



L'Ontario va de l'avant

Avec la voiture de l'avenir

Juin 2018



Ontario Centres of
Excellence
Where Next Happens



Merci à tous les acteurs du milieu qui ont contribué à ce rapport.

Les renseignements contenus dans ces pages proviennent d'une foule d'entrevues menées auprès d'organisations des secteurs public et privé – universités, accélérateurs, incubateurs, associations industrielles, multinationales, administrations municipales et provinciales, et entreprises en démarrage. Les acteurs consultés représentent plusieurs secteurs d'activité, notamment l'automobile, la logistique, la fabrication et les technologies de l'information et de la communication.

Le présent rapport a été établi par KPMG s.r.l. (« KPMG ») à l'intention des Centres d'excellence de l'Ontario inc. (« le client »), conformément aux termes de la lettre de mission signée par les parties le 9 avril 2018 (« la lettre de mission »). KPMG ne prétend et ne garantit nullement que les informations contenues aux présentes sont exactes, complètes, suffisantes ou appropriées aux fins de leur utilisation par une personne ou une entité autre que le client ou à toute autre fin que celles énoncées dans la lettre de mission. Seul le client peut se fonder sur ce rapport, et KPMG décline expressément toute responsabilité envers une personne ou une entité autre que le client relativement à l'utilisation qui est faite de ce document.

Les informations publiées dans ce rapport sont de nature générale. Elles ne visent pas à tenir compte des circonstances d'une personne ou d'une entité particulière. Même si nous mettons tout en œuvre pour fournir des informations précises et à jour, nous ne pouvons garantir que ces informations sont exactes au moment où vous les recevez ou qu'elles continueront à l'être dans l'avenir. Personne ne devrait agir sur la foi de ces informations sans avoir préalablement obtenu un avis professionnel fondé sur un examen approfondi de la situation.

© 2018 Centres d'excellence de l'Ontario et KPMG s.r.l., cabinet canadien membre de KPMG International, une coopérative suisse. Tous droits réservés.

Le nom et le logo de KPMG sont des marques déposées ou des marques de commerce de KPMG International.

Avant-propos

Ici en Ontario, nous sommes fiers de notre rôle de chef de file dans l'industrie automobile. L'ingéniosité qui a fait évoluer les tout premiers fabricants de voitures hippomobiles jusqu'aux entreprises hautement technologiques d'aujourd'hui se porte mieux que jamais.

Nos installations de recherche-développement de classe mondiale ouvrent la voie en proposant des solutions stratégiques aux problèmes les plus difficiles. Nos entrepreneurs, nos jeunes entreprises et nos PME traduisent rapidement leurs idées en technologies et en solutions de pointe. Nos fabricants de pièces d'automobiles lancent régulièrement leurs innovations sur les marchés mondiaux.

Le Réseau d'innovation pour les véhicules autonomes (RIVA) s'honore de jouer un rôle qui conforte le leadership mondial de l'Ontario en matière de technologies automobiles. Le gouvernement de l'Ontario aide les entreprises d'ici à prendre les devants et à créer les solutions dont ont besoin les marchés de l'automobile et de la mobilité, en soutenant la recherche-développement, le perfectionnement des talents, l'accélération des technologies, la prestation de services techniques et commerciaux, et les essais et la démonstration de solutions inédites.

Ce rapport met en lumière l'activité prodigieuse qui a lieu dans la province, qu'il s'agisse d'essais dans le domaine des véhicules connectés et autonomes (VCA), de recherche-développement ou de fabrication locale. Il décrit aussi l'atout particulier de l'Ontario : sa main-d'œuvre exceptionnelle. Ces personnes talentueuses, qui font véritablement notre force, œuvrent dans le développement de logiciels, l'automobile, le génie, la fonction publique, les sciences, ou sont de récents diplômés en science, technologie, ingénierie et mathématiques (STIM). Notre main-d'œuvre est le moteur des innovations qui propulsent le secteur mondial de l'automobile.

Ce rapport présente les grandes tendances qui se dessinent à l'échelle mondiale ainsi que des études de cas pertinentes, dans le but de prolonger ce développement et de favoriser de nouvelles possibilités de croissance économique et d'emploi.

L'Ontario compte une industrie des VCA dynamique et est bien placé pour faire figure de meneur mondial. Ses secteurs technologique et manufacturier ont accès à un personnel de tout premier ordre et à des installations de recherche ultramodernes, en plus d'être à proximité du marché américain. L'industrie ontarienne de l'automobile et du transport bénéficie également du solide soutien des pouvoirs publics aux échelons fédéral, provincial et municipal. Alors que pointe la nouvelle génération de technologies automobiles et manufacturières, l'Ontario a un potentiel illimité pour piloter la conception, la mise au point et la production de véhicules connectés et autonomes.

Nous espérons que ce rapport alimentera les discussions et, plus encore, qu'il suscitera des idées nouvelles quant aux prochains jalons de cette passionnante aventure.

Raed Kadri MSc. (Eng.), MSc. (BMR), P.Eng

Directeur, Technologie automobile et innovation de la mobilité

Les Centres d'excellence de l'Ontario

Établis en 1987, les Centres d'excellence de l'Ontario (CEO) sont une plateforme de prestation de programmes axés sur la création d'emplois dans la province.

Pour stimuler la croissance économique, les CEO :

- ✓ financent la recherche-développement (R-D) concertée;
- ✓ accélèrent la transition des technologies de pointe du labo au marché;
- ✓ encouragent l'entrepreneuriat jeunesse;
- ✓ attirent les investissements de capitaux en Ontario.

Les CEO assurent l'exécution du programme **Réseau d'innovation pour les véhicules autonomes (RIVA)** pour la province de l'Ontario. Le RIVA soutient la mise au point et la démonstration de technologies dans le secteur des véhicules connectés et autonomes (VCA), notamment les technologies d'infrastructure, les technologies commercialisables pouvant servir dans les véhicules légers et les utilitaires lourds (p. ex. les voitures, les véhicules commerciaux, les camions, les autobus et les véhicules récréatifs), les systèmes de transport intelligents et les technologies axées sur le transport en commun. Le RIVA comprend quatre grands programmes:

1. Le Fonds de partenariats en R-D pour les

VA : Ce Fonds soutient les PME ontariennes qui collaborent avec des clients potentiels – grandes sociétés, municipalités, communautés autochtones, etc. – à la validation et à la démonstration de technologies relatives aux véhicules et aux systèmes de transport.

2. Développement des talents: Ce programme offre des stages et des bourses dans les secteurs de développement technologique des VCA, p. ex. le développement de logiciels et de matériel, l'intelligence artificielle et l'analytique de données.

3. Zone pilote: Située à Stratford, la zone pilote permet l'essai, la validation et la démonstration de technologies dans des conditions réelles, conformément aux lois et aux règlements applicables. Elle préconise une approche centrée sur le client pour la commercialisation des nouvelles technologies en Ontario, offrant ainsi aux entreprises un avantage concurrentiel.

4. Sites régionaux de développement de technologies:

Les entrepreneurs, les jeunes entreprises et les PME effectuent dans ces sites le développement, le prototypage et la validation de nouveaux produits et technologies; y ont accès à de l'équipement, du matériel et des logiciels spécialisés; et y obtiennent des services consultatifs d'affaires. Les sites régionaux sont au nombre de six:

- Région de Durham – Interface humain-machine (IHM) et expérience utilisateur.
- Région de Hamilton – Mobilité multimodale intégrée.
- Région d'Ottawa – Réseaux et communications véhiculaires.
- Région du Sud-Ouest de l'Ontario (London et Windsor) – Cybersécurité et technologies frontalières.
- Région de Toronto – Intelligence artificielle pour les VCA.
- Région de Waterloo – Cartographie et localisation haute résolution

Le RIVA bénéficie de l'aide financière et du soutien du gouvernement de l'Ontario.

“L'Ontario étant un **leader mondial en matière d'innovation aussi bien que dans le secteur automobile**, il est tout à fait à propos, pour l'avenir, de continuer à susciter la croissance et les occasions d'affaires dans ces deux domaines en mettant sur pied le Réseau d'innovation pour les véhicules autonomes.”

- M. Tom Corr (Ph. D.), président et chef de la direction des Centres d'excellence de l'Ontario

Table des matières

- 06 | Introduction et méthodologie
- 07 | Les véhicules connectés et autonomes
- 11 | Une industrie en plein essor
- 14 | Assurer la croissance de l'industrie et créer des emplois en Ontario
- 22 | Tendances à l'échelle mondiale

Introduction

L'Ontario compte une grande industrie automobile, une forte présence commerciale assurée par ses entreprises en démarrage et ses sociétés technologiques, une main-d'œuvre hautement qualifiée et instruite ainsi qu'un cadre réglementaire favorable aux activités de recherche-développement. Ces divers facteurs placent l'Ontario aux premiers rangs du développement de technologies pour les véhicules connectés et autonomes et en font un centre névralgique pour le déploiement et l'essai de ces technologies. Les CEO ont chargé KPMG s.r.l. (« KPMG ») de faire un tour d'horizon de l'industrie des VCA en Ontario, lequel est exposé dans ce rapport.

Ce tour d'horizon vise à présenter l'industrie des VCA dans son ensemble plutôt qu'à évaluer en détail les acteurs, les partenariats ou les programmes qui la composent. KPMG a aussi réalisé un examen multipays exhaustif afin de dégager les pratiques exemplaires et les activités se rapportant aux VCA à l'échelle internationale.

Méthodologie

KPMG a réuni des données probantes au cours d'une série de discussions soigneusement planifiées avec des chefs de file de l'industrie et du marché. Les renseignements glanés lors de ces consultations, étayés par des recherches secondaires, ont servi de base à son étude.

Les CEO et KPMG ont étroitement collaboré au choix des acteurs à consulter pour obtenir les perspectives du marché. KPMG a mené des entrevues auprès de 20 intervenants actifs sur le marché afin de mieux comprendre l'industrie. En résumé, ces intervenants se répartissent dans les quatre catégories suivantes :

1. Industrie et multinationales

- Fabricants d'automobiles et de pièces
- Télécommunications et réseautage
- Développeurs de logiciels
- Associations industrielles
- Propriétaires d'infrastructures

2. Établissements postsecondaires et entrepreneurs

- Incubateurs et accélérateurs
- Universités et instituts

3. Entreprises en démarrage

- Technologie de la logistique
- Technologie des transports

4. Pouvoirs publics

- Gouvernement provincial
- Administrations municipales

Les entrevues avaient pour but d'évaluer :

- La fréquence des interactions et des partenariats entre divers acteurs clés et secondaires;
- Les activités qui ont cours dans la filière de développement économique des nouvelles technologies automobiles en Ontario;
- Les facteurs qui déterminent les décisions d'investissement;
- Les atouts et les débouchés particuliers de l'Ontario liés à la mise au point et au déploiement de nouvelles technologies automobiles.

KPMG a également créé un sondage en ligne comme solution de rechange à l'entrevue.

Des recherches secondaires ont permis de compléter les observations sur le marché et d'éclairer l'examen des pratiques exemplaires et des nouvelles tendances mondiales. L'examen multipays qui figure dans ces pages s'appuie sur le tout récent rapport de KPMG intitulé Autonomous Vehicle Readiness Index (Indice de préparation aux véhicules autonomes, disponible en anglais uniquement).

Les tendances mondiales mises en lumière dans l'examen multipays ont servi à définir les créneaux à privilégier en Ontario pour l'avenir.



Connected and Autonomous Vehicles

Les VCA, une chance à saisir pour l'Ontario

Le contexte

L'Ontario a la possibilité d'être un chef de file mondial des technologies des VCA. La base économique diversifiée de la province lui permet de conjuguer les compétences dans le domaine de la fabrication, de la technologie, du développement de logiciels et des télécommunications pour créer une industrie locale dynamique, apte à alimenter l'innovation partout dans le monde.

Cinq grands constructeurs automobiles contribuent de longue date à l'assise manufacturière de la province : Fiat-Chrysler Automobiles, Ford Motor Company, General Motors, Honda Motor Company et Toyota Motor Company, qui produisent plus de 2,3 millions de véhicules par année dans les usines de l'Ontario.¹

L'Ontario compte aussi plus de 20 000 entreprises du secteur des TI dotées d'un effectif de 280 000 personnes, ce qui en fait la deuxième région en importance en Amérique du Nord après Silicon Valley.¹

Ce regroupement de sociétés multinationales du secteur automobile, d'entreprises spécialisées en TI, et d'une main-d'œuvre hautement qualifiée a donné naissance à une industrie des VCA dynamique pour les chercheurs, les concepteurs, les décideurs et les entrepreneurs qui inaugurent de nouveaux produits et façons de faire.

Chaque jour, des entreprises de tout l'Ontario – tant les grands constructeurs automobiles que de jeunes entreprises technologiques – investissent dans la recherche de nouveaux moyens de connecter et

d'automatiser les véhicules que nous conduisons. Ces innovations représentent des possibilités de croissance considérables pour les industries de la fabrication et du transport.

Les investissements soutenus des grands constructeurs dans la province sont un indice probant de l'avantage concurrentiel de l'Ontario. À titre d'exemple, GM prévoit porter ses effectifs techniques en Ontario à 1 000 postes et Ford s'est engagée à ouvrir un centre de recherche et d'ingénierie d'une valeur de 500 millions de dollars à Ottawa¹. Ces investissements témoignent de l'importance croissante des technologies des VCA pour l'avenir de l'économie ontarienne.

Tendances futures

Les technologies émergentes transforment nos modes de déplacement. Les technologies des VCA, en rapide évolution, ouvrent de nouvelles avenues. Ces changements bouleverseront les déplacements au travail, l'expédition de marchandises et l'accès aux services. La portée et le potentiel des VCA pourraient même nous faire repenser la conception de nos villes et de nos communautés.

Prenons, par exemple, la « mobilité urbaine intégrée » (« MaaS »). Les technologies et les logiciels MaaS permettent à l'utilisateur de profiter d'un accès sur demande sans voiture personnelle². Qui plus est, les véhicules peuvent maintenant communiquer entre eux ainsi qu'avec l'infrastructure environnante afin de modifier le trajet, la navigation et d'autres fonctions auparavant guidées par une personne³. Les technologies VCA et MaaS multiplieront les occasions pour l'Ontario de réunir des entreprises, des fabricants et des entrepreneurs en vue d'offrir de nouveaux services aux consommateurs et de créer des emplois.

800 emplois sont attendus de l'investissement de 1,2 G\$ réalisé par Ford afin d'étendre ses activités en Ontario.⁴

La société Magna fournira à IBM des capteurs LiDAR à l'état solide.⁵



Les avantages économiques des VCA au Canada pourraient s'élever à plus de 65 G\$ par an.⁶

Les trains sans conducteur ont une vitesse supérieure de 10 % aux trains conduits par un humain.⁷

Les cadres de l'industrie estiment que jusqu'à **50 % des consommateurs voudront se passer de voiture**, lorsque les nouveaux services de mobilité répondront à leurs besoins.

- KPMG Research

L'avènement des VCA offre une occasion sans précédent de réinventer la voiture ou le camion auxquels nous sommes habitués. L'intégration des technologies connectées enrichit les déplacements quotidiens d'innombrables possibilités, qu'il s'agisse d'avoir un bureau mobile ou de passer une commande d'épicerie, tout en évitant les embouteillages grâce au partage instantané d'informations entre les véhicules, l'infrastructure et l'environnement.

L'ampleur des changements s'annonce considérable et aura des effets d'entraînement sur l'économie, la main-d'œuvre et la manière dont les gens s'impliquent dans leurs communautés et leurs milieux de travail. L'avantage historique que détient l'Ontario à titre de constructeur et d'équipementier signale la nécessité pour l'industrie d'évoluer au rythme des technologies émergentes.

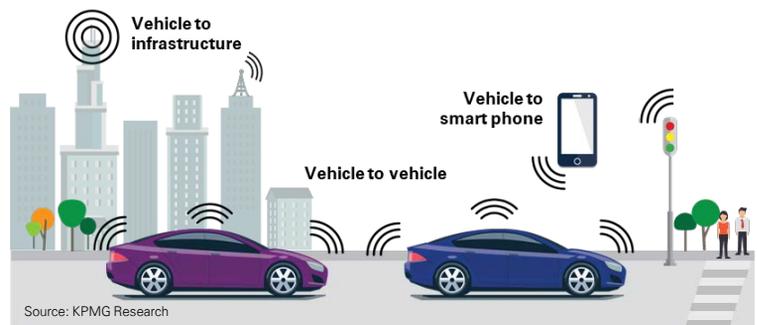
La voiture classique se mue en un réseau complexe de technologies telles que les capteurs radar et LiDAR (détection et télémétrie par ondes lumineuses), les systèmes de localisation GPS, les capteurs climatiques, les systèmes d'intelligence artificielle, la synthèse des données grâce à l'apprentissage machine, etc. Les possibilités sont infinies et l'Ontario a toutes les cartes en main pour devenir un leader mondial des technologies de VCA.

Véhicules connectés

Les véhicules connectés existent depuis plus de 20 ans – depuis l'adoption, en 1996, de lois exigeant que les véhicules soient pourvus de systèmes de diagnostic embarqués⁸. Le conducteur d'un véhicule connecté peut recevoir des renseignements en temps réel sur les dangers de la route et l'état de la circulation au moyen de technologies sans fil qui communiquent avec d'autres véhicules et avec l'infrastructure routière¹. L'évolution constante des systèmes « intelligents » élargit l'éventail de possibilités en matière de technologies connectées.

Les technologies modernes de la connectivité automobile permettent une communication multilatérale : avec les piétons (V2P), l'infrastructure (V2I), les autres véhicules (V2V), le service infonuagique (V2C), ou encore les autres véhicules et l'infrastructure de transport (V2X)¹⁰. La plupart des voitures d'aujourd'hui sont connectées sur l'un de ces fronts, à l'aide de fonctions comme le maintien dans la voie, les alertes sur l'état de la voiture et la géolocalisation.

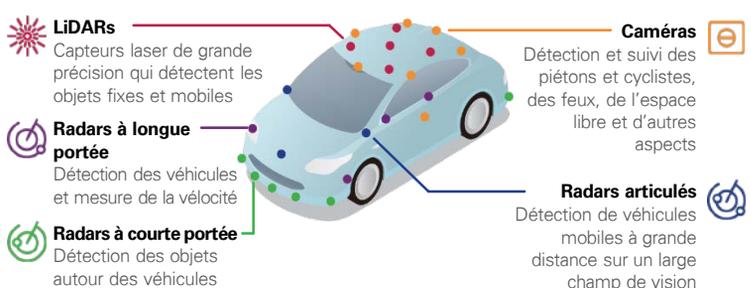
Connectivité du véhicule



Véhicules autonomes

Les véhicules autonomes font appel à des capteurs (radars, lidars et caméras) et à l'analytique de données pour se situer dans leur environnement et fonctionner en l'absence d'un conducteur⁹. Les constructeurs automobiles et les entreprises technologiques cherchent activement de nouveaux moyens de recueillir et synthétiser les informations afin d'augmenter le niveau d'automatisation du véhicule. L'avenir pourrait nous réserver une voiture pleinement autonome qui conduit ses passagers à leur destination sans intervention humaine.

Éléments de la voiture autonome



Les véhicules autonomes changeront la manière dont les Ontariens se déplacent autour des centres urbains et ouvriront de nouveaux horizons à l'aménagement de nos villes. Ils pourraient constituer une solution de rechange à diverses options traditionnelles, comme la voiture privée, la livraison de marchandises et le transport en commun.

Niveaux d'automatisation

La technologie des véhicules autonomes varie en fonction du niveau d'intervention et d'attention attendu du conducteur. La Society of Automotive Engineers définit six niveaux d'automatisation.¹⁰

Niveau 0. Pas d'automatisation: Le conducteur exécute toutes les tâches liées à la conduite. Le véhicule peut être doté d'un système d'avertissement ou d'intervention, mais n'est pas en mesure d'assurer sa propre conduite.

Niveau 1. Aide à la conduite ("mains sur le volant"): Le conducteur partage le contrôle du véhicule avec un système automatisé. Il exécute cependant la majorité des manœuvres. Les premiers exemples remontent au début des années 2000, avec le régulateur de vitesse adaptatif qui gère l'accélération ou la décélération tandis que le conducteur s'occupe de la direction.

Niveau 2. Automatisation partielle ("mains libres"): Un système automatisé prend entièrement en charge l'accélération, le freinage et la direction du véhicule, mais le conducteur reste prêt à intervenir en cas de défaillance du système.

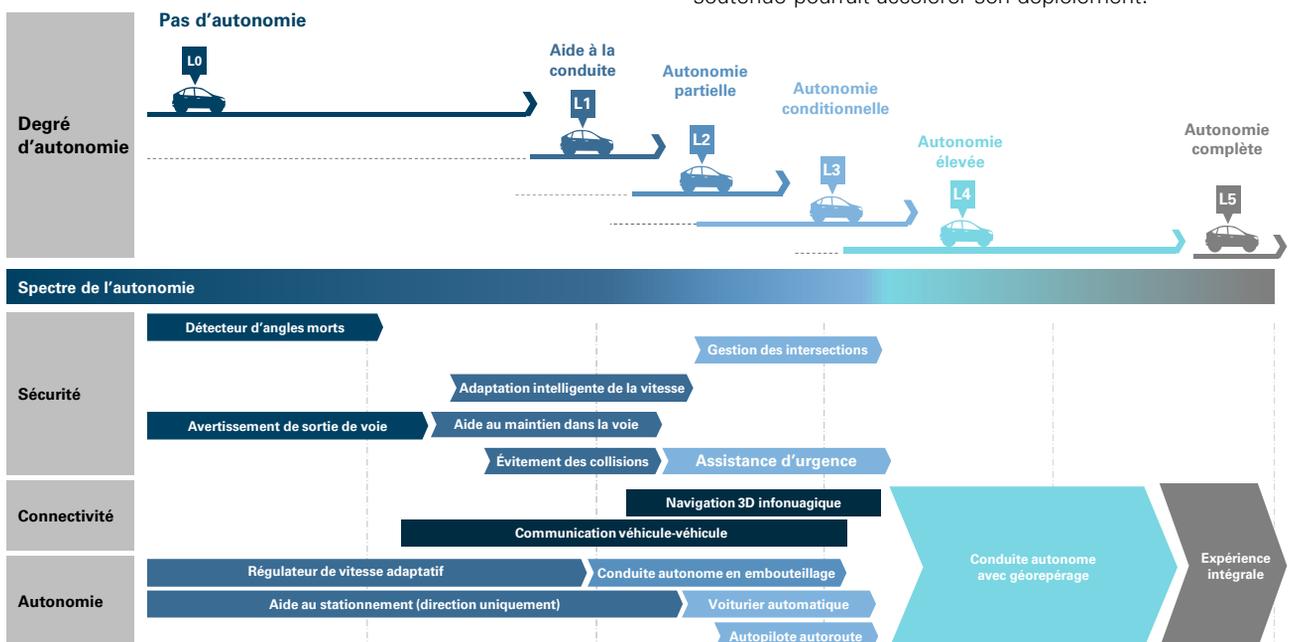
Contrairement à ce que semble indiquer l'expression "mains libres", le conducteur doit rester vigilant et exécuter toutes les autres tâches de conduite. L'application de cette technologie a débuté en 2015.

Niveau 3. Automatisation conditionnelle ("surveillance visuelle non requise"): À partir du niveau 3, on considère que le véhicule est un système de conduite automatisée. Il est capable de réagir en fonction de son analyse de l'environnement et de prendre des décisions. L'automatisation conditionnelle exige l'attention du conducteur dans des circonstances exceptionnelles, pour un freinage d'urgence par exemple, mais lui permet normalement de détourner son attention de la conduite sans danger. De nombreux véhicules sont maintenant dotés de fonctions d'automatisation conditionnelle, comme le système d'aide au stationnement.

Niveau 4. Automatisation élevée ("attention non requise"): Le conducteur peut détourner son attention pendant une plus longue période. Dans certaines conditions, par exemple dans un centre urbain géorepéré, le véhicule peut fonctionner sans intervention humaine. En dehors de ces conditions, il peut s'immobiliser en sécurité si le conducteur ne reprend pas les commandes. Des essais sont en cours sur l'utilisation et le déploiement de ces systèmes.

Niveau 5. Automatisation complète ("volant facultatif"): Le véhicule fonctionne sans conducteur humain, peu importe les conditions. Ce système de conduite automatisée est capable d'interrompre un trajet et de s'immobiliser en toute sécurité. À ce niveau, le véhicule est réellement autonome. On attend sa mise en marché après 2030, mais une cadence d'innovation soutenue pourrait accélérer son déploiement.

Les niveaux d'automatisation



Source : L'analyse de KPMG repose sur les renseignements publiés par l'industrie et sur des entrevues auprès des principaux acteurs de l'industrie des VCA.



Une industrie en plein essor

La prochaine génération

Dans cette section, nous examinons plus en détail les entreprises et les principaux acteurs qui s'emploient à édifier une industrie des VCA en Ontario. La nouvelle génération de l'industrie automobile réunira un ensemble bien défini d'intervenants comprenant des constructeurs, des fabricants de pièces ainsi que des spécialistes de l'innovation technologique, de la conception de logiciels, de la recherche en apprentissage machine et de bien d'autres domaines encore.

Cette prochaine génération sera plus diversifiée et plus intégrée. L'Ontario possède un solide réseau d'universités et de collèges et un secteur technologique innovant, deux atouts de taille pour amplifier ses avantages historiques – une industrie manufacturière dynamique, des capacités de recherche-développement poussées et la proximité du marché américain.

Au cours de la dernière année, la province a connu un climat propice et une hausse des activités touchant la recherche-développement, la commercialisation, l'investissement et le déploiement à plus grande échelle des technologies des VCA. L'Ontario a plusieurs avantages distincts, dont un secteur manufacturier fort, un large bassin de chercheurs, des entrepreneurs, une main-d'œuvre qualifiée, et un secteur technologique et logiciel en pleine effervescence.

Perspectives de croissance

Urbanisme

Le stationnement occupe jusqu'à 30 % du territoire des grandes villes. La réduction des besoins d'infrastructures de stationnement permanentes permettrait de redéfinir les espaces urbains.¹¹

On s'attend à ce que la **teneur technologique** d'une voiture passe de 4 ou 5 % actuellement à 40 ou 60 % à mesure que les VCA gagnent en importance dans la décennie à venir.¹¹

L'adoption de la **5G sans fil** au Canada devrait créer environ 250 000 emplois d'ici 2026.¹²

Les **investissements** consacrés aux technologies d'automatisation aident les entreprises à rester dans la course et à retenir et accroître leurs effectifs.¹³

Sécurité On s'attend à ce que les véhicules autonomes réduisent de près de 80 % le nombre de décès sur les routes, grâce à leurs technologies.¹¹

L'apprentissage machine permettra aux véhicules d'apprendre à conduire sans humain aux commandes, à partir des données saisies.¹⁴

Productivité Les Canadiens passent 5 milliards d'heures par an au volant de véhicules motorisés. Les véhicules autonomes réduiront cette perte de productivité, chiffrée à 20 milliards de dollars.¹⁵

Les ordres de gouvernement

Les gouvernements jouent un rôle capital dans la mesure où ils créent des conditions favorables à l'épanouissement des nouvelles technologies, en encourageant leur développement, en accélérant leur croissance et en suscitant la confiance des consommateurs par des mesures réglementaires. Chaque ordre de gouvernement prend en charge un aspect particulier des VCA.

Le gouvernement fédéral a pour principaux domaines de responsabilité la gestion et la sécurité des données ainsi que les normes de sécurité des véhicules et des pièces. Il a également un rôle à jouer dans les infrastructures de télécommunications.

Le gouvernement provincial a pour tâches d'encourager la croissance en Ontario par le perfectionnement des compétences et des talents ainsi que de soutenir la recherche-développement, l'entrepreneuriat, la commercialisation et l'augmentation de l'échelle de production, en particulier par l'intermédiaire du RIVA. Il veille également à la sécurité routière locale et à la mise en place des infrastructures nécessaires à l'adoption des VCA (p. ex. les autoroutes intelligentes ou connectées).

Les administrations municipales, pour leur part, s'occupent de l'infrastructure locale, de la gestion de la circulation, du transport en commun et de la mobilité des résidents. Entre autres outils à leur disposition, mentionnons les règlements administratifs sur les services de covoiturage ou le transport public multimodal incluant des VCA. De concert avec la province, les municipalités doivent tenir compte, dans l'utilisation des terres et la planification urbaine, des changements attendus de l'introduction des VCA.

La technologie et l'innovation

Les technologies naissantes et émergentes sont une composante essentielle de la mise au point de solutions de transport. Les entrepreneurs, les entreprises en démarrage et les sociétés multinationales orientent le développement des technologies automobiles et y contribuent activement.

Les entreprises de télécommunications mettent au point les technologies avec fil et sans fil qui sont nécessaires pour alimenter les VCA en informations et en données.

Les incubateurs et les accélérateurs apportent des aides et des locaux expressément conçus pour les entrepreneurs et les entreprises en démarrage souhaitant expérimenter, développer et commercialiser de nouvelles technologies. Les investisseurs sont également plus attentifs aux possibilités de financer ces technologies, en vue d'une éventuelle augmentation d'échelle ou d'une acquisition.

Le secteur manufacturier et l'industrie

Les constructeurs automobiles et les fabricants de pièces ont toujours constitué un pan important de l'économie ontarienne. Ce sont les chefs de file de la recherche-développement sur les nouvelles technologies de l'automobile et du transport. Ces acteurs de poids forment des partenariats intersectoriels ou rachètent des entreprises pour être en mesure d'accroître rapidement leurs activités et leurs capacités dans le domaine des technologies de VCA.

Les sites d'essai sont un moyen de comprendre l'interconnectivité des nouvelles technologies et leurs conséquences. Les sites régionaux de développement de technologies ainsi que la zone pilote du RIVA offrent des environnements uniques en leur genre pour la mise à l'essai des produits dans des conditions réelles.¹⁶

Avec l'avènement des programmes de covoiturage, les changements démographiques et l'utilisation coordonnée à grande échelle qu'il est prévu de faire des VCA dans le transport en commun, les propriétaires et les exploitants de parcs automobiles joueront un rôle de premier plan dans le déploiement des technologies de pointe nécessaires à la prestation de ces services.

Les établissements d'enseignement postsecondaire

Les collèges et les universités de l'Ontario préparent la prochaine génération de main-d'œuvre qualifiée pour le secteur automobile et manufacturier. Avec l'intégration des secteurs manufacturier et technologique, les employeurs recherchent des diplômés en STIM qui ont des connaissances appliquées. Ils tiennent aussi à ce que leurs employés poursuivent leur perfectionnement professionnel afin de constituer une main-d'œuvre capable de répondre aux besoins technologiques changeants de l'industrie des VCA.

Les constructeurs automobiles et les fabricants de pièces accentuent leur présence dans le financement de travaux de recherche menés en collaboration avec des établissements postsecondaires. Dans le cadre d'initiatives stratégiques avec l'industrie ou des instituts spécialisés, les collèges et les universités font des recherches dans l'ensemble du spectre technologique des VCA, notamment sur l'apprentissage machine, l'analytique des données massives, l'informatique quantique et le calcul de haute performance

Assurer la croissance de
l'industrie et créer des
emplois en Ontario



**Recherche-
développement**

Commercialisation

Investissements

Expansion des
activités

La recherche-développement (R-D) en Ontario

Les secteurs des technologies et du transport en Ontario sont diversifiés et présentent un ensemble d'atouts qui font de la province un endroit idéal où implanter et développer une entreprise. On y trouve des installations de recherche de premier ordre, des programmes de soutien, une main-d'œuvre exceptionnelle et un réseau de professionnels de tous horizons qui s'intéressent aux technologies de l'automobile et de la fabrication. Cette section met en lumière les réalisations de l'Ontario et ses possibilités de croissance future.

Les secteurs technologiques à privilégier

Les avancées dans le secteur des VCA sont susceptibles de redéfinir la mobilité et, du même coup, de rendre les villes plus accessibles et les routes plus sûres. L'Ontario s'est donc donné comme priorité d'offrir des incitatifs à la R-D afin de créer des emplois et de stimuler la croissance économique. Le schéma ci-dessous illustre les secteurs de recherche prioritaires pour l'Ontario qui se dégagent des entrevues et des sondages menés auprès d'entreprises et d'acteurs clés.

Secteurs de recherche pour l'Ontario

Cartographie et localisation HD

Cartes précises des routes et des infrastructures. Modules situant les VCA par rapport aux objets externes.

Sécurité par mauvais temps

Conduite sécuritaire et maîtrisée peu importe les conditions climatiques.

Fusion de données multicapteurs

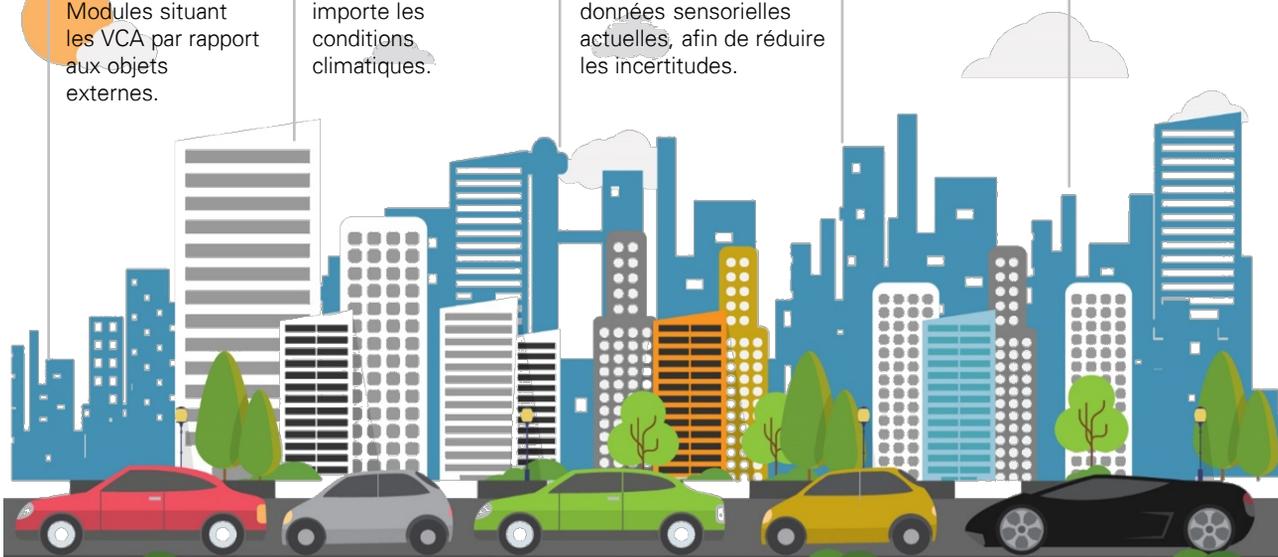
Collecte de données de sources externes et recoupement avec les données sensorielles actuelles, afin de réduire les incertitudes.

Interface humain-machine

Lien entre le conducteur et la technologie.

Systèmes d'aide à la conduite

Systèmes qui facilitent la conduite.



Source: KPMG Analysis



L'entreprise sœur de Google, Sidewalk Labs, consacrera **50 M\$** à l'installation et à l'essai de ses **technologies de la ville intelligente** dans le cadre du projet de transformation du quartier **Quayside** à Toronto.¹⁹



L'Institut universitaire de technologie de l'Ontario possède l'une des **souffleries à simulation climatique les plus évoluées au monde** pour l'essai de technologies automobiles. Les vents générés atteignent des vitesses de 300 km/h, les températures varient de -40 à +60 °C et l'humidité relative, de 5 à 95 %.²⁰

Les aides fédérales et provinciales

L'Ontario ainsi que le Canada ont prévu des mesures d'encouragement à la recherche-développement. Le Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada soutient financièrement la R-D technologique¹⁷. Le crédit d'impôt de l'Ontario pour la R-D, qui est compétitif à l'échelle mondiale, contribue à faire de l'Ontario un terreau fertile pour ce type d'activités.¹⁸



**Recherche-
développement**



Commercialisation



Investissements



**Expansion des
activités**



Essais et développement

Le 1er janvier 2016, l'Ontario a lancé un projet pilote sous le régime du *Code de la route*, qui permet aux participants admissibles de tester des véhicules automatisés sur la voie publique dans certaines conditions. L'Ontario est la première province à autoriser ce type de véhicules sur ses routes afin de hâter la mise au point et les essais de la technologie des VCA.

Le projet pilote, axé avant tout sur la sécurité, permettra à la province d'évaluer l'efficacité des véhicules et, le cas échéant, de prendre les mesures nécessaires avant leur introduction définitive dans le réseau routier.²¹

La possibilité de mener des essais dans des sites pilotes favorise les activités de R-D visant la mise au point, le prototypage et la validation de nouvelles technologies.

Les PME ontariennes acquièrent progressivement de l'équipement (matériel et logiciel) spécialisé ainsi qu'un savoir-faire commercial et technique propre aux VCA.

Zones pilotes et pistes d'essai

La zone pilote de Stratford est un endroit où les entreprises ontariennes ayant développé des produits technologiques liés aux VCA peuvent les mettre à l'essai, les valider et les présenter à d'éventuels clients et partenaires, tels les fournisseurs de pièces, les équipementiers et les constructeurs, dans des conditions réelles.²²

La traversée de la frontière entre l'Ontario et le Michigan en 2017 a été le premier essai transfrontalier médiatisé d'un VA en Amérique du Nord et le premier essai sur route au Canada.

Plus tard en 2017, la ville d'Ottawa a été la première au pays à faire l'essai routier de véhicules autonomes reliés en direct à son infrastructure urbaine. La communication se fait au moyen d'émetteurs de télécommunications à courte portée installés aux feux de circulation. Le site est équipé de dispositifs de pointe conçus par BlackBerry QNX, Cohda Wireless, Luxcom et NovAtel.²³

Une main-d'œuvre instruite

Les incubateurs et les accélérateurs technologiques de l'Ontario, ses centres de recherche sur l'automobile et son vivier de talents en font un haut-lieu de la recherche mondiale sur les VCA.

La province compte aussi des organismes de recherche mondialement reconnus dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA) et plus de 200 sociétés en IA, dont le chiffre de ventes a dépassé les 2,84 milliards de dollars en 2016.²⁴

La saturation croissante des infrastructures connectées et des VCA fera augmenter la demande en compétences. L'Ontario compte neuf grandes universités offrant 24 programmes de recherche sur l'automobile et un vaste bassin de travailleurs instruits et qualifiés²⁵. La disponibilité des talents est étroitement liée aux taux de croissance du marché.

Activités de R-D en Ontario : technologies de l'automobile et du transport

Région de Durham

Site de développement de technologies portant sur l'interface humain-machine et l'expérience utilisateur

Toronto

Site de développement de technologies portant sur l'intelligence artificielle pour les VCA

Ottawa

Site de développement de technologies portant sur les réseaux et les communications véhiculaires.

Région de Waterloo

Site de développement de technologies portant sur la cartographie et la localisation haute résolution

Stratford

Site de démonstration de technologies auprès de clients potentiels

London et Windsor

Site de développement de technologies portant sur la cybersécurité et les technologies transfrontalières

Hamilton

Site de développement de technologies portant sur le transport multimodal et la mobilité intégrée

Les quelque **200 entreprises en IA** de l'Ontario ont réalisé des ventes de plus de 2,84 milliards en 2016.²⁴





Recherche-
développement



Commercialisation



Investissements



Expansion des
activités

Commercialisation

L'Ontario a la possibilité de devenir une plaque tournante pour la commercialisation et le déploiement des technologies de VCA à l'échelle mondiale. La forte présence de ses incubateurs et de ses accélérateurs a donné naissance à un environnement exceptionnel qui munit les entrepreneurs et les jeunes entreprises d'outils performants pour mener leurs innovations jusqu'au stade du produit commercialisable.

L'étape de la commercialisation est un défi universel. Pour relever ce défi, l'Ontario facilite la collaboration des PME, des entreprises en démarrage et des multinationales établies dans la province afin d'encourager l'échange d'information au sein du marché et de susciter des partenariats.

Divers programmes destinés aux entrepreneurs et aux jeunes entreprises soutiennent la mise au point de nouvelles technologies et d'idées prometteuses sur le plan commercial. Dès les premières étapes, les CEO apportent une aide financière et des services aux projets qui ont de bonnes chances de réussir sur les marchés et de créer des emplois.

D'autres mesures de soutien sont également disponibles pour atténuer les risques financiers que supportent les PME et encourager leur passage à l'étape de la commercialisation. Le schéma qui suit présente les principaux appuis offerts.

Le corridor d'innovation Toronto-Waterloo réunit 5 200 jeunes entreprises technologiques et 15 000 sociétés technologiques.²⁷



Les PME de l'Ontario, moteurs de croissance économique et de création d'emplois

Les incubateurs et les accélérateurs jouent un rôle de soutien essentiel auprès du réseau d'entrepreneurs de l'Ontario. Le nombre croissant de grappes d'entreprises en démarrage dans les secteurs de l'automobile et de la technologie en Ontario engendre un environnement concurrentiel à l'échelle mondiale. Le Parc technologique de Kanata-Nord accueille quelque 500 entreprises et 21 000 employés qui ont contribué pour 7,8 milliards de dollars au PIB du Canada en 2015²⁶. De même, le corridor d'innovation Toronto-Waterloo abrite plus de 5 200 entreprises technologiques en démarrage²⁷.

Les parcs de recherche technologique contribuent à l'introduction d'innovations sur le marché et donnent aux entreprises établies l'aide dont elles ont besoin pour leurs produits prêts à l'exportation.

Fonds stratégique pour l'innovation

Octroi des contributions remboursables et non remboursables afin d'attirer et de conserver des investissements importants dans les secteurs industriel et technologique du Canada.²⁹

Réseau ontarien des entrepreneurs (ROE)

Orienté les entrepreneurs vers des subventions qui les aideront à commercialiser leurs idées.²⁸



Fonds de partenariats en R-D pour les VA

Finance des projets axés sur le développement des technologies de transport, menés en collaboration par des PME et leurs partenaires de grande envergure.³⁰

Programme de bons pour la commercialisation

Appuie les premiers efforts de commercialisation des entreprises.³¹



Recherche-
développement



Commercialisation



Investissements



Expansion des
activités



Les infrastructures

Des infrastructures intelligentes devront sous-tendre le déploiement de véhicules autonomes de niveaux 4 et 5. L'évolution des infrastructures actuelles se déroulera de façon graduelle et accordera une attention particulière aux technologies qui rehaussent l'expérience utilisateur. Certaines innovations comme les feux de circulation connectés, la signalisation numérique et les solutions logicielles qui renseignent l'utilisateur sur les services d'affaires à proximité, ou qui relaient des données actives sur l'état de la circulation pour améliorer le trajet, font partie des déploiements technologiques attendus à plus court terme.

Les technologies et les systèmes d'information des VCA auront besoin de données volumineuses. Nombre des progrès sur le plan de l'infrastructure intelligente sont tributaires de la disponibilité de la technologie 5G pour les VCA. La mise en œuvre de la 5G sera coûteuse et exigeante en investissements, plus encore dans les zones non urbaines. La région d'Ottawa compte plusieurs sociétés mondiales comme Ericsson, Avaya inc., Nokia Corp., Alcatel-Lucent S.A., Huawei et Ciena Corp, qui pilotent la mise au point des technologies 5G.³²

Le projet de site régional de développement de technologies d'Ottawa, financé par le RIVA, a été le premier terrain d'essai intégré des VA au Canada offrant des capacités de communication entre les véhicules, l'infrastructure et le réseau. Le projet a également porté sur l'essai des VA dans des conditions météorologiques défavorables, l'élaboration de systèmes permettant de localiser les objets cachés, la cybersécurité et l'interopérabilité.³²

Préparer l'avenir

Les municipalités de l'Ontario, notamment la ville de Toronto, affectent du personnel au dossier des VCA et mettent sur pied des groupes de travail internes chargés de comprendre les défis associés au transport autonome, le comportement des passagers, et l'incidence de cette technologie sur l'utilisation des terres et l'utilisation de l'espace public. Ces groupes doivent aussi cerner les initiatives à retenir en matière de villes intelligentes et veiller à ce que le plan officiel municipal soit tourné vers l'avenir³³.

En guise d'exemple, le projet Sidewalk Toronto vise à aménager une superficie de près de 50 000 mètres carrés dans le secteur riverain est de la ville Reine pour en faire une communauté intelligente et durable, baptisée Quayside³⁴. Ce projet offre l'occasion d'éprouver la mise en œuvre des infrastructures connectées et les changements qu'impliquent les VCA en termes d'urbanisme.

Les plateformes technologiques de pointe de l'Ontario

La proposition de valeur de l'Ontario dans le domaine de l'innovation repose notamment sur la collaboration intersectorielle et sur la mise au point concertée des technologies. Voici un aperçu des plateformes technologiques disponibles en Ontario.

Accès à la technologie 5G



Mené dans le cadre d'un partenariat entre le Canada, le Québec et l'Ontario, le projet ENCQR (Évolution des services en nuage dans le corridor Québec-Ontario pour la recherche et l'innovation) bâtira le premier banc d'essai précommercial canadien dédié à la 5G.³⁵

Accès à une infrastructure numérique ultrarapide

Le programme Réseau de la prochaine génération soutient la mise au point d'une infrastructure numérique. Il relie les pôles d'innovation numérique de l'Ontario et appuie les PME au moyen d'activités de développement.³⁶



Solutions en matière de cybersécurité



Le programme pilote d'innovation en matière de cybersécurité et de technologie financière, doté d'un budget de 7,8 millions de dollars, vise à accélérer la croissance de jeunes entreprises actives dans le domaine de la cybersécurité en Ontario, au moyen de partenariats avec des institutions financières qui sont à la recherche de solutions novatrices en ce domaine.³⁷

Aide à la commercialisation pour les PME

Le projet d'incubateur d'innovation d'IBM permet aux PME de l'Ontario de tirer parti de programmes et d'infrastructures qui réduiront les coûts associés à l'introduction de technologies naissantes ou habilitantes sur les marchés mondiaux.³⁸





Recherche-
développement



Commercialisation



Investissements



Expansion des
activités



L'Ontario se classe au premier rang au Canada et au troisième rang en Amérique du Nord pour les investissements étrangers directs.³⁹



Un milieu propice aux affaires

Ces dernières années, le gouvernement de l'Ontario a élevé au rang de priorité la réduction du taux d'imposition des sociétés, l'octroi de crédits d'impôt à la recherche-développement et la prestation d'autres programmes de développement économique, comme le RIVA, afin de favoriser les investissements. Les politiques d'immigration canadiennes sont également réputées favorables au recrutement et à l'établissement en Ontario de cerveaux étrangers.

Une réglementation évolutive

Les municipalités ontariennes planifient et dialoguent en amont pour pouvoir s'adapter aux technologies des VCA. Entre autres exemples, la ville de Toronto a établi un groupe de travail sur les VA dans les services de transport, et la municipalité régionale de York a lancé un plan d'action concerté pour se préparer aux répercussions des VCA.^{33,40}

La construction automobile, bien implantée

L'Ontario bénéficie d'un avantage géographique, de par sa frontière partagée avec le Michigan, doublé d'un avantage concurrentiel en raison du poids industriel de ses constructeurs et fabricants de pièces.

C'est la seule région d'Amérique du Nord qui réunit cinq constructeurs automobiles : Fiat-Chrysler, Ford Motor Company, General Motors, Honda Canada et Toyota Canada. Ensemble, ces constructeurs exploitent 12 usines de production. Par ailleurs, on dénombre plus de 700 fabricants de pièces et quelque 500 fabricants d'outils, de matrices et de moules dans la province²⁵. Trois géants nord-américains de l'automobile ainsi que de nombreux constructeurs internationaux ont leur siège social canadien en Ontario. Pour continuer à fortifier l'industrie, le gouvernement du Canada a inauguré le Centre d'attraction des investissements pour le secteur de l'automobile, qui aide les investisseurs à se procurer des données à jour sur les marchés de l'automobile en Ontario et ailleurs au Canada.⁴¹

Des conditions d'investissement attrayantes

Il y a de bonnes raisons d'investir en Ontario et dans ses entreprises technologiques du secteur des VCA. L'Ontario a accès à d'importants marchés, notamment ceux du Michigan et de l'État de New York. Sa proposition de valeur se fonde sur plusieurs facteurs qui le distinguent d'autres régions :

1. Un riche bassin de talents qui aideront les entreprises axées sur le savoir à croître et à imaginer de nouveaux produits et services.
2. Une grappe dynamique de jeunes entreprises et de sociétés expertes en technologie des VCA, épaulées par des incubateurs et des accélérateurs de pointe.
3. Une panoplie de programmes de financement et de services de soutien offerts par les gouvernements pour encourager le développement technologique et l'entrepreneuriat.

L'Ontario dispose d'un avantage à l'échelle planétaire pour ce qui est d'attirer les investissements et de stimuler l'essor de l'industrie des VCA.

De vigoureuses grappes industrielles

L'Ontario continue à créer des grappes industrielles, par exemple le corridor d'innovation Toronto-Waterloo et la Supergrappe de la fabrication de pointe. Les grappes d'innovation contribuent à faire évoluer l'industrie en y intégrant des technologies conçues par des entreprises en démarrage et des PME locales. L'Ontario est en mesure de se démarquer de ses concurrents internationaux en poursuivant l'instauration de supergrappes qui affichent une forte concentration de jeunes entreprises axées sur la technologie et les logiciels.

L'Ontario compte 5 constructeurs automobiles qui font tourner 12 usines, plus de **700 fabricants de pièces** et plus de 500 fabricants de matrices, d'outils et de moules.²⁵





Recherche-
développement



Commercialisation



Investissements



Expansion des
activités



Expansion des activités

On s'attend à ce que la région du Grand Toronto et de Hamilton connaisse l'un des taux de croissance les plus élevés en Amérique du Nord⁴². Cette croissance démographique se répercutera sur les besoins en matière de transport et de transport en commun. L'expansion rapide des marchés locaux justifie amplement le maintien de la production d'automobiles et de pièces en Ontario.

L'infrastructure à l'appui de la saturation du marché des VCA

Un peu partout en Ontario, les villes se préparent à la croissance des VCA en explorant les possibilités de mise en place d'infrastructures intelligentes. Les technologies telles que la 5G accéléreront le déploiement de niveaux d'automatisation plus élevés et favoriseront la saturation du marché des VCA ainsi que l'avènement d'un réseau de transport plus connecté.

L'Ontario compte également plusieurs chefs de file mondiaux des technologies de gestion de la circulation. Des entreprises en démarrage de la province ont entrepris d'intégrer l'IA aux technologies de la ville intelligente. L'adoption progressive des technologies d'infrastructures connectées dans le réseau routier ontarien permettra de mieux exploiter l'analytique des données, notamment pour susciter des avancées sociales et améliorer les solutions de mobilité.

"Aujourd'hui, plus de **170 sociétés** en Ontario apprennent aux voitures à penser."²⁵



La main-d'œuvre de l'Ontario est prête à contribuer à l'essor de l'industrie des VCA : **68 % des adultes de la province ont fait des études postsecondaires**, plus que dans tous les pays de l'OCDE²⁰.



L'essor des talents de l'Ontario

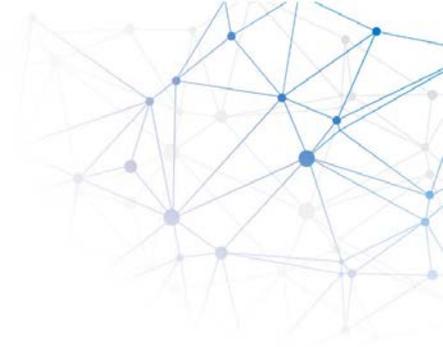
La main-d'œuvre de l'Ontario est concurrentielle à l'échelle mondiale. L'Ontario s'est engagé à accroître le nombre de ses diplômés en STIM de 25 % d'ici cinq ans, ce qui le placera en tête du classement nord-américain pour le nombre de diplômés en STIM par habitant³⁹. Les travailleurs de l'automobile de l'Ontario, au nombre de 104 000, ont fait des études postsecondaires dans une proportion de 43%.²⁵

L'Ontario continue d'enrichir son bassin de main-d'œuvre hautement qualifiée et de travailleurs du savoir afin de répondre aux besoins du marché de l'emploi. Des initiatives telles que le programme de développement des talents du RIVA offre aux récents diplômés une formation pratique au sein de l'industrie des VCA. L'Ontario a également créé des programmes qui cherchent à retenir les talents locaux et à recruter des collaborateurs internationaux pour assurer la croissance de l'industrie des VCA.⁴³

L'Ontario a pour objectif, d'ici cinq ans, de compter **1 000 titulaires d'une maîtrise** en IA appliquée chaque année et d'augmenter de 25 % le nombre de diplômés en STIM³⁹.



Prochaines étapes



Les installations de recherche-développement ultramodernes dont dispose l'Ontario, de même que sa situation géographique avantageuse, ses recherches et ses technologies poussées, et son importante réserve de candidats talentueux, lui donnent toutes les chances de conforter sa position prédominante sur le marché mondial de l'automobile. Le RIVA constitue un mécanisme de facilitation essentiel qui permet aux principaux acteurs des secteurs public et privé et du milieu universitaire de nouer des relations d'affaires fructueuses et de surmonter rapidement les obstacles dans la chaîne de développement économique. Le schéma ci-dessous illustre le travail effectué par le RIVA et ses partenaires afin que les acteurs du secteur ontarien des VCA puissent commercialiser efficacement leur technologie et conserver leurs talents internes au fil de leur croissance. Les données ouvertes et le processus de normalisation représentent les nouvelles priorités dont il faut tenir compte pour que les entreprises ontariennes aient une longueur d'avance sur la scène mondiale et nationale.

Les données ouvertes

Le partage des données est une condition indispensable à l'instauration d'un milieu de recherche-développement novateur sur les VCA. De nombreux pays du monde cherchent à trouver le juste équilibre entre partage des données et respect de la vie privée.

La normalisation

L'élaboration de normes communes pourrait assurer l'interopérabilité technique, améliorer le fonctionnement des véhicules et faciliter la coexistence des VCA et des voitures conduites par un humain.



Une commercialisation efficace

Le cycle d'innovation rapide qui caractérise l'industrie des VCA oblige les entreprises nationales et multinationales à accélérer la cadence de leurs acquisitions et de leurs partenariats pour s'adapter aux nouvelles technologies. Le Fonds de partenariats en R-D du RIVA joue un rôle capital en amenant des entreprises de toutes tailles à s'associer pour mieux réaliser leur potentiel de croissance.

Le développement et la conservation des talents

Le programme de développement des talents du RIVA est au cœur des efforts visant à former et à conserver une main-d'œuvre hautement qualifiée en Ontario. Les encouragements financiers et les subventions permettent aux entreprises participantes de se consacrer à leurs innovations de pointe.

Tendances à l'échelle mondiale

L'avènement des véhicules connectés et autonomes transformera les pays du monde entier. Les gouvernements s'emploient activement à comprendre les conditions de croissance idéales de l'industrie ainsi que les moyens de définir une réglementation intelligente et de fournir un soutien stratégique qui attireront de nouveaux investissements. En Ontario, le RIVA joue un rôle de premier plan en aidant les entreprises locales et les chercheurs à prospérer et à saisir les occasions qui se profilent à l'échelle locale et internationale.

Si de nombreux pays créent un climat propice à l'adoption précoce des technologies des VCA, ils présentent cependant des niveaux de maturité variables en matière de VCA.

Les pages qui suivent passent en revue les principaux pays producteurs de VCA en s'attardant à leurs initiatives phares, à leurs méthodes et à leurs programmes axés sur la croissance de l'industrie. Comme dans la section précédente, l'examen suit les étapes du cycle de vie du développement économique, soit la recherche-développement, la commercialisation, l'investissement et l'expansion des activités. Un examen du rôle de l'Ontario sur la scène mondiale vient clore le chapitre. Ce tour d'horizon fait ressortir les perspectives d'avenir d'une nouvelle industrie qui sera porteuse d'emplois et de croissance économique

Le R.-U. prévoit lancer des voitures sans conducteur d'ici **2021** et intensifier l'apport d'aide à son industrie dans l'espoir de figurer parmi les pays les plus performants dans la mise au point des VCA.⁴⁴

L'Allemagne a été le **premier pays membre de l'Union européenne** à adopter une réglementation détaillée sur les VCA.⁴⁵

Japan aims to commercialize C/AVs before the **2020 Summer Olympics**.¹⁰¹

Les États-Unis ont créé **près de 200 kilomètres** d'autoroutes connectées pour mettre à l'essai les communications entre véhicules et infrastructure.⁴⁶

Depuis 2016, **les Pays-Bas** affichent la plus forte densité de bornes de recharge publiques pour véhicules électriques, au nombre de **26 78947**.⁴⁷

Le **déploiement** des VCA sur les routes de **l'Australie** est prévu pour **2020**.⁴⁸



**Recherche-
développement**



Commercialisation



Investissements



**Expansion des
activités**



Allemagne

Le gouvernement allemand a l'ambition de devenir un acteur mondial de l'industrie des VCA. En 2017, l'Allemagne a été le premier pays de l'Union européenne à adopter une réglementation fournie sur les VCA⁶⁸. La loi autorise les entreprises de VCA ayant un permis spécial à tester des



véhicules sur route dans lesquels le conducteur peut lâcher le volant. La loi doit faire l'objet d'une révision en 2019 pour tenir compte de l'évolution de la technologie et des enjeux relatifs à la protection des données.⁴⁵

L'Allemagne a un riche parcours en matière de recherche-développement dans le secteur automobile. Depuis 2010, près d'un nouvel emploi sur quatre dans l'industrie des VCA relève de la recherche-développement.⁷⁸

Qui plus est, les constructeurs automobiles allemands poursuivent leurs activités de recherche-développement dans le domaine des VCA. D'après l'institut d'économie de Cologne, Bosch et Audi figurent en tête du palmarès mondial des brevets liés à la conduite autonome, avec 958 et 516 brevets respectivement, suivis de Continental avec 439 brevets.⁴⁹

En 2018, BMW a ouvert un centre d'essais en Allemagne dans l'espoir « d'encourager le développement systématique de systèmes de conduite hautement et pleinement automatisée ». L'installation expérimentera l'utilisation de simulations pour former des programmes de conduite autonome, en complément des tests menés dans des conditions réelles.⁵⁰



L'Allemagne a été le premier pays de l'Union européenne à adopter une réglementation détaillée sur les VCA.⁶⁸



Japon

En 2014, le Japon a lancé un programme interministériel de promotion de l'innovation stratégique à l'intention du milieu universitaire, du gouvernement et du secteur privé. Six grands constructeurs automobiles japonais ont signé avec le ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie une entente de collaboration à la mise au point de VCA en 2016.⁵¹



L'intention de ce partenariat est de mener des tests opérationnels de grande envergure sur des systèmes autonomes entre octobre 2017 et mars 2019⁵¹. Des énoncés visionnaires tels le concept de « Société 5.0 » mettent le Japon en marche vers la société intelligente⁵².

Le Japon fait également des recherches sur les technologies des VCA dans divers environnements routiers, par exemple l'autoroute métropolitaine du centre de Tokyo et l'autoroute Shin-Tomei⁵¹. Le gouvernement japonais a modifié les normes relatives à la sécurité des véhicules prévues à la Loi sur les routes et le transport, de façon à permettre l'utilisation de véhicules sans conducteur sur la voie publique⁵³. Il travaille actuellement à un projet de loi sur les VCA qu'il espère faire adopter d'ici 2019⁵⁴. Un compendium de règles traitant de responsabilité civile est également en cours de préparation. Ces règles préciseront les dommages-intérêts que le propriétaire d'un véhicule pourrait devoir payer par l'intermédiaire de son assurance automobile obligatoire, et le montant que le gouvernement aurait à déboursier en cas de défaillance du système, à la suite d'un piratage par exemple.⁵⁵



Au Japon, six grands constructeurs automobiles japonais et le ministre de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie ont signé un accord de collaboration à la mise au point des VCA.⁵¹



**Recherche-
développement**



Commercialisation



Investissements



**Expansion des
activités**



Les États-Unis

Michigan

Depuis 2014, le Michigan Department of Transportation, General Motors, Ford Motor Company et l'Université du Michigan ont créé près de 200 kilomètres d'autoroutes connectées en vue de tester la communication des véhicules avec l'infrastructure environnante (V2I) et avec d'autres véhicules (V2V).⁵⁶



Le Michigan a également créé un pôle des VCA baptisé MCity, dans le cadre d'un partenariat public-privé chapeauté par le bureau de la recherche de l'Université du Michigan. Le centre d'essais MCity simule un environnement urbain et suburbain qui recueille les échanges de données entre un VA et des véhicules à proximité. Il constitue l'un des plus grands déploiements opérationnels au monde de véhicules et d'infrastructures connectés dans des conditions réelles.⁵⁷

Par ailleurs, le American Center for Mobility fait partie de dix sites spécialisés qui encouragent les tests, le partage d'informations et l'analyse de données sur les technologies des VA. Le Michigan a adopté de nouveaux règlements qui lèvent les restrictions concernant les essais des véhicules autonomes. Les VCA peuvent maintenant circuler sur les routes et les autoroutes de l'État en l'absence de conducteur.⁵⁸

Plus récemment, le gouverneur du Michigan et le ministre des Affaires du R.-U. ont conclu un accord de partenariat pour l'établissement de règles encadrant les voitures sans conducteur et le déploiement d'autres technologies émergentes. Il s'agit du premier partenariat conclu entre un État américain et un gouvernement national dans le domaine des voitures autonomes.⁵⁹

Californie

Dès 2012, la Californie a passé des lois sur les VCA qui énoncent les exigences à respecter en matière de sécurité et de performance pour la tenue d'essais sécuritaires. L'État a ensuite permis aux autorités de transport de mener des projets pilotes de VCA dans des lieux bien précis et en respectant certaines limites de vitesse. Le Department of Motor Vehicles (DMV) autorise les tests de voitures entièrement autonomes sur les routes, sous réserve de la délivrance, par le DMV, de l'un des permis suivants : test avec conducteur, test sans conducteur et permis de déploiement.⁶⁰

La Californie concentre d'importantes activités de recherche-développement sur les VCA. Plusieurs constructeurs automobiles, entreprises en démarrage et sociétés technologiques y ont établi des installations d'essai. D'après le DMV, 54 permis d'essai de véhicules autonomes avaient été délivrés en mai 2018⁶¹. Dans le cadre de la R-D menée sur les routes publiques, la Californie exige des rapports annuels sur la distance parcourue en mode autonome et sur le nombre de désengagements.⁹⁷



L'État de la Californie, aux États-Unis, donne le feu vert à l'essai des voitures sans conducteur sur ses routes, moyennant un permis adéquat.⁶⁰



Australie

L'Australie compte plusieurs centres de recherche-développement sur les technologies des VCA, tel le Future Mobility Lab de l'Université Flinders, qui met l'accent sur le transport en commun et les services de navettes sans conducteur.¹⁰⁵



L'Australie collabore avec la Nouvelle-Zélande à la tenue d'essais routiers, de façon à éviter les dédoublements et à accroître l'échange de connaissances.⁷⁶

En 2017, la National Transport Commission a publié des directives nationales sur les véhicules automatisés pour clarifier les concepts réglementaires entourant la maîtrise adéquate du véhicule en fonction du niveau d'automatisation de la conduite.¹⁰⁵

Le gouvernement australien prépare un cadre réglementaire national pour les VCA qui prévoit une élaboration progressive de la réglementation afin de pouvoir s'adapter à l'évolution de la technologie et des marchés.¹⁰⁵



**Recherche-
développement**



Commercialisation



Investissements



**Expansion des
activités**



Royaume-Uni

Le Centre for Connected and Autonomous Vehicles a pour mandat d'aider le Royaume-Uni à rester à l'avant-garde des technologies des VCA ainsi qu'à coordonner les activités et à encourager les collaborations. Les investissements dans la recherche-développement sur les VCA soutiennent plus de 70 projets auxquels prennent part quelque 200 partenaires : constructeurs, universités, assureurs, entrepreneurs technologiques et chercheurs.⁶²



Venturer, un projet de centres d'essai financé par le gouvernement et l'industrie, s'intéresse à l'acceptation des VCA par le public et à leurs répercussions sur le plan juridique et de l'assurance. Trois essais ont eu lieu, le dernier ayant comporté des interactions avec d'autres usagers de la route.⁶³

Le gouvernement britannique compte présenter un projet de loi au début de 2021 afin de promouvoir l'utilisation sécuritaire des voitures sans conducteur et de la technologie des VA. Reconnaisant les avantages potentiels des VCA, le ministère du Transport a publié un rapport intitulé, *The Pathway to Driverless Cars: A Code of Practice for Testing*, qui formule des orientations à l'intention des responsables mettant à l'essai des technologies hautement ou entièrement autonomes sur la voie publique.⁶⁴

À titre de troisième carrefour mondial de l'innovation (par le nombre de transactions), le Royaume-Uni se préoccupe également de la cybersécurité des VCA.



Pays-Bas

Les Pays-Bas veulent faire figure de précurseurs en aménageant des zones de mise à l'essai des VCA et en contribuant à la commercialisation de ces véhicules.



Après avoir approuvé les essais de VCA en 2015, le Conseil des ministres des Pays-Bas a entériné

en 2017 des mesures législatives plus poussées permettant la tenue d'essais sans conducteur.⁶⁵

En 2016, les Pays-Bas ont joué un rôle exemplaire en rédigeant la Déclaration d'Amsterdam, dans laquelle les États membres de l'Union européenne s'engagent à collaborer à l'essor accéléré des véhicules autonomes en Europe. La Déclaration préconise une approche coordonnée de la part des gouvernements et des intervenants pour une mise au point plus efficace des technologies de VCA.⁶⁶

Les projets de coopération entre l'industrie, les instituts de recherche, le gouvernement et parfois d'autres pays de l'Union européenne, ont profité aux Pays-Bas.

La Dutch Automated Vehicle Initiative est un partenariat public-privé qui vise à susciter de nouvelles démonstrations des VCA sur les routes publiques, en examinant de près les facteurs humains associés à la conduite automatisée et en cherchant à offrir une sécurité à toute épreuve.⁶⁷

Venturer, un projet mené au R.-U. avec l'aide financière du gouvernement et du secteur privé, vise à créer des sites d'essais indépendants. L'un de ces sites teste les interactions entre les VCA et les usagers de la route.⁶³



Les Pays-Bas ont rédigé la Déclaration d'Amsterdam afin d'accélérer la mise au point des VCA au sein de l'Union européenne.⁶⁶



Recherche-
développement



Commercialisation



Investissements



Expansion des
activités



Allemagne

Les lois allemandes sur la protection des données, et l'Union européenne plus généralement, considèrent les données recueillies par les VCA comme des renseignements personnels⁶⁸. Elles recommandent qu'on rende anonymes ces données qui sont obligatoires uniquement pour les opérations de conduite⁶⁹. À l'aube de la commercialisation des VCA, le gouvernement allemand reconnaît la nécessité de recueillir et de traiter un volume élevé de données afin de connecter les véhicules et l'infrastructure.



Dans ce contexte, il s'active à faciliter l'implantation d'une infrastructure 5G axée sur les fonctions de conduite connectée. La technologie 5G sera déployée d'ici 2020.⁶⁹



États-Unis

Michigan

Le Michigan Department of Transportation (MDOT) est le principal dépôt de données et responsable de la gestion des données initiales pour le déploiement des VCA, par son investissement dans un système d'utilisation des données et de programme d'analyse⁹⁸.



L'American Center for Mobility prévoit s'associer à Microsoft pour la conception d'une plateforme de gestion et d'analyse en nuage qui permettra de recueillir, de stocker et d'analyser les données.⁷²

Le MDOT exige qu'avant de mettre sur pied des projets de VCA, les entreprises divulguent leurs pratiques en matière de traitement des données relatives aux véhicules et aux flottes.⁷³

Californie

Une nouvelle loi en vigueur depuis 2018 permet aux véhicules entièrement autonomes d'emprunter les voies publiques sans ingénieur ou conducteur d'essai. Les rapports indiquent que Tesla et Waymo s'apprentent à commercialiser leurs véhicules autonomes en Californie.⁷⁴



Japon

En 2016, le gouvernement du Japon a annoncé ses intentions de commercialiser les VCA avant la tenue des Jeux olympiques d'été de 2020¹⁰¹. Cet engagement a mené le gouvernement à investir dans l'infrastructure, les cadres réglementaires et le capital humain pour effectuer les derniers essais.



On s'affaire également à développer la cartographie 3D des réseaux routiers du pays, laquelle sera 20 fois plus précise que les cartes actuelles⁷⁰. Pour appuyer la commercialisation, le gouvernement a amorcé un projet de développement et de mise en fonction du système par satellite Quasi-Zenith, qui sera utilisé conjointement avec la cartographie 3D pour mieux localiser les véhicules et réduire les erreurs de 3 mètres à 6 centimètres.⁵¹

En 2017, le Japon a modifié sa loi sur la protection des renseignements personnels. Cette loi oblige les organisations à obtenir le consentement des particuliers avant d'utiliser ou de partager des renseignements personnels avec des tiers, et à informer le public du partage des données. Le gouvernement japonais interdit également de recueillir des renseignements permettant d'identifier les conducteurs et exige que ces informations demeurent confidentielles.⁷¹



En Allemagne, une infrastructure 5G devrait être déployée d'ici 2020.⁶⁹

Le Japon investit dans la cartographie 3D pour son réseau routier; celle-ci est 20 fois plus précise que les cartes traditionnelles.⁷⁰



L'American Centre of Mobility prévoit collaborer avec Microsoft pour concevoir un plan de gestion et d'analyse des données en nuage.⁷²



Recherche-
développement



Commercialisation



Investissements



Expansion des
activités



Royaume-Uni

Le projet AutoAir vise à introduire les technologies 5G dans l'industrie de l'automobile et de la technologie afin d'accélérer la validation et le développement des VCA. Le banc d'essai permettra de valider les VCA de niveaux 3 à 5, qui requièrent une connectivité à haute vitesse en temps réel pour être commercialisés.⁷⁵



Australie

Navya, un fabricant australien de véhicules autonomes offrant des services de navette électrique autonome et sans conducteur à l'échelle mondiale a établi un bureau central de véhicules sans conducteur en Australie, en vue d'introduire un service de navette sur un parcours d'un kilomètre.⁷⁷



Le gouvernement australien est en voie d'élaborer un projet de loi visant à clarifier l'application des lois actuelles en matière de conduite automobile aux VCA. La nouvelle législation devrait entrer en vigueur d'ici 2020.



Pays-Bas

Les Pays-Bas possèdent la plus forte densité de bornes de recharge pour véhicules électriques au monde. Depuis 2016, 26 789 bornes ont été mises en place dans des lieux publics et 1 000 feux de circulation ont été convertis dans l'ensemble du système de



transport intelligent afin de communiquer avec les véhicules connectés.⁷⁶

De plus, le gouvernement néerlandais adopte de nouvelles technologies, dont la 5G, pour s'assurer que les véhicules puissent communiquer entre eux et avec l'infrastructure⁷⁶. Le gouvernement est d'avis que les réseaux de télécom actuels représentent une solution à court terme. Toutefois, des investissements supplémentaires seront nécessaires à plus long terme.

Sur le plan du partage des données, la Déclaration d'Amsterdam prévoit la mise sur pied d'un groupe de travail public-privé pour instaurer un ensemble de mesures qui permettront le partage des données en matière de sécurité routière.¹⁰⁰

Au Royaume-Uni, le projet AutoAir prévoit intégrer la technologie 5G aux VCA.⁷⁵

Dans le cadre de la Déclaration d'Amsterdam, les Pays-Bas prévoient mettre sur pied un groupe de travail pour évaluer le partage des données.¹⁰⁰

Navya a établi un bureau central en Australie pour introduire des services de navettes sans conducteur.⁷⁷



Recherche-
développement



Commercialisation



Investissements



Expansion des
activités



Allemagne

En 2016, selon la Commission européenne, les dépenses mondiales en matière de recherche- développement ont atteint 40,2 milliards d'euros. La moitié de ce montant a été investi en Allemagne. Les deux tiers de ces investissements provenaient de constructeurs de véhicules et l'autre tiers, de fournisseurs.⁷⁸



Le gouvernement prévoit également investir 80 millions d'euros supplémentaires dans les véhicules autonomes d'ici 2020.⁷⁹



Japon

Le gouvernement japonais investit dans le marché des VCA et encourage le secteur privé à faire de même, en prévision des Jeux olympiques de 2020¹⁰¹. Dans le cadre de son projet d'investissement dans les VCA avant le début des Jeux, Toyota a annoncé, en



mars 2018, qu'elle investirait 2,8 milliards de dollars dans une nouvelle entreprise de Tokyo qui développera des logiciels de qualité pour les véhicules automatisés⁸⁰. En 2017-2018, les constructeurs de véhicules japonais ont injecté 25,6 millions dans la recherche et le développement, une augmentation de 6,8 % par rapport à l'année précédente. Ils investissent également dans les VCA par l'entremise de partenariats⁹⁹. Ainsi, Renault SA, Nissan et Mitsubishi ont investi jusqu'à 1 milliard pour former un partenariat en vue de financer de nouvelles entreprises de mobilités axées sur l'électrification, l'autonomie, la connectivité et l'intelligence artificielle.⁸¹



États-Unis

L'administration fédérale s'est engagée à investir 4 milliards de dollars sur une période de 10 ans pour soutenir et favoriser le développement et l'adoption de véhicules entièrement autonomes⁸². Au Michigan, plus de 135 millions de dollars ont été investis dans le projet MCity⁸³. Les États du Michigan et de la



Californie ont reçu 253 millions et 38 milliards, respectivement, en investissement de capital de risque. Pour sa part, GM a investi plus de 100 millions au Michigan pour rénover ses installations afin de soutenir son plan de commercialisation des VCA de modèle Cruise. En Californie et à Silicon Valley plus particulièrement, de nouvelles entreprises récoltent des millions de dollars en capital pour faire progresser la technologie des véhicules autonomes. Des entreprises comme Nauto et Drive.AI ont obtenu 174 millions et 65 millions de dollars, respectivement, en financement⁸⁵.

À l'échelle mondiale, les investissements en R-D ont augmenté à **40,2 milliards** d'euros. **La moitié** de ces investissements ont été faits en Allemagne.⁷⁸

Les constructeurs de véhicules japonais ont investi **25,6 millions** de dollars en 2017-2018.⁹⁹

Le gouvernement des États-Unis s'est engagé à verser **4 milliards** de dollars au cours des 10 prochaines années pour les VCA.⁸²



Recherche-
développement



Commercialisation



Investissements



Expansion des
activités



Royaume-Uni

En 2014, une compétition de véhicules sans conducteur a favorisé la collaboration parmi des villes du Royaume-Uni, des acteurs de l'industrie et des chercheurs en vue de mener des essais de véhicules au niveau local. Quatre villes ont reçu un financement de 10 millions de livres.¹⁰²



En 2015, le Centre for Connected and Autonomous Vehicles (CCAV) s'est engagé à injecter plus de 250 millions de livres pour financer la recherche-développement sur les VCA. L'industrie a versé une contribution équivalente⁸⁶. En 2016, le Royaume-Uni a annoncé des investissements de 390 millions de livres pour promouvoir le développement de véhicules à faibles émissions et de VCA⁸⁷. Il s'est également engagé à injecter 740 millions de livres supplémentaires pour élargir le réseau de télécommunications et mettre sur pied des essais 5G, en plus d'offrir 400 autres millions pour stimuler les investissements privés. Ce dernier montant sera doublé, grâce au financement privé.⁸⁸



Australie

Le gouvernement de l'Australie du Sud prévoit investir 10 millions de dollars australiens dans la technologie de VA afin de promouvoir les essais, la recherche et le développement dans ce domaine⁸⁹. De plus, l'État de Victoria a investi 1,2



million, en collaboration avec la Transport Accident Commission et VicRoads, pour développer le tout premier VAC en Australie.⁹⁰

Le Royaume-Uni s'est engagé à verser **390 millions** de livres en **2016** pour financer les véhicules à faibles émissions et les VCA.⁸⁷

90 millions d'euros ont été investis par les Pays-Bas afin d'améliorer l'infrastructure pour les VCA.⁷⁶

Le gouvernement de l'Australie et ses agences ont investi **1,2 million** de dollars pour développer le premier VCA australien.⁹⁰



Pays-Bas

Les Pays-Bas ont investi tôt dans les mesures législatives sur l'industrie des VCA afin d'attirer des investissements en recherche-développement. Le gouvernement a également investi dans son infrastructure en installant des bornes de recharge pour les véhicules électriques, en plus d'injecter 90 millions d'euros pour remplacer 1 000 feux de circulation par de nouveaux pouvant être connectés.⁷⁶





Allemagne

Les fabricants d'automobiles allemands prévoient lancer des véhicules autonomes sur le marché dès 2021. Le partenariat BMW-Daimler pourrait mener au lancement de VCA destinés au covoiturage plutôt qu'à la vente aux particuliers.⁹¹



États-Unis

En 2016, la *Safe Autonomous Vehicles Act* a établi les conditions permettant aux fabricants d'automobiles admissibles de produire des véhicules automatisés dans le but d'offrir des services de covoiturage autonome à l'intérieur d'une zone géographique définie et de déployer des véhicules sans conducteur sur les voies publiques.



Cette loi vise à donner aux consommateurs un accès aux véhicules autonomes⁵⁹. Le Department of Transportation a également publié son plan stratégique de technologie des VCA et son plan d'infrastructure pour les véhicules connectés. Ces plans permettront d'intégrer les VCA aux plans des États pour institutionnaliser les projets de VCA à l'intérieur de plans stratégiques⁵⁶. Ces derniers ont pour but de faciliter la mise en œuvre des VCA pour les clients. GM, le fabricant d'automobiles du Michigan, a annoncé son intention d'accroître sa production de véhicules autonomes du modèle Cruise, grâce à un investissement de 2,25 milliards de dollars de SoftBank. Le lancement des véhicules entièrement autonomes est prévu en 2019. Ils seront offerts pour les services de covoiturage à usage commercial.⁹⁴



Japon

Le Japon a l'intention d'accroître sa production de VCA à temps pour les Jeux Olympiques de 2020¹⁰¹. Le premier ministre japonais prévoit des flottes de taxis, autobus, camions et véhicules privés autonomes sur les routes de Tokyo pour transporter les athlètes et les visiteurs durant les



Jeux⁵⁴. L'échéancier ambitieux établi par le gouvernement du Japon incite les acteurs du secteur privé à développer la technologie et à l'étendre au grand public. Le niveau d'automatisation prévu nécessitera une intervention minimale du conducteur. Le gouvernement prévoit que l'automatisation de niveau 4 sera aisément accessible d'ici 2025.⁵⁴



Pays-Bas

Amber, une entreprise des Pays-Bas, prévoit lancer des véhicules autonomes de niveau 4 qui seront utilisés comme taxis suburbains en 2018. À l'heure actuelle, Amber possède six BMW entièrement électriques et prévoit augmenter sa flotte à 500.⁹⁵



Royaume-Uni

D'ici 2021, le gouvernement du Royaume-Uni prévoit lancer des véhicules sans conducteur et devenir le premier pays au monde dans ce domaine en rationalisant ses efforts⁹². Au Royaume-Uni, il est à prévoir que d'ici 2030, la production de véhicules autonomes augmentera considérablement; d'ici 2027, tous les véhicules produits seront dotés de technologies de niveau 3 et plus. Les véhicules entièrement autonomes occuperont 25 % du marché d'ici 2030.⁹³



Australie

Le gouvernement australien a fait des VCA une priorité stratégique en préparation pour le déploiement des véhicules autonomes et d'autres modes de transport innovateurs⁹⁶. En Australie, les VCA devraient être commercialisés d'ici 2020.



L'Ontario et l'industrie mondiale



Recherche-développement

À l'échelle mondiale, les gouvernements établissent des partenariats entre le milieu universitaire et l'industrie, tout en modifiant le code de la route pour encadrer la circulation des véhicules autonomes sur les voies publiques. Les principaux pays producteurs facilitent la R-D en créant des centres d'essais voués à la technologie des VCA et sources de nouveaux emplois. En Allemagne, un nouvel emploi sur quatre dans l'industrie émergente des VCA touche à la R-D.⁷⁸

À l'échelle de l'Ontario, les PME font l'acquisition d'équipements spécialisés (matériels et logiciels) et enrichissent leur savoir-faire commercial et technique lié aux VCA. Les sites régionaux de développement de technologies du RIVA accompagnent les PME dans la mise au point et le prototypage des technologies des VCA.

Les intervenants notent que le RIVA, en soutenant les collaborations et en jetant des ponts entre les universités et les entreprises, contribue à l'essor de l'industrie locale des VCA.

Le 1er janvier 2016, l'Ontario a également lancé un programme pilote en vertu du Code de la route qui permet aux participants admissibles de faire l'essai de véhicules automatisés sur les routes dans certaines conditions

À l'échelle mondiale, les dépenses de R-D consacrées à l'industrie automobile ont augmenté de 7 % en 2016 pour atteindre 40,2 milliards d'euros⁷⁸. De nombreux pays affichent leur engagement à l'égard des VCA en investissant dans les technologies et les infrastructures et en soutenant les initiatives stratégiques de l'industrie.

Le cadre réglementaire de l'Ontario a ouvert et balisé la voie aux investissements, à tel point que la province arrive au troisième rang en Amérique de Nord pour les investissements directs étrangers.¹⁰³

L'industrie automobile bénéficie d'un large ancrage en Ontario, seule région d'Amérique du Nord qui compte cinq constructeurs automobiles exploitant douze usines.

Les entreprises qui investissent en Ontario tireront parti de cet avantage et recevront le soutien actif de programmes tels que le Fonds pour les partenariats en R-D du RIVA, qui permet aux PME de valider leurs technologies de pointe pour l'automobile et les systèmes de transport et d'en faire la démonstration auprès de clients potentiels



Commercialisation

À l'échelle mondiale, les équipements d'infrastructure retiennent une attention croissante et les pays producteurs se penchent sur la mise en œuvre des technologies 5G et de la cartographie 3D. Ces évolutions, et les avancées qu'elles représentent sur le plan des données, seront déterminantes pour le déploiement des VCA. En Allemagne, la 5G est attendue pour 2020, avec ses applications aux infrastructures servant aux fonctions de conduite connectée⁶⁹.

L'Ontario contribue à accélérer la commercialisation des solutions de communication de la prochaine génération ainsi que la mise au point et le déploiement d'une infrastructure numérique ultrarapide, à l'aide de programmes stratégiques comme le programme Réseau de la prochaine génération.

Le projet ENCQOR, fruit d'un partenariat entre le Canada, l'Ontario et le Québec, construira un site d'essai commercial de la 5G qui facilitera la mise au point des technologies connectées et autonomes.

Les municipalités de l'Ontario, dont la ville de Toronto, affectent des ressources humaines aux projets de VCA et créent des groupes de travail chargés de cerner les difficultés et le potentiel de ces technologies.

À l'échelle mondiale, les grands pays producteurs prennent des engagements publics, se fixent des cibles et adoptent des stratégies en fonction de leurs objectifs et de leurs forces. Le Japon compte intensifier sa production de VCA d'ici les Jeux olympiques de 2020¹⁰². Les États-Unis dressent des plans stratégiques, à l'échelle des États et du pays, pour l'utilisation et la coordination des VCA avec d'autres initiatives, telle la planification des infrastructures.

L'Ontario continue d'axer ses efforts sur le perfectionnement de sa main-d'œuvre qualifiée, afin d'accroître le poids de ses secteurs technologique et manufacturier. La province s'est engagée à hausser de 25 % le nombre de ses diplômés en STIM, pour atteindre le nombre le plus élevé de ces diplômés par habitant en Amérique du Nord.

Un peu partout en Ontario, les villes se préparent à l'adoption généralisée des VCA en envisageant de nouvelles infrastructures intelligentes ainsi que les moyens de créer des réseaux de transport connectés et d'accélérer le déploiement des niveaux d'automatisation supérieures.



Investissements

Expansion des activités



Acteur clé

Tout particulier, groupe ou organisation s'intéressant à un processus, un résultat ou une activité, ou exerçant une influence sur ces derniers.

Automatisation

Procédé technologique grâce auquel une machine exécute des tâches sans intervention humaine.

Commercialisation

Processus consistant à introduire un nouveau produit ou un nouveau service sur le marché à l'issue de la recherche-développement.

Données ouvertes

Données numériques que leur propriétaire met à la disposition du public pour un usage général. Moyennant une licence de données ouvertes, ces données peuvent être utilisées à des fins commerciales et non commerciales sans paiement de redevances.

Fabricant d'équipement d'origine (FEO)

Entreprise qui fabrique des pièces ou des matériels commercialisés par une autre entreprise. Par exemple, Ford utilise dans ses voitures des injecteurs de carburant fabriqués par Bosch.

Gestion de la circulation

Domaine de la logistique touchant à la planification et à la gestion de l'infrastructure de transport visant à réduire la congestion.

Intelligence artificielle

Intelligence manifestée par une machine, qui lui permet de percevoir son environnement et d'y réagir de façon à optimiser ses chances de succès.

Internet des objets (IdO)

Réseau de dispositifs physiques interconnectés, obtenu en dotant des objets du quotidien de capacités informatiques leur permettant de transmettre et de recevoir des données.

Intervenant

Tout particulier, groupe ou organisation s'intéressant à un processus, un résultat ou une activité, ou exerçant une influence sur ces derniers.

LiDAR (détection et télémétrie par ondes lumineuses)

Méthode qui recourt à un laser impulsif pour mesurer les distances, en dirigeant un faisceau laser sur une cible puis en mesurant les impulsions réfléchies à l'aide d'un capteur.

Normalisation

Processus consistant à établir une référence commune à laquelle la production industrielle doit être conforme. Par exemple, des normes de sécurité.

Réseau d'innovation pour les véhicules autonomes (RIVA)

Collaboration entre le gouvernement, le milieu universitaire et le secteur privé visant à soutenir et à dynamiser les entreprises ontariennes du secteur des VCA qui travaillent à renforcer la position de chef de file de l'Ontario dans ce domaine.

STIM

Terme dénotant les professions associées à un ensemble de disciplines, soit les sciences, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques.

Véhicule autonome

Véhicule qui perçoit son environnement à l'aide de capteurs et qui fonctionne sans intervention humaine.

Véhicule connecté

Véhicule qui utilise la technologie sans fil pour communiquer avec d'autres véhicules et avec l'infrastructure de transport pour aider le conducteur à réagir aux dangers.

Véhicule électrique

Véhicule muni d'une batterie qui, une fois chargée, lui permet de fonctionner à l'électricité sans produire d'émissions d'échappement.

5G (systèmes sans fil de 5e génération)

Nouvelle génération de la technologie des systèmes de mobilité sans fil, qui présente la capacité de traiter une grande quantité d'informations, avec un temps de transfert de données minimal. La 5G est une pièce maîtresse de l'infrastructure sans fil dont ont besoin les VCA pour être aptes à prendre la route.

- 1 Réseau d'innovation pour les véhicules autonomes (RIVA). *Les véhicules autonomes et connectés en Ontario : points saillants sur le plan technologique, 2018*. Récupéré de : <http://bit.ly/avin-report1>
- 2 ITS Canada. *Mobility as a Service: Can it be even better than owning a car?* Récupéré de : <https://www.itscanada.ca/files/MaaS%20Canada%20by%20Sampo%20Hietanen%20and%20Sami%20Sahala.pdf>
- 3 Center for Advanced Automotive Technology, Connected and Automated Vehicles. Récupéré de : http://autocaat.org/Technologies/Automated_and_Connected_Vehicles/
- 4 Financial Post. « Ford, governments announce \$1.2 billion investment in Ontario's auto industry, creating 800 jobs » (mars 2017). Récupéré de : <http://business.financialpost.com/transportation/ford-governments-announce-1-2-billion-investment-in-ontarios-auto-industry-creating-800-jobs>
- 5 Magna. « Magna Wins LIDAR Business with BMW Group », communiqué de presse, avril 2018. Récupéré de : <https://www.magna.com/media/press-releases-news/releases-news/2018/04/26/news-release---magna-wins-LIDAR-business- with-bmw-group>
- 6 Le Conference Board of Canada. *Shifting Gears - Preparing For Automated Vehicles, 2015*. Récupéré de : https://www.conferenceboard.ca/press/newsrelease/15-01-21/Shifting_Gears---Preparing_For_Automated_Vehicles.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1
- 7 Financial Express. « Delhi Metro 'driverless' trains ready to run from 2017; check out cool features and facts ». Récupéré de : <https://www.financialexpress.com/photos/business-gallery/740790/talisman-saber-2017-biggest-biennial-joint-military-exercise-between-us-australia-can-worry-china-check-out-10-striking-images/>
- 8 Alan McQuinn et Daniel Castro. *A Policy Maker's Guide to Connected Cars*, janvier 2018, Information Technology and Innovation Foundation.
- 9 Sense Canada. *La technologie des véhicules automatisés et son avenir : Paver la voie*, janvier 2018. Récupéré de : https://sencanada.ca/content/sen/committee/421/TRCM/Reports/COM_RPT_TRCM_AutomatedVehicles_f.pdf
- 10 Society for Automotive Engineers. « Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems J3016_201401 », janvier 2014. Récupéré de : https://www.sae.org/standards/content/j3016_201401/
- 11 The Globe and Mail. « How autonomous vehicles will transform economies ». Récupéré de : <https://www.theglobeandmail.com/report-on-business/rob-commentary/how-autonomous-vehicles-will-transform-economies/article28931855/>
- 12 Accenture Strategy. « Fuel for Innovation », juin 2018. Récupéré de : https://www.5gcc.ca/wp-content/uploads/2018/06/CWTA-Accenture-Whitepaper-5G-Economic-Impact_Updates_WEB_06-19-2018.pdf
- 13 Brookfield Institute. « Intelligence Gathering: Examining the impact of automation on Ontario's workers ». Récupéré de : <https://brookfieldinstitute.ca/commentary/intelligence-gathering-examining-the-impact-of-automation-on-ontarios-workers/>

- 14 New Atlas. « AI algorithm teaches a car to drive from scratch in 20 minutes ». Récupéré de : <https://newatlas.com/wayve-autonomous-car-machine-learning-learn-drive/55340/>
- 15 CBC. « Autonomous cars could save Canadians \$65B a year ». Récupéré de : <https://www.cbc.ca/news/technology/autonomous-cars-could-save-canadians-65b-a-year-1.2926795>
- 16 RIVA. Sites régionaux de développement de technologies. Récupéré de : <https://www.avinhub.ca/fr/sites-regionaux-de-developpement-de-technologies/sites/#el-0ab4c4f1>
- 17 Conseil national de recherches Canada. Programme d'aide à la recherche industrielle, 2018. Récupéré de : <https://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/pari/index.html>
- 18 Crédit d'impôt de l'Ontario pour la recherche et le développement. Récupéré de : <https://www.fin.gov.on.ca/fr/credit/ordtc/index.html>
- 19 Financial Post. « Sidewalk Labs to start testing Toronto smart-city tech this summer, break ground in 2020 », <https://business.financialpost.com/technology/sidewalk-labs-to-start-testing-toronto-smart-city-tech-this-summer-break-ground-in-2020>
- 20 Institut universitaire de technologie de l'Ontario. « Climatic wind tunnel Mother Nature isn't reliable...but ACE is ». Récupéré de : <http://ace.uoit.ca/testing-chambers/climatic-wind-tunnel.php>
- 21 Globe and Mail. « Look both ways: Ontario seeks to allow testing of driverless cars », <https://www.theglobeandmail.com/news/national/ontario-seeks-rule-change-to-allow-testing-of-driverless-cars/article37539871/>
- 22 RIVA. Zone pilote, <https://www.avinhub.ca/fr/zone-pilote/>
- 23 Ville d'Ottawa. « Ottawa launches Canada's first on-street test of an Autonomous Vehicle ». Récupéré de : <https://ottawa.ca/en/news/ottawa-launches-canadas-first-street-test-autonomous-vehicle>
- 24 Vector Institute. « Driving Excellence in Machine Learning and Deep Learning », avril 2018. Récupéré de : <https://vectorinstitute.ai/wp-content/uploads/2018/04/vector-institute-information-deck-20180410.pdf>
- 25 Investir en Ontario. Secteur automobile. Récupéré de : <https://www.investinontario.com/fr/automobile#auto-intro>
- 26 Association of University Research Parks. Récupéré de : <http://aurpcanada.com/canadas-rt-parks/kanata-north-technology-park/>
- 27 Région de Toronto-Waterloo Region, 2018. Récupéré de : <https://thecorridor.ca/>
- 28 Réseau ontarien des entrepreneurs. Financer son entreprise. Récupéré de : <https://www.entrepriseroe.ca/financer-son-entreprise>
- 29 Gouvernement du Canada. Fonds stratégique pour l'innovation, 2018. Récupéré de : <http://www.ic.gc.ca/eic/site/125.nsf/fra/accueil>

- 30 RIVA. Fonds de partenariats en R-D pour les VA - Volet 2. Récupéré de : <https://www.avinhub.ca/fr/fonds-de-partenariats-en-r-d-pour-les-va-volet-2/>
- 31 Centres d'excellence de l'Ontario. Bons pour la commercialisation. Récupéré de : [http://www.oce-ontario.org/programs/industry-academic-collaboration/collaboration-voucher-program/voucher-for-commercialization-\(vc\)/how-it-works](http://www.oce-ontario.org/programs/industry-academic-collaboration/collaboration-voucher-program/voucher-for-commercialization-(vc)/how-it-works)
- 32 Invest Ottawa. « Ottawa crée le premier programme intégré d'essai de véhicules automatisés en son genre en Amérique du Nord ». Récupéré de : https://www.investottawa.ca/wp-content/uploads/2018/05/Backgrounder_Ottawa_AVIN_RTDS_May2_2018_Final_FR.pdf
- 33 Ville de Toronto. « Preparing the City of Toronto for Automated Vehicles ». Récupéré de : <https://www.toronto.ca/legdocs/mmis/2018/pw/bgrd/backgroundfile-110665.pdf>
- 34 Waterfront Toronto. Quayside, 2018. Récupéré de : <https://waterfronttoronto.ca>
- 35 ENCQOR, 2018. Récupéré de : <https://www.encqor.ca/>
- 36 Centres d'excellence de l'Ontario. Programme Réseau de la prochaine génération. Récupéré de : <http://oce-ontario.org/fr/prochaine-generation>
- 37 Centres d'excellence de l'Ontario. Programme pilote d'innovation en matière de cybersécurité et de technologie financière (PPICTF). Récupéré de : [http://www.oce-ontario.org/fr/programmes/plateformes-technologiques-avancees/programme-pilote-d-innovation-en-matiere-de-cybersécurité-et-de-technologie-financière-\(ppictf\)](http://www.oce-ontario.org/fr/programmes/plateformes-technologiques-avancees/programme-pilote-d-innovation-en-matiere-de-cybersécurité-et-de-technologie-financière-(ppictf))
- 38 Centres d'excellence de l'Ontario. Incubateur d'innovation d'IBM, <http://www.oce-ontario.org/fr/programmes/plateformes-technologiques-avancees/projet-incubateur-innovation-IBM>
- 39 Ministère du Développement économique et de la Croissance, gouvernement de l'Ontario. « L'Ontario accroît le nombre de diplômés en sciences, en technologies, en génie, en mathématiques et en intelligence artificielle », octobre 2017. Récupéré de : <https://news.ontario.ca/medg/fr/2017/10/ontario-accroit-le-nombre-de-diplomes-en-sciences-en-technologies-en-genie-en-mathematiques-et-en-i.html>
- 40 Municipalité régionale de York. « The Regional Municipality of York Transportation Master Plan ». Récupéré de : <https://www.york.ca/wps/wcm/connect/yorkpublic/d7ec2651-8dc5-492e-b2a0-f76605edc122/2016+TMP+Big+Book.pdf?MOD=AJPERES>
- 41 Gouvernement du Canada. Centre d'attraction des investissements pour le secteur de l'automobile. Récupéré de : https://www.ic.gc.ca/eic/site/auto-auto.nsf/fra/h_am02387.html
- 42 Ministère des Affaires municipales et du Logement. « Plan de croissance de la région élargie du Golden Horseshoe, 2013, consolidation administrative ».
- 43 RIVA. Développement des talents, <https://www.avinhub.ca/fr/developpement-des-talents/>
- 44 The Guardian. « Budget 2017: UK to launch self-driving cars on British roads by 2021 ». Récupéré de : <https://www.theguardian.com/technology/2017/nov/19/self-driving-cars-in-uk-by-2021-hammond-budget-announcement>
- 45 Reuters. « Germany adopts self-driving vehicles laws ». Récupéré de : <https://www.reuters.com/article/us-germany-autos-self-driving/germany-adopts-self-driving-vehicles-law-idUSKBN1881HY>

- 46 Michigan Department of Transportation. « MDOT partners with GM, Ford and the University of Michigan on country's largest deployment of connected vehicle and highway technologies ». Récupéré de : https://www.michigan.gov/mdot/0,4616,7-151-9620_11057-336809-,00.html
- 47 TeslaRati. « Netherlands ranks 1st in autonomous vehicle readiness, US places 3rd », <https://www.teslarati.com/netherlands-ranks-1st-autonomous-vehicle-readiness-kpmg-study>
- 48 ITPRO. « Autonomous cars may prompt the changing of Australian drink-driving laws ». Récupéré de : <http://www.itpro.co.uk/strategy/29659/autonomous-cars-may-prompt-the-changing-of-australian-drink-driving-laws>
- 49 Business Insider. « Who's in the lead in developing self-driving car technologies? Hint, it's not Google ». Récupéré de : <http://www.businessinsider.com/german-companies-lead-development-of-self-driving-car-tech-chart-2017-8>
- 50 Engadget. « BMW's new research center is dedicated to autonomous driving ». Récupéré de : <https://www.engadget.com/2018/04/11/bmw-research-center-autonomous-driving/>
- 51 Gouvernement du Japon. « Innovation ouverte pour la conduite entièrement automatisée ». Récupéré de : https://www.japan.go.jp/tomodachi/_userdata/pdf/2018/winter2018fr/28_29.pdf
- 52 I-Scoop. « From Industry 4.0 to Society 5.0: the big societal transformation plan of Japan ». Récupéré de : <https://www.i-scoop.eu/industry-4-0-society-5-0/>
- 53 The Japan Times. « Japan planning safety standards for self-driving vehicles », <https://www.japantimes.co.jp/news/2017/01/31/business/tech/japan-planning-safety-standards-self-driving-vehicles/#.W1cv1cKoudl>
- 54 The Globe and Mail. « Japan hopes to show off self-driving cars at 2020 Olympics ». Récupéré de : <https://www.theglobeandmail.com/globe-drive/culture/commuting/japan-aims-to-show-off-autonomous-vehicles-at-2020-summerolympics/article36971226/>
- 55 The Japan Times. « Safety and self-driving vehicles ». Récupéré de : https://www.japantimes.co.jp/opinion/2018/04/28/editorials/safety-self-driving-vehicles/#.WxK_okgvxPY
- 56 Michigan Department of Transportation. « Connected and Automated Vehicle Program Strategic Plan ». Récupéré de : https://www.michigan.gov/documents/mdot/MDOT_CAV_Strategic_Plan_FINAL_623811_7.pdf
- 57 The Michigan Engineer News Centre. « Ann Arbor: A hub for autonomous vehicle ». Récupéré de : <https://news.engin.umich.edu/2017/10/ann-arbor-a-hub-for-autonomous-vehicles>
- 58 Driven: Detroit The Region Leading the World in Mobility. « MDOT Smart Corridor & Connected Freeways A Co-Pilot for the Future », <http://www.detroitdriven.us/assets/MDOT.aspx>
- 59 The Drive. « U.K. and Michigan Will Collaborate on Self-Driving Car Rules ». Récupéré de : <http://www.thedrive.com/tech/20322/u-k-and-michigan-will-collaborate-on-self-driving-car-rules>
- 60 National Conference of State Legislatures. « Autonomous Vehicles, Self-driving vehicles enacted legislation ». Récupéré de : <http://www.ncsl.org/research/transportation/autonomous-vehicles-self-driving-vehicles-enacted-legislation.aspx>
- 61 État de la Californie, Department of Motor Vehicles. Récupéré de : <https://www.dmv.ca.gov/portal/dmv/detail/vr/autonomous/permit>

- 62 Centre for Connected & Autonomous Vehicles. *UK Connected and Autonomous Vehicle Research and Development Projects 2017*. Récupéré de : https://connectedautomateddriving.eu/wp-content/uploads/2017/10/2017_United-Kingdom_Connected-and-Automated-Vehicle-Research-and-Development-Projects.pdf
- 63 Venturer. VENTURER Trial 3 Participant Experiments. Récupéré de : <https://www.venturer-cars.com/trial-3-participant-experiments/>
- 64 Lexology. « Michigan enacts new autonomous vehicle legislation ». Récupéré de : <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=b6a3c687-5c21-475e-a59f-3e11e627a686>
- 65 Gouvernement des Pays-Bas. « The Netherlands to become a test country for self-driving cars ». Récupéré de : <https://www.government.nl/latest/news/2015/02/05/the-netherlands-to-become-a-test-country-for-self-driving-cars>
- 66 Gouvernement des Pays-Bas. « What is the Declaration of Amsterdam on self driving and connected vehicles? ». Récupéré de : <https://www.government.nl/topics/mobility-public-transport-and-road-safety/question-and-answer/what-is-the-declaration-of-amsterdam-on-selfdriving-and-connected-vehicles>
- 67 The Dutch Automated Vehicle (DAVI). Récupéré de : <http://davi.connekt.nl/>
- 68 Freshfields Bruckhaus Deringer. « Automated driving law passed in Germany ». Récupéré de : <https://www.freshfields.com/en-us/our-thinking/campaigns/digital/internet-of-things/connected-cars/automated-driving-law-passed-in-germany/>
- 69 Norton Rose Fulbright. « Autonomous Vehicles: the legal landscape of DSRC in Germany ». Récupéré de : <http://www.nortonrosefulbright.com/wissen/publications/155025/autonomous-vehicles-the-legal-landscape-of-dsrc-in-germany>
- 70 Forbes. « Japan's Leaders Want to Make Tokyo A Self-Driving City For 2020 Olympics ». Récupéré de : <https://www.forbes.com/sites/janetwburns/2016/09/08/japanese-leaders-aim-to-make-tokyo-a-self-driving-city-for-2020-olympics/#69ecd0701090>
- 71 Energies. « Autonomous Vehicles for Smart and Sustainable Cities ». Récupéré de : <https://arxiv.org/pdf/1804.10367.pdf>
- 72 Forbes. « American Center For Mobility Again Officially Opens For Business With Microsoft As Data Partner ». Récupéré de : <https://www.forbes.com/sites/samabuelsamid/2018/04/04/american-center-for-mobility-again-officially-opens-for-business-with-microsoft-as-data-partner/#5fe4f163dc8d>
- 73 État du Michigan. « 98th Legislature Regular Session of 2016 ». Récupéré de : <http://www.legislature.mi.gov/documents/2015-2016/billenrolled/Senate/pdf/2016-SNB-0996.pdf>
- 74 Electrek. « California to start allowing fully self-driving cars on public roads in April ». Récupéré de : <https://electrek.co/2018/02/27/california-fully-self-driving-cars/>
- 75 Millbrook. « Millbrook to Become the UK's First Independent 5G Test Bed for Connected and Autonomous Vehicles », <http://www.millbrook.co.uk/press-office/news/millbrook-to-become-the-uk-s-first-independent-5g-test-bed-for-connected-and-autonomous-vehicles/>
- 76 KPMG. *Autonomous Vehicles Readiness Index*. Récupéré de : <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/01/avri.pdf>
- 77 Ministère du Transport, Royaume-Uni. *The Pathway to Driverless Cars: A code of practice for testing*. Récupéré de : https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/446316/pathway-driverless-cars.pdf

- 78 Verband der Automobilindustrie. Récupéré de : <https://www.vda.de/en/press/press-releases/20171222-German-automotive-industry-invests-more-than-40-billion-euros-in-research-and-development.html>
- 79 SBD Automotive. Récupéré de : <https://www.sbdautomotive.com/en/germany-euro-80-m>
- 80 Arab News. « Toyota venture to spend \$2.8bn on self-driving technology ». Récupéré de : <http://www.arabnews.com/node/1257721/business-economy>
- 81 Bloomberg. « Nissan-Renault Plans \$1 Billion Fund for Auto Tech Startups », <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-09/nissan-renault-partnership-plans-1-billion-venture-capital-fund>
- 82 Business Insider. « Government to invest \$4 billion in fully autonomous cars ». Récupéré de : <http://www.businessinsider.com/government-invest-4-billion-autonomous-cars-2016-1>
- 83 Motor Trend. « Companies have a new place to test their driverless cars ». Récupéré de : <http://www.motortrend.com/news/135-million-autonomous-test-center-opens-michigan/>
- 84 Detroit News. « GM Investing \$100M in Mich. Plants for AV production ». Récupéré de : <https://www.detroitnews.com/story/business/autos/general-motors/2018/03/15/gm-cruise-av-michigan/32957693/>
- 85 Nanalyze. « 10 most funded self-driving startups in 2017 ». Récupéré de : <https://www.nanalyze.com/2018/01/10-most-funded-self-driving-startups-2017/>
- 86 Gouvernement du R.-U. « About Us ». Récupéré de : <https://www.gov.uk/government/organisations/centre-for-connected-and-autonomous-vehicles/about>
- 87 Reuters. « UK government announces funding for autonomous vehicles, electric cars ». Récupéré de : <https://uk.reuters.com/article/uk-britain-eu-budget-autos/uk-government-announces-funding-for-autonomous-vehicles-electric-cars-idUKKBN1311D3>
- 88 Deloitte. *Development of self-driving vehicles in the United Kingdom*. Récupéré de : https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/3913_Driverless-cars-in-the-UK/DUP_Development-of-self-driving-vehicles-UK.pdf
- 89 New.com.au. « Australia lags most countries on readiness for autonomous cars, says report ». Récupéré de : <https://www.news.com.au/technology/innovation/motoring/australia-lags-most-countries-on-readiness-for-autonomous-cars-says-report/news-story/11c5b9d91a8709c0f2ffc5967627142>
- 90 Gouvernement de l'Australie. « Victoria Leads the Way with self-driving vehicles ». Récupéré de : <https://www.premier.vic.gov.au/victoria-leads-the-way-with-self-driving-vehicles/>
- 91 Daimler. « BMW Group and Daimler AG agree to combine mobility services ». Récupéré de : <http://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/ko/BMW-Group-and-Daimler-AG-agree-to-combine-mobility-services.xhtml?oid=34636751>
- 92 The Automated Driving Community. « UK aims to be “world number one” in driverless cars ». Récupéré de : <https://www.2025ad.com/latest/uk-autonomous-vehicle-hub/>
- 93 SMMT-KPMG. *Connected and Autonomous Vehicles –the UK Economic Opportunity*. Récupéré de : <https://www.smmat.co.uk/wp-content/uploads/sites/2/Connected-and-Autonomous-Vehicles—The-UK-Economic-Opportu....pdf>

- 94 Bloomberg. « GM Adds SoftBank as Ally in Self-Driving Race Against Google ». Récupéré de : <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-05-31/gm-s-cruise-unit-draws-2-25-billion-investment-by-softbank-fund>
- 95 Ieee Spectrum. « The first full commercial robocar will be in Holland ». Récupéré de : <https://spectrum.ieee.org/transportation/self-driving/the-first-fully-commercial-robocar-will-be-in-holland>
- 96 Gouvernement de l'Australie. Récupéré de : <https://infrastructure.gov.au/transport/automatedvehicles/preparing-for-automated-vehicles.aspx>
- 97 Reuters. « Waymo's self-driving tests in California have fewest human interventions ». Récupéré de : <https://www.reuters.com/article/us-autos-selfdriving-california/waymos-self-driving-tests-in-california-have-fewest-human-interventions-idUSKBN1FK3AU>
- 98 État du Michigan. « Michigan Connected and Automated Vehicle Working Group ». Récupéré de : www.michigan.gov/documents/mdot/Michigan_CAV_Working_Group_July_26_2016_531932_7.pdf
- 99 IHS Markit. « Japanese automakers' investment to develop advanced technologies rises to USD25.6 bil. ». Récupéré de : <https://ihsmarkit.com/research-analysis/japanese-automakers-investment-to-develop-advanