA/newsroom/uber-shell-ev-burnaby/>
- ⁶⁶ Hyundai Motor Group. (9 juin 2022). Hyundai Motor Group to Pilot Autonomous Car-hailing RoboRide Service in Seoul's Bustling Gangnam District. <https://www.hyundai.news/eu/articles/press-releases/autonomous-car-hailing-roboride-service-in-seoul.html>
- ⁶⁷ Université de la Colombie-Britannique. (15 avril 2021). Canada's first 5G drones fly over UBC. <https://news.ubc.ca/2021/04/15/canadas-first-5g-drones-fly-over-ubc/>
- ⁶⁸ Montufar, J., Regehr, J. D., Mada, S., et Olfert, M. (Avril 2022). Développement du personnel hautement qualifié pour l'ère des véhicules connectés et automatisés. Association des transports du Canada. <https://www.tac-atc.ca/sites/default/files/site/doc/publications/2022/ptm-dhqp-f.pdf>
- ⁶⁹ Partners for Automated Vehicle Education (PAVE Canada). (15 juin 2022). New Study on Fully Automated, Self-Driving Vehicles in Canada: There's a Problematic Knowledge Gap about Automated Vehicles. Globe Newswire. <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/06/15/2463018/0/en/New-Study-on-Fully-Automated-Self-Driving-Vehicles-in-Canada-There-s-a-Problematic-Knowledge-Gap-about-Automated-Vehicles.html>
- ⁷⁰ The Associated Press. (3 juin 2022). Driverless taxis are coming to the streets of San Francisco. NPR. <https://www.npr.org/2022/06/03/1102922330/driverless-self-driving-taxis-san-francisco-gm-cruise>
- ⁷¹ Ingram, K. (17 septembre 2019). Canada's autonomous vehicle pilots. Electric Autonomy Canada. <https://electricautonomy.ca/2019/09/17/canadas-autonomous-vehicle-pilots/>
- ⁷² ITS International. (6 avril 2016). European Truck Platooning Challenge gets under way. <https://www.itsinternational.com/products/european-truck-platooning-challenge-gets-under-way>
- ⁷³ Commission de transport de Toronto. (29 septembre 2022). TTC's Line 1 now running on an ATC signalling system. <https://www.ttc.ca/news/2022/September/TTCs-Line-1-now-running-on-an-ATC-signalling-system>
- ⁷⁴ Agence internationale de l'énergie. (2023). Global EV Outlook 2023. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ad8fb04c-4f75-42fc-973a-6e54c8a4449a/GlobalElectricVehicleOutlook2022.pdf>

-
- ⁷⁵ Statistique Canada. (24 avril 2023). Tableau : 20-10-0024-01 Immatriculations des véhicules automobiles neufs, trimestrielle. Gouvernement du Canada.
https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2010002401&request_locale=fr
- ⁷⁶ Association canadienne des constructeurs de véhicules. (15 juin 2021). Un sondage révèle que l'infrastructure de recharge des véhicules électriques et les mesures incitatives sont essentielles pour stimuler l'adoption des VE dans les zones rurales et suburbaines. <https://www.cvma.ca/fr/declaration/un-sondage-revele-que-linfrastructure-de-recharge-des-vehicules-electriques-et-les-mesures-incitatives-sont-essentielles-pour-stimuler-ladoption-des-ve-dans-les-zones-rurales-et-subu/>
- ⁷⁷ Transports Canada. (29 juin 2021). Bâtir une économie verte : le gouvernement du Canada exigera que la totalité des voitures et camions légers à passagers vendus soit des véhicules zéro émission d'ici 2035. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/transports-canada/nouvelles/2021/06/batir-une-economie-verte-le-gouvernement-du-canada-exigera-que-la-totalite-des-voitures-et-camions-legers-a-passagers-vendus-soit-des-vehicules-zer.html>
- ⁷⁸ Gouvernement de l'Ontario. (22 avril 2022). Relier le secteur manufacturier de l'Ontario aux minéraux critiques du Nord. <https://news.ontario.ca/fr/release/1002097/relief-le-secteur-manufacturier-de-lontario-aux-mineraux-critiques-du-nord>
- ⁷⁹ Spring Free EV. (24 février 2022). Spring Free EV Launches EV InstaFleet to Give EV-preneurs Simple, Hassle-Free Access to Cars and Capital, No Personal Credit or Guarantees Required. Webwire.
<https://www.webwire.com/ViewPressRel.asp?ald=285697>
- ⁸⁰ Groupe Volvo. (8 février 2022). Mack Launches Vehicle-as-a-Service (VaaS) Program for Battery Electric Vehicles. <https://www.volvogroup.com/en/news-and-media/news/2022/feb/mack-launches-vehicle-as-a-service-vaas-program-for-battery-electric-vehicles.html>
- ⁸¹ Canada Drives. (s.d.). VinFast's Innovative Battery Subscription Program Comes to Canada.
<https://www.canadadrives.ca/blog/car-guide/vinfast-battery-subscription-program-comes-to-canada>
- ⁸² NIO. (20 août 2020). NIO Launches Battery as a Service. <https://www.nio.com/news/nio-launches-battery-service>
- ⁸³ Alsghan, I., Gazder, U., Assi, K., Hakem, G. H., Sulail, M. A., et Alsuhaibani, O. A. (2022). The Determinants of Consumer Acceptance of Autonomous Vehicles: A Case Study in Riyadh, Saudi Arabia. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 38(14), 1375-1387. <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.2002046>
- ⁸⁴ Toyota Canada. (10 février 2021). Lyft s'associe au nouveau programme KINTO Share de Toyota pour offrir aux conducteurs la location de véhicules à hydrogène zéro émission. <https://media.toyota.ca/fr/releases/2021/lyft-partners-with-toyotas-new-kinto-share-program-to-offer-drivers-hydrogen-powered-zero-emission-vehicle-rentals.html>
- ⁸⁵ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ⁸⁶ Ibid.

-
- ⁸⁷ Gouvernement de l'Ontario. (28 septembre 2022). Rapport 2022 sur la réduction du fardeau réglementaire : Permettre aux particuliers et entreprises d'économiser temps et argent. <https://www.ontario.ca/fr/page/rapport-2022-sur-la-reduction-fardeau-reglementaire-permettre-aux-particuliers-entreprises-deconomiser-temps-argent>
- ⁸⁸ Ministère du Développement économique, de la Création d'emplois et du Commerce. (15 octobre 2021). Programme de préparation des sites : pour préparer votre propriété industrielle. Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/programme-de-preparation-des-sites-pour-preparer-votre-propriete-industrielle>.
- ⁸⁹ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ⁹⁰ Investissements Ontario. (4 octobre 2022). Automobile. <https://www.investontario.ca/fr/automobile>
- ⁹¹ Gouvernement du Canada. (23 mars 2022). Le gouvernement du Canada salue un investissement majeur dans l'industrie canadienne de l'automobile qui permettra d'accueillir la toute première usine nationale de fabrication à grande échelle de batteries pour VE. <https://www.canada.ca/fr/innovation-sciences-developpement-economique/nouvelles/2022/03/le-gouvernement-du-canada-salue-un-investissement-majeur-dans-lindustrie-canadienne-de-lautomobile-qui-permettra-daccueillir-la-toute-premiere-usin.html>
- ⁹² 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. <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>
- ⁹³ Investissements Ontario. (8 octobre 2020). Un investissement historique de Ford du Canada transforme l'Ontario en plaque tournante mondiale pour la fabrication de véhicules électriques. <https://www.investontario.ca/fr/communiques-de-presse/un-investissement-historique-de-ford-du-canada-transforme-lontario-en-plaque-tournante-mondiale-pour-la-fabrication-de>
- ⁹⁴ Gouvernement du Canada. (23 mars 2022). Le gouvernement du Canada salue un investissement majeur dans l'industrie canadienne de l'automobile qui permettra d'accueillir la toute première usine nationale de fabrication à grande échelle de batteries pour VE. <https://www.canada.ca/fr/innovation-sciences-developpement-economique/nouvelles/2022/03/le-gouvernement-du-canada-salue-un-investissement-majeur-dans-lindustrie-canadienne-de-lautomobile-qui-permettra-daccueillir-la-toute-premiere-usin.html>
- ⁹⁵ Gouvernement de l'Ontario. (13 octobre 2015). L'Ontario est la première province à mettre à l'essai les véhicules automatisés. <https://news.ontario.ca/fr/release/34529/lontario-est-la-premiere-province-a-mettre-a-lessai-les-vehicules-automatisees>
- ⁹⁶ Ministère des Transports de l'Ontario. (25 janvier 2022). Programme pilote de mise à l'essai des véhicules automatisés. Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/programme-pilote-de-mise-lessai-des-vehicules-automatisees>

-
- ⁹⁷ Ibid.
- ⁹⁸ Ontario. (29 septembre 2021). Modifications proposées au Règlement de l'Ontario 306/15 : Projet pilote sur les véhicules automatisés et aux Règlements refondus de l'Ontario 1990, Règlement 628 : Certificats d'immatriculation de véhicules - Résumé. <https://www.ontariocanada.com/registry/showAttachment.do?postingId=39087&attachmentId=50977>
- ⁹⁹ Ville de Toronto. (s.d.). Zoning By-Law 569-2013. https://www.toronto.ca/zoning/bylaw_amendments/ZBL_NewProvision_Chapter1.htm
- ¹⁰⁰ Ville de Toronto. (s.d.). Toronto Green Standard Version 4. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/toronto-green-standard/toronto-green-standard-version-4/>
- ¹⁰¹ Jarratt, E., et Yakub, M. (16 mai 2022). High-rise headaches: EV charging in Canada's condos, apartments and MURBs a mixed experience. Electric Autonomy Canada. <https://electricautonomy.ca/2022/05/16/ev-charging-canada-murbs/>
- ¹⁰² Ibid.
- ¹⁰³ Ville de Toronto. (9 décembre 2019). City of Toronto Electric Vehicle Strategy. <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2020/02/8c46-City-of-Toronto-Electric-Vehicle-Strategy.pdf>
- ¹⁰⁴ Ville de Toronto. (Novembre 2021). TransformTO Net Zero Strategy. <https://www.toronto.ca/legdocs/mmis/2021/ie/bgrd/backgroundfile-173758.pdf>
- ¹⁰⁵ Ville de Burlington. (Avril 2020). Climate Action Plan. <https://www.burlington.ca/en/home-property-and-environment/resources/Climate-Change-and-Air-Quality/City-of-Burlington-Climate-Action-Plan.pdf>
- ¹⁰⁶ Ministère des Transports de l'Ontario. (10 décembre 2020). Relier le Nord : Ébauche d'un plan de transport pour le Nord de l'Ontario. Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/ebauche-dun-plan-de-transport-pour-le-nord-de-lontario>
- ¹⁰⁷ Ministère des Transports de l'Ontario. (17 janvier 2020). Relier le Sud-Ouest : Ébauche du Plan de transport pour le Sud-Ouest de l'Ontario. Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/reliez-le-sud-ouest-ebauche-du-plan-de-transport-pour-le-sud-ouest-de-lontario>
- ¹⁰⁸ Ministère des Transports de l'Ontario. (10 mars 2022). Relier la REGH : Un plan de transport pour la région élargie du Golden Horseshoe. Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/reliez-regh-plan-de-transport-region-elargie-du-golden-horseshoe>
- ¹⁰⁹ Ministère des Transports de l'Ontario. (21 avril 2022). Relier l'Est : Une ébauche de plan de transport pour l'Est de l'Ontario. Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/reliez-lest-une-ebauche-de-plan-de-transport-pour-lest-de-lontario>

-
- ¹¹⁰ Gouvernement de l'Ontario. (30 mai 2023). L'Ontario forme la main-d'œuvre de demain dans le secteur de la fabrication automobile. <https://news.ontario.ca/fr/release/1003117/ontario-forme-la-main-doeuvre-de-demain-dans-le-secteur-de-la-fabrication-automobile>
- ¹¹¹ Initiative sur l'avenir de la main-d'œuvre de l'industrie automobile canadienne. (Juin 2020). Profil de l'industrie automobile provinciale : Ontario (en anglais seulement). https://www.futureautolabourforce.ca/wp-content/uploads/2020/06/Ontario_May2020_FINAL.pdf
- ¹¹² Ibid.
- ¹¹³ Montufar, J., Regehr, J. D., Mada, S., et Olfert, M. (Avril 2022). Développement du personnel hautement qualifié pour l'ère des véhicules connectés et automatisés. Association des transports du Canada. <https://www.tac-atc.ca/sites/default/files/site/doc/publications/2022/ptm-dhqp-f.pdf>
- ¹¹⁴ Initiative sur l'avenir de la main-d'œuvre de l'industrie automobile canadienne. (Octobre 2021). Promouvoir l'apprentissage : remettre en question les perceptions des jeunes ; soutien gouvernemental pour les apprentis et les employeurs. <https://www.futureautolabourforce.ca/wp-content/uploads/2021/12/Promouvoir-l%E2%80%99apprentissage-remettre-en-question-les-perceptions-des-jeunes--soutien-gouvernemental-pour-les-apprentis-et-les-employeurs-FINALE.pdf>
- ¹¹⁵ Initiative sur l'avenir de la main-d'œuvre de l'industrie automobile canadienne. (Juin 2020). Profil de l'industrie automobile provinciale : Ontario (en anglais seulement). https://www.futureautolabourforce.ca/wp-content/uploads/2020/06/Ontario_May2020_FINAL.pdf
- ¹¹⁶ Ibid.
- ¹¹⁷ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ¹¹⁸ Investissements Ontario. (19 mai 2023). Technologie de l'information. <https://www.investontario.ca/fr/technologie-de-linformation>
- ¹¹⁹ Association des industries de l'automobile du Canada. (24 mai 2023). L'AIA Canada s'associe au gouvernement de l'Ontario pour offrir une nouvelle formation sur les véhicules électriques. <https://www.aiacanada.com/fr/nouvelles/laia-canada-sassocie-au-gouvernement-de-lontario-pour-lancer-un-nouveau-programme-de-formation-dans-les-metiers-de-lautomobile/>
- ¹²⁰ 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. <https://news.ontario.ca/fr/release/1002217/ontario-forme-un-plus-grand-nombre-de-travailleurs-pour-des-carrieres-recherchees-dans-le-domaine-de-la-construction-automobile>
- ¹²¹ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules (s.d.). Développement des talents – programme de bourses *Avantage TALENT*. <https://www.ovinhub.ca/fr/programmes/developpement-des-talents/>

-
- ¹²² Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules (s.d.). Développement des talents – programme de stages *Avantage TALENT*. <https://www.ovinhub.ca/fr/programmes/programme-de-stages-avantagetalent/>
- ¹²³ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Stratégie et feuille de route en matière de talents. https://ovin-navigator.ca/wp-content/uploads/2022/01/OVIN_TalentStrategyRoadmap-French-2022.01.10-FINAL-ua-FR.pdf
- ¹²⁴ Gouvernement de l'Ontario. (25 janvier 2022). La province lance un nouvel organisme pour mieux servir les personnes de métier. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001478/la-province-lance-un-nouvel-organisme-pour-mieux-servir-les-personnes-de-metier>
- ¹²⁵ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (3 août 2022). Centre d'innovation de l'Ontario – Compétences, talents et perfectionnement de la main-d'œuvre : plateforme de perfectionnement du ROIV (en anglais seulement). <https://4gzyzc1fet2cd3d1mnyjc6j2-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2022/06/2022-06-13-FINAL-Upskilling-Platform-RFP.pdf>
- ¹²⁶ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Bienvenue sur le navigateur des compétences et des carrières. <https://ovin-navigator.ca/fr/>
- ¹²⁷ Gouvernement de l'Ontario. (5 novembre 2020). Chapitre 1, Section C : Relance – Création des conditions propices à la croissance. <https://budget.ontario.ca/fr/2020/chapter-1c.html>
- ¹²⁸ Gouvernement de l'Ontario. (24 novembre 2021). L'Ontario investit davantage pour attirer les jeunes vers des carrières dans les métiers spécialisés. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001214/ontario-investit-davantage-pour-attirer-les-jeunes-vers-des-carrieres-dans-les-metiers-specialises>
- ¹²⁹ Métiers spécialisés Ontario. (s.d.). Métiers spécialisés Ontario – Page d'accueil. <https://www.skilledtradesontario.ca/fr/>
- ¹³⁰ Gouvernement de l'Ontario. (27 avril 2022). L'Ontario cherche à attirer davantage de nouveaux arrivants qualifiés pour renforcer l'économie. <https://news.ontario.ca/fr/release/1002121/ontario-cherche-a-attirer-davantage-de-nouveaux-arrivants-qualifies-pour-renforcer-leconomie>
- ¹³¹ Ministère du Travail, de la Formation et du Développement des compétences. (28 janvier 2020). Processus ouvert d'appel de propositions pour les projets liés à l'automobile financés par le fonds Prêt à l'emploi Gouvernement de l'Ontario. <https://www.tcu.gov.on.ca/fre/eopg/publications/crf-memo-auto-stream-fr.pdf>
- ¹³² Gouvernement de l'Ontario. (25 octobre 2021). Faire de l'Ontario un endroit où il fait bon travailler <https://news.ontario.ca/fr/backgrounder/1001031/faire-de-lontario-un-endroit-ou-il-fait-bon-travailler>
- ¹³³ Gouvernement de l'Ontario. (1^{er} décembre 2021). L'avenir du travail en Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/document/lavenir-du-travail-en-ontario>
- ¹³⁴ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Développement des talents – programme de stages *Avantage TALENT*. <https://www.ovinhub.ca/fr/programmes/programme-de-stages-avantagetalent/>

-
- ¹³⁵ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Développement des talents – programme de bourses *Avantage TALENT*. <https://www.ovinhub.ca/fr/programmes/developpement-des-talents/>
- ¹³⁶ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ¹³⁷ Ibid.
- ¹³⁸ Investissements Ontario. (3 février 2023). Technologies propres. <https://www.investontario.ca/fr/technologies-propres>
- ¹³⁹ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ¹⁴⁰ Investissements Ontario. (8 juillet 2022). Le grand retour de Collision à Toronto (Ontario). <https://www.investontario.ca/fr/pleins-feux/le-grand-retour-de-collision-toronto-ontario>
- ¹⁴¹ Coldwell Banker Richard Ellis. (Juillet 2022). Scoring Tech Talent 2022. <https://mktgdocs.cbre.com/2299/957e9b99-3410-4f62-b1b1-b4a53147cee1-897668710/2022-Scoring-Tech-Talent.pdf>
- ¹⁴² Investissements Ontario. (17 août 2022). L'Ontario, au Canada : Un pôle d'attraction technologique nord-américain. <https://www.investontario.ca/fr/pleins-feux/lontario-au-canada-un-pole-dattraction-technologique-nord-americain>
- ¹⁴³ Coldwell Banker Richard Ellis. (Juillet 2022). Scoring Tech Talent 2022. <https://mktgdocs.cbre.com/2299/957e9b99-3410-4f62-b1b1-b4a53147cee1-897668710/2022-Scoring-Tech-Talent.pdf>
- ¹⁴⁴ Gouvernement de l'Ontario. (22 avril 2022). Relier le secteur manufacturier de l'Ontario aux minéraux critiques du Nord. <https://news.ontario.ca/fr/release/1002097/relier-le-secteur-manufacturier-de-lontario-aux-mineraux-critiques-du-nord>
- ¹⁴⁵ Coldwell Banker Richard Ellis. (Juillet 2022). Scoring Tech Talent 2022. <https://mktgdocs.cbre.com/2299/957e9b99-3410-4f62-b1b1-b4a53147cee1-897668710/2022-Scoring-Tech-Talent.pdf>
- ¹⁴⁶ NuPort Robotics Inc. (11 mars 2021). Canadian Tire and NuPort Robotics to Commercialize Canada's First Automated Heavy Duty Trucking Technology. AP News. <https://apnews.com/press-release/accesswire/business-technology-sports-driverless-cars-ontario-72816e4bae4ebf6a8045eeeca255b8a5>
- ¹⁴⁷ Les Compagnies Loblaw Limitée. (5 octobre 2022). Gatik et Loblaw marquent l'histoire avec le déploiement des premières livraisons sans conducteur au Canada. <https://www.loblaw.ca/fr/gatik-and-loblaw-make-history-with-first-fully-driverless-deployment-in-canada>
- ¹⁴⁸ Waabi. (s.d.). Waabi – Page d'accueil. <https://waabi.ai/>
- ¹⁴⁹ Untether AI. (28 avril 2022). Untether AI and General Motors to Develop Next-Generation Autonomous Vehicle Perception Systems. <https://www.untether.ai/inthenews/untether-ai-and-general-motors-to-develop-next-generation-autonomous-vehicle-perception-systems>

-
- ¹⁵⁰ Université de Waterloo. (s.d.). About AVRIL. Université de Waterloo. <https://uwaterloo.ca/autonomous-vehicle-research-intelligence-lab/about>
- ¹⁵¹ Centre for Mechatronics and Hybrid Technologies. (s.d.). About. Université McMaster. <https://www.eng.mcmaster.ca/centre-mechatronics-and-hybrid-technologies>
- ¹⁵² Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Présenter une demande à l'un des programmes. <https://www.ovinhub.ca/fr/programmes/>
- ¹⁵³ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Façonner l'avenir. <https://www.ovinhub.ca/fr/information-generale/>
- ¹⁵⁴ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ¹⁵⁵ Yakub, M. (16 février 2022). Battery manufacturing prospects in Windsor grow with new \$20-million innovation centre. Electric Autonomy Canada. <https://electricautonomy.ca/2022/02/16/battery-manufacturing-prospects-in-windsor-grow-with-new-20-million-innovation-centre/>
- ¹⁵⁶ Centre de recherche sur les véhicules électriques de l'Université de Toronto (UTEV). (s.d.). Energy Storage. Université de Toronto. <http://utev.utoronto.ca/index.php/energy-storage/>
- ¹⁵⁷ Université de Windsor. (s.d.). Centre for Hybrid Automotive Research and Green Energy (CHARGE) Lab. <https://www.uwindsor.ca/engineering/research/383/test>
- ¹⁵⁸ Université de Waterloo. (4 mars 2021). Chemical Engineering researchers awarded \$2 million to create Ontario Centre for Battery and Electrochemical Research. <https://uwaterloo.ca/chemical-engineering/news/chemical-engineering-researchers-awarded-2-million-create>
- ¹⁵⁹ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Stratégie et feuille de route en matière de talents. https://ovin-navigator.ca/wp-content/uploads/2022/01/OVIN_TalentStrategyRoadmap-French-2022.01.10-FINAL-ua-FR.pdf
- ¹⁶⁰ Gouvernement du Canada. (1^{er} février 2023). Fabrication de véhicules automobiles, de châssis, de remorques et de pièces : Ontario 2022-2024. <https://www.guichetemplois.gc.ca/analyse-tendances/rapports-marche-travail/ontario/fabrication-d-automobiles>
- ¹⁶¹ Association canadienne des constructeurs de véhicules. (s.d.). Faits importants. <http://www.cvma.ca/fr/lindustrie/faits/>
- ¹⁶² Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ¹⁶³ Ibid.
- ¹⁶⁴ Gouvernement de l'Ontario. (2019). Piloter la prospérité : L'avenir du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/auto-strategy-fr-final.pdf>

-
- ¹⁶⁵ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ¹⁶⁶ Investissements Ontario. (4 octobre 2022). Automobile. <https://www.investontario.ca/fr/automobile>
- ¹⁶⁷ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (Août 2022). Note d'information interne du ROIV.
- ¹⁶⁸ Projet Arrow. (s.d.). Le Projet Arrow en profondeur. <https://projectarrow.ca/about/>
- ¹⁶⁹ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Projet Arrow. <https://www.ovinhub.ca/fr/lecosysteme/projet-arrow/>
- ¹⁷⁰ La Presse canadienne. (23 mars 2022). Electric vehicle battery plant coming to Windsor, Ont., to be fully operational by 2025. Global News. <https://globalnews.ca/news/8703667/electric-vehicle-battery-plant-windsor-ontario/>
- ¹⁷¹ Gouvernement de l'Ontario. (26 avril 2022). Programme de modernisation pour le secteur automobile de l'Ontario (PMSA-O). <https://news.ontario.ca/fr/backgrounder/60742/programme-de-modernisation-pour-le-secteur-automobile-de-lontario>
- ¹⁷² Honda Canada Salle des médias. (16 mars 2022). Honda of Canada Mfg. investira plus de 1,38 milliard de dollars dans les usines de fabrication de l'Ontario en vue d'un avenir électrifié. <https://hondanews.ca/fr-CA/releases/release-b7c602e7f6feb65d30b129b0f62591e2-honda-of-canada-mfg-to-invest-more-than-138-billion-in-ontario-manufacturing-plants-in-preparation-for-electrified-future>
- ¹⁷³ Investissements Ontario. (8 octobre 2020). Un investissement historique de Ford du Canada transforme l'Ontario en plaque tournante mondiale pour la fabrication de véhicules électriques. <https://www.investontario.ca/fr/communiques-de-presse/un-investissement-historique-de-ford-du-canada-transforme-lontario-en-plaque-tournante-mondiale-pour-la-fabrication-de>
- ¹⁷⁴ Investissements Ontario. (4 avril 2022). L'Ontario, Canada, obtient un autre investissement important dans le secteur de l'automobile. <https://www.investontario.ca/fr/communiques-de-presse/lontario-canada-obtient-un-autre-investissement-important-dans-le-secteur-de-lautomobile>
- ¹⁷⁵ Waddell, D. (22 mai 2022). Stellantis announces \$3.6B investment in Windsor, Brampton plants. Windsor Star. <https://windsorstar.com/news/local-news/stellantis-announces-3-4-billion-investment-in-ontario-plants>
- ¹⁷⁶ Gouvernement de l'Ontario. (26 avril 2022). Programme de modernisation pour le secteur automobile de l'Ontario (PMSA-O). <https://news.ontario.ca/fr/backgrounder/60742/programme-de-modernisation-pour-le-secteur-automobile-de-lontario>
- ¹⁷⁷ Gouvernement de l'Ontario. (15 février 2022). La province investit dans une technologie de production d'acier durable à Hamilton pour soutenir l'avenir du secteur de l'automobile en Ontario. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001604/la-province-investit-dans-une-technologie-de-production-dacier-durable-a-hamilton-pour-soutenir-lavenir-du-secteur-de-lautomobile-en-ontario>
- ¹⁷⁸ ArcelorMittal. (15 février 2022). ArcelorMittal decarbonization project in Hamilton, Canada confirmed with the announcement of a CAD\$500M investment by the Government of Ontario. <https://dofasco.arcelormittal.com/media/news->

articles/arcelormittal-decarbonization-project-in-hamilton-canada-confirmed-with-the-announcement-of-a-cad-500m-investment-by-the-government-of-ontario

- ¹⁷⁹ Gouvernement de l'Ontario. (30 novembre 2021). La province investit dans un fabricant de pièces automobiles de Tillsonburg pour stimuler l'économie régionale. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001249/la-province-investit-dans-un-fabricant-de-pieces-automobiles-de-tillsonburg-pour-stimuler-leconomie-regionale>
- ¹⁸⁰ Gouvernement de l'Ontario. (23 mars 2022). L'Ontario conclut le plus important investissement dans le secteur de l'automobile de son histoire. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001828/lontario-conclut-le-plus-important-investissement-dans-le-secteur-de-lautomobile-de-son-histoire>
- ¹⁸¹ Wilhelm, T. (3 juin 2022) South Korean company announces \$90M facility to support battery plant. Windsor Star. <https://windsorstar.com/news/local-news/south-korean-company-to-spend-60-million-on-new-facility-to-support-battery-plant>
- ¹⁸² 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. <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>
- ¹⁸³ Zacharias, M. (22 août 2022). America's Inflation Reduction Act just gave Canada's economy a shot in the arm. Clean Energy Canada. <https://cleanenergycanada.org/americas-inflation-reduction-act-just-gave-canadas-economy-a-shot-in-the-arm/>
- ¹⁸⁴ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ¹⁸⁵ Investissements Ontario. (14 mai 2021). Cinq raisons pour lesquelles l'Ontario est prêt à mener la production future de véhicules électriques. <https://www.investontario.ca/fr/pleins-feux/cinq-raisons-pour-lesquelles-lontario-est-pret-a-mener-la-production-future-de-vehicules-electriques>
- ¹⁸⁶ Gouvernement de l'Ontario. (7 février 2022). Le Cercle de feu de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/fr/page/le-cercle-de-feu-de-lontario>
- ¹⁸⁷ Investissements Ontario. (14 mai 2021). Cinq raisons pour lesquelles l'Ontario est prêt à mener la production future de véhicules électriques. <https://www.investontario.ca/fr/pleins-feux/cinq-raisons-pour-lesquelles-lontario-est-pret-a-mener-la-production-future-de-vehicules-electriques>
- ¹⁸⁸ Frontier Lithium. (s.d.). Path to Production. <https://www.frontierlithium.com/path-to-production>
- ¹⁸⁹ Gouvernement de l'Ontario. (25 janvier 2022). Véhicules connectés et automatisés. <https://www.ontario.ca/fr/page/vehicules-connectes-et-automatisees>

-
- ¹⁹⁰ Ministère des Transports de l'Ontario. (Mars 2020). Plan de préparation aux VCA (en anglais seulement). Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2020/05/CAV-Readiness-Plan-Final-Report-2020-04-03-1.pdf>
- ¹⁹¹ 407 ETR Concession Company Limited. (25 juillet 2019). 407 ETR and 3M CANADA paving the way with high contrast pavement markings. Cision. <https://www.newswire.ca/news-releases/407-etr-and-3m-canada-paving-the-way-with-high-contrast-pavement-markings-856813767.html>
- ¹⁹² Ministère des Transports de l'Ontario. (Mars 2020). Plan de préparation aux VCA (en anglais seulement). Gouvernement de l'Ontario. <https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2020/05/CAV-Readiness-Plan-Final-Report-2020-04-03-1.pdf>
- ¹⁹³ Gouvernement de l'Ontario. (6 août 2021). L'Ontario s'associe à un exploitant de satellites de classe mondiale pour offrir une connexion haute vitesse dans l'ensemble de la province. <https://news.ontario.ca/fr/release/1000680/ontario-sassocie-a-un-exploitant-de-satellites-de-classe-mondiale-pour-offrir-une-connexion-haute-vitesse-dans-lensemble-de-la-province>
- ¹⁹⁴ SHIELD. (s.d.). SHIELD. <https://www.shieldautocybersecurity.com/>
- ¹⁹⁵ Rogers. (4 avril 2022). Rogers et le Réseau d'innovation pour les véhicules automatisés lancent le défi La 5G au service des transports. <https://aproposde.rogers.com/nouvelles-et-idees/rogers-et-le-reseau-dinnovation-pour-les-vehicules-automatisees-lancent-le-defi-la-5g-au-service-des-transport/>
- ¹⁹⁶ Haj-Assaad, S. (14 octobre 2021). Mapping the Future of Toronto's Autonomous Vehicles. Driving. <https://driving.ca/car-culture/auto-tech/mapping-the-future-of-torontos-autonomous-vehicles>
- ¹⁹⁷ Cabinet du Premier ministre. (6 décembre 2021). Lettre de mandat du ministre des Ressources naturelles. Gouvernement du Canada. <https://www.pm.gc.ca/fr/lettres-de-mandat/2021/12/16/lettre-de-mandat-du-ministre-des-ressources-naturelles>
- ¹⁹⁸ Ressources naturelles Canada. (s.d.). Localisateur de stations de recharge et de stations de ravitaillement en carburants de remplacement. Gouvernement du Canada. <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transport-carburants-remplacement/localisateur-stations-recharge-stations-ravitaillement-carburants-remplacement/20488#/find/nearest>
- ¹⁹⁹ Gouvernement de l'Ontario. (22 mars 2022). L'Ontario facilite l'accès aux bornes de charge pour les véhicules électriques. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001827/ontario-facilite-laces-aux-bornes-de-charge-pour-les-vehicules-electriques>
- ²⁰⁰ Ibid.
- ²⁰¹ Indigenous Clean Energy. (Mars 2022). Guide du demandeur du programme Charge Up (en anglais seulement). <https://indigenouscleanenergy.com/wp-content/uploads/2022/06/EV-Charge-Up-Applicant-Guide.pdf>
- ²⁰² Ville de Toronto. (Novembre 2021). TransformTO Net Zero Strategy. <https://www.toronto.ca/legdocs/mmis/2021/ie/bgrd/backgroundfile-173758.pdf>

-
- ²⁰³ Deloitte. (Octobre 2020). Analyse de l'écosystème et feuille de route, RIVA 2020. RIVA. https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2021/04/oce-avin_automotive-and-mobility-report_final_october-2020_fr.pdf
- ²⁰⁴ Ressources naturelles Canada. (s.d.). Localisateur de stations de recharge et de stations de ravitaillement en carburants de remplacement. Gouvernement du Canada. <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-transports-carburants-remplacement/localisateur-stations-recharge-stations-ravitaillement-carburants-remplacement/20488#/find/nearest>
- ²⁰⁵ Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (SIERE). (7 décembre 2021). The Future of Electricity Demand in Ontario. <https://www.ieso.ca/en/Powering-Tomorrow/2021/The-Future-of-Electricity-Demand-in-Ontario>
- ²⁰⁶ Gouvernement de l'Ontario. (22 mars 2022). L'Ontario facilite l'accès aux bornes de charge pour les véhicules électriques. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001827/lontario-facilite-laces-aux-bornes-de-charge-pour-les-vehicules-electriques>
- ²⁰⁷ Commission de l'énergie de l'Ontario. (14 avril 2022). Projet pilote d'intelligence artificielle pour soutenir la demande en électricité des véhicules électriques à Ottawa. <https://www.oeb.ca/fr/salle-des-medias/2022/projet-pilote-dintelligence-artificielle-pour-soutenir-la-demande-en>
- ²⁰⁸ Gouvernement de l'Ontario. (11 avril 2022). L'Ontario favorise le développement économique du Nord-Ouest de l'Ontario. <https://news.ontario.ca/fr/release/1002005/lontario-favorise-le-developpement-economique-du-nord-ouest-de-lontario>
- ²⁰⁹ Gouvernement de l'Ontario. (12 avril 2022). L'Ontario fait progresser les travaux sur un nouveau tarif d'électricité de nuit, très bas. <https://news.ontario.ca/fr/release/1002018/lontario-fait-progresser-les-travaux-sur-un-nouveau-tarif-delectricite-de-nuit-tres-bas>
- ²¹⁰ Gouvernement de l'Ontario. (s.d.). Stratégie ontarienne relative à l'hydrogène bas carbone. <https://www.ontario.ca/files/2022-04/energy-ontarios-low-carbon-hydrogen-strategy-fr-2022-04-11.pdf>
- ²¹¹ Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (SIERE). (14 juillet 2022). New Programs and Projects Demonstrate Indigenous Communities Taking a Leading Role in Ontario's Energy Sector. <https://ieso.ca/Corporate-IESO/Media/News-Releases/2022/07/Indigenous-Communities-Taking-a-Leading-Role-in-Ontarios-Energy-Sector>
- ²¹² Gouvernement de l'Ontario. (1^{er} décembre 2021). L'Ontario accroît la disponibilité des bornes de recharge pour véhicules électriques. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001255/lontario-accroit-la-disponibilite-des-bornes-de-recharge-pour-vehicules-electriques>
- ²¹³ Investissements Ontario. (18 août 2021). L'Ontario et le Michigan s'associent afin de faire progresser les technologies pour le transport transfrontalier. <https://www.investontario.ca/fr/communiqués-de-presse/lontario-et-le-michigan-sassocient-afin-de-faire-progresser-les-technologies-pour-le-transport-transfrontalier>
- ²¹⁴ Durham Region Transit. (2 février 2022). Whitby Autonomous Vehicle Electric shuttle pilot conclusion. <https://www.durhamregiontransit.com/en/news/whitby-autonomous-vehicle-electric-shuttle-pilot-conclusion.aspx>

- ²¹⁵ Nesheli, M., Abotalebi, E., Sardenberg, R., Zhao, Y., Bakhtiari, S., Pillai, P., et Petrunic, J. (Janvier 2021). CUTRIC National Smart Vehicle Joint Procurement Initiative: RoutΣ.i™ predictive modelling of autonomous shuttle performance and passenger-carrying capacity of first-km/last-km solutions. Consortium canadien de recherche et d'innovation en transport urbain. https://cutric-crituc.org/wp-content/uploads/2022/04/CUTRIC-National_compressed-1.pdf
- ²¹⁶ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. Chiffre interne.
- ²¹⁷ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Sites régionaux pour le développement des technologies. <https://www.ovinhub.ca/fr/lecosysteme/sites-regionaux-de-developpement-de-technologies/>
- ²¹⁸ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (Août 2022). Note d'information interne du ROIV.
- ²¹⁹ Ibid.
- ²²⁰ Ibid.
- ²²¹ Ibid.
- ²²² Université technologique de l'Ontario. (s.d.). Climatic Aerodynamic Wind Tunnel. <https://ace.ontariotechu.ca/testing-chambers/climatic-wind-tunnel.php>
- ²²³ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (Août 2022). Note d'information interne du ROIV.
- ²²⁴ Ibid.
- ²²⁵ Turo. (s.d.). À propos de Turo. <https://turo.com/ca/fr/a-propos>
- ²²⁶ Communauto. (s.d.). À propos de nous. <https://toronto.communauto.com/fr/a-propos/>
- ²²⁷ Statistique Canada. (24 avril 2023). Tableau : 20-10-0024-01 Immatriculations des véhicules automobiles neufs, trimestrielle. Gouvernement du Canada. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2010002401&request_locale=fr
- ²²⁸ Clean Energy Canada. (12 mai 2022). Poll: Ontarians are interested in electric vehicles, but lack of provincial action is a barrier. <https://cleanenergycanada.org/poll-ontarians-are-interested-in-electric-vehicles-but-lack-of-provincial-action-is-a-barrier/>
- ²²⁹ Infrastructure Canada. (30 mai 2022). Fonds pour le transport en commun à zéro émission. Gouvernement du Canada. <https://www.infrastructure.gc.ca/zero-emissions-trans-zero-emissions/index-fra.html>
- ²³⁰ Commission de transport de Toronto. (s.d.). TTC Green Initiatives. <https://www.ttc.ca/riding-the-ttc/TTC-Green-Initiatives>
- ²³¹ Ontario Power Generation. (26 avril 2021). OPG building better ways to charge the Province's transit - Driving infrastructure to electrify municipal transportation. https://www.opg.com/media_releases/opg-building-better-ways-to-charge-provinces-transit/

-
- ²³² Mobility Innovators. (16 mai 2022). Toronto Transit Commission Electric Bus Program: Head-to-Head Evaluation of Electric Buses. <https://mobility-innovators.com/toronto-transit-commission-electric-bus-program-head-to-head-evaluation-of-electric-buses/>
- ²³³ MacDonald, D. (10 décembre 2020). Greater Sudbury's long-term plan will see an all-electric fleet of vehicles, including city buses. CTV News. <https://northernontario.ctvnews.ca/greater-sudbury-s-long-term-plan-will-see-an-all-electric-fleet-of-vehicles-including-city-buses-1.5225917>
- ²³⁴ Ville de Brampton. (16 juin 2021). La Ville de Brampton sera la première municipalité de l'Ontario à utiliser un camion d'incendie électrique. https://www.brampton.ca/EN/City-Hall/News/Translated%20Media%20%20French/MR%2021_058%20Brampton%20first%20%20in%20Ontario%20to%20use%20an%20electric-powered%20fire%20truck-French.pdf
- ²³⁵ Element Fleet Management. (24 février 2022). Element Launches Full Service Offering to Lead Clients Through Fleet Electrification. <https://www.elementfleet.com/news/news-releases/element-launches-full-service-offering-to-lead-clients-through-fleet-electrification>
- ²³⁶ IKEA Canada. (15 avril 2021). IKEA Canada s'associe avec Second Closet et Lion Électrique pour effectuer les livraisons. <https://www.ikea.com/ca/fr/newsroom/corporate-news/ikea-canada-sassocie-avec-second-closet-et-lion-electrique-pour-effectuer-les-livraisons-pub9fe6d8b7>
- ²³⁷ Business Wire. (19 janvier 2022). Bolt Logistics and IKEA Canada Join Forces to Deploy One of Canada's Largest Zero Emission Vehicle Fleets. <https://www.businesswire.com/news/home/20220119005122/en/Bolt-Logistics-and-IKEA-Canada-Join-Forces-to-Deploy-One-of-Canada%E2%80%99s-Largest-Zero-Emission-Vehicle-Fleets>
- ²³⁸ Statistique Canada. (24 avril 2023). Tableau : 20-10-0024-01 Immatriculations des véhicules automobiles neufs, trimestrielle. Gouvernement du Canada. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=2010002401&request_locale=fr
- ²³⁹ Ville de Toronto. (s.d.). Automated Vehicles Tactical Plan. https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2020/02/7ec4-TS_AV-Tactical-Plan_Technical-Report.pdf
- ²⁴⁰ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Forum de l'Ontario sur la préparation à la mobilité intelligente. <https://www.ovinhub.ca/fr/forum-sur-la-preparation-a-la-mobilite-intelligente/>
- ²⁴¹ RIVA. (Septembre 2020). Rapports spécialisés du RIVA – Dominer l'avenir de la circulation des marchandises : Moteurs de changement, transformations et possibilités. https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2021/04/avin_quarterly-specialized-report_sep-2020_fr.pdf
- ²⁴² RIVA. (Mars 2021). Rapports trimestriels du RIVA – Mobilité intelligente pour une utilisation hors route : développements et possibilités dans le secteur agricole. https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2021/04/AVIN_Quarterly-Report_Mar-2021_FR.pdf

- ²⁴³ RIVA. (Septembre 2020). Rapports spécialisés du RIVA – Dominer l’avenir de la circulation des marchandises : Moteurs de changement, transformations et possibilités. https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2021/04/avin_quarterly-specialized-report_sep-2020_fr.pdf
- ²⁴⁴ RIVA. (Mars 2021). Rapports trimestriels du RIVA – Mobilité intelligente pour une utilisation hors route : développements et possibilités dans le secteur agricole. https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2021/04/AVIN_Quarterly-Report_Mar-2021_FR.pdf
- ²⁴⁵ Ibid.
- ²⁴⁶ Novak, E. (26 mars 2022). Your Uber may soon be electric. Toronto Star. <https://www.thestar.com/autos/2022/03/26/your-uber-may-soon-be-electric.html>
- ²⁴⁷ Deloitte. (s.d.). Véhicules connectés et automatisés en Ontario : Répercussions sur l’accès, la propriété, la protection et la sécurité liés aux données (en anglais seulement). <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ca/Documents/consulting/ca-consulting-CVAV-Research-Final-Data-Privacy-Security-Report-20180412-AODA.pdf>
- ²⁴⁸ Dentons. (9 mai 2022). Global Guide to Autonomous Vehicles 2022. <https://www.dentons.com/en/insights/guides-reports-and-whitepapers/2022/may/6/global-guide-to-autonomous-vehicles-2022>
- ²⁴⁹ Commission économique des Nations Unies pour l’Europe. (12 novembre 2021). Major auto markets join forces for draft UN legislation on electric vehicle battery durability. <https://unece.org/circular-economy/press/major-auto-markets-join-forces-draft-un-legislation-electric-vehicle-battery>
- ²⁵⁰ Commission économique des Nations Unies pour l’Europe. (26^{er} novembre 2021). UN regulation on Automated Lane Keeping Systems (ALKS) extended to trucks, buses and coaches. <https://unece.org/sustainable-development/press/un-regulation-automated-lane-keeping-systems-alks-extended-trucks>
- ²⁵¹ Réseau ontarien d’innovation pour les véhicules. (s.d.). Forum de l’Ontario sur la préparation à la mobilité intelligente. <https://www.ovinhub.ca/fr/forum-sur-la-preparation-a-la-mobilite-intelligente/>
- ²⁵² Borden Ladner Gervais S.E.N.C.R.L., S.R.L. (6 octobre 2021). Autonomous vehicles: Cross jurisdictional regulatory perspectives. <https://www.blg.com/en/insights/2021/10/the-sensor-autonomous-vehicles-cross-jurisdictional-regulatory-perspectives>
- ²⁵³ Gouvernement de l’Ontario. (13 octobre 2015). L’Ontario est la première province à mettre à l’essai les véhicules automatisés. <https://news.ontario.ca/fr/release/34529/lontario-est-la-premiere-province-a-mettre-a-lessai-les-vehicules-automatisees>
- ²⁵⁴ Deloitte. (Janvier 2019). Autonomous Driving – Moonshot Project with Quantum Leap from Hardware to Software & AI Focus. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/be/Documents/Deloitte_Autonomous-Driving.pdf

-
- ²⁵⁵ Investissements Ontario. (17 août 2022). L'Ontario, au Canada : Un pôle d'attraction technologique nord-américain. <https://www.investontario.ca/fr/pleins-feux/lontario-au-canada-un-pole-dattraction-technologique-nord-americain>
- ²⁵⁶ Réseau ontarien d'innovation pour les véhicules. (s.d.). Perspectives du marché du travail. Centre d'innovation de l'Ontario. <https://ovin-navigator.ca/fr/perspectives-du-marche-du-travail/labour-market-data/>
- ²⁵⁷ Centre d'innovation de l'Ontario. (3 août 2022). Centre d'innovation de l'Ontario – Compétences, talents et perfectionnement de la main-d'œuvre : plateforme de perfectionnement du ROIV (en anglais seulement). <https://4gzyzc1fet2cd3d1mnyjc6j2-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2022/06/2022-06-13-FINAL-Upskilling-Platform-RFP.pdf>
- ²⁵⁸ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ²⁵⁹ RIVA. (Mars 2021). Rapports trimestriels du RIVA – Mobilité intelligente pour une utilisation hors route : développements et possibilités dans le secteur agricole. https://www.ovinhub.ca/wp-content/uploads/2021/04/AVIN_Quarterly-Report_Mar-2021_FR.pdf
- ²⁶⁰ Centre d'innovation de l'Ontario. (30 octobre 2020). Série Pleins feux du RIVA – Portrait de Cloud DX (en anglais seulement). <https://www.youtube.com/watch?v=YohBuEsbWfs&list=PLxanJBycSt7gQXYXWh3PhgJC13L21ow9l&index=6>
- ²⁶¹ Gouvernement de l'Ontario. (22 avril 2022). Relier le secteur manufacturier de l'Ontario aux minéraux critiques du Nord. <https://news.ontario.ca/fr/release/1002097/relrier-le-secteur-manufacturier-de-lontario-aux-mineraux-critiques-du-nord>
- ²⁶² Investissements Ontario. (17 août 2022). L'Ontario, au Canada : Un pôle d'attraction technologique nord-américain. <https://www.investontario.ca/fr/pleins-feux/lontario-au-canada-un-pole-dattraction-technologique-nord-americain>
- ²⁶³ Honda Canada Salle des médias. (16 mars 2022). Honda of Canada Mfg. investira plus de 1,38 milliard de dollars dans les usines de fabrication de l'Ontario en vue d'un avenir électrifié. <https://hondanews.ca/fr-CA/releases/release-b7c602e7f6feb65d30b129b0f62591e2-honda-of-canada-mfg-to-invest-more-than-138-billion-in-ontario-manufacturing-plants-in-preparation-for-electrified-future>
- ²⁶⁴ Gouvernement du Canada. (23 mars 2022). Le gouvernement du Canada salue un investissement majeur dans l'industrie canadienne de l'automobile qui permettra d'accueillir la toute première usine nationale de fabrication à grande échelle de batteries pour VE. <https://www.canada.ca/fr/innovation-sciences-developpement-economique/nouvelles/2022/03/le-gouvernement-du-canada-salue-un-investissement-majeur-dans-lindustrie-canadienne-de-lautomobile-qui-permettra-daccueillir-la-toute-premiere-usin.html>
- ²⁶⁵ Investissements Ontario. (16 mars 2022). L'Ontario, Canada, conclut un nouvel investissement déterminant dans le secteur de l'automobile. <https://www.investontario.ca/fr/communiqués-de-presse/lontario-canada-conclut-un-nouvel-investissement-determinant-dans-le-secteur-de-lautomobile>

-
- ²⁶⁶ Gouvernement de l'Ontario. (26 avril 2022). Programme de modernisation pour le secteur automobile de l'Ontario (PMSA-O). <https://news.ontario.ca/fr/backgrounder/60742/programme-de-modernisation-pour-le-secteur-automobile-de-lontario>
- ²⁶⁷ Gouvernement de l'Ontario. (Novembre 2021). Piloter la prospérité : Plan du secteur de l'automobile de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/medjct-driving-prosperity-ontario-automotive-plan-phase-2-fr-2021-11-23.pdf>
- ²⁶⁸ Zacharias, M. (22 août 2022). America's Inflation Reduction Act just gave Canada's economy a shot in the arm. Clean Energy Canada. <https://cleanenergycanada.org/americas-inflation-reduction-act-just-gave-canadas-economy-a-shot-in-the-arm/>
- ²⁶⁹ 407 ETR Concession Company Limited. (25 juillet 2019). 407 ETR and 3M CANADA paving the way with high contrast pavement markings. Cision. <https://www.newswire.ca/news-releases/407-etr-and-3m-canada-paving-the-way-with-high-contrast-pavement-markings-856813767.html>
- ²⁷⁰ Gouvernement de l'Ontario. (22 mars 2022). L'Ontario facilite l'accès aux bornes de charge pour les véhicules électriques. <https://news.ontario.ca/fr/release/1001827/lontario-facilite-laces-aux-bornes-de-charge-pour-les-vehicules-electriques>
- ²⁷¹ Atura Power. (7 avril 2022). Atura Power selects Niagara for the Niagara Hydrogen Centre. <https://aturapower.com/news/atura-power-selects-niagara-for-the-niagara-hydrogen-centre/>
- ²⁷² Deloitte. (s.d.). Véhicules connectés et automatisés en Ontario : Répercussions sur l'accès, la propriété, la protection et la sécurité liés aux données (en anglais seulement). <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ca/Documents/consulting/ca-consulting-CVAV-Research-Final-Data-Privacy-Security-Report-20180412-AODA.pdf>
- ²⁷³ Gaia-X. (s.d.). About Gaia-X. <https://gaia-x.eu/what-is-gaia-x/about-gaia-x/>
- ²⁷⁴ Gouvernement de l'Ontario. (18 août 2021). L'Ontario et le Michigan s'associent afin de faire progresser les technologies pour le transport transfrontalier. <https://news.ontario.ca/fr/release/1000752/lontario-et-le-michigan-sassocient-afin-de-faire-progresser-les-technologies-pour-le-transport-transfrontalier>
- ²⁷⁵ Ville de Toronto. (5 mai 2022). Automated Micro-utility Devices. <https://www.toronto.ca/legdocs/mmis/2022/di/bgrd/backgroundfile-224828.pdf>
- ²⁷⁶ Deloitte. (Janvier 2019). Autonomous Driving – Moonshot Project with Quantum Leap from Hardware to Software & AI Focus. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/be/Documents/Deloitte_Autonomous-Driving.pdf
- ²⁷⁷ Haj-Assaad, S. (25 juin 2021). Most Canadians don't want to own an autonomous vehicle. Driving. <https://driving.ca/auto-news/awards-surveys/most-canadians-dont-want-to-own-an-autonomous-vehicle>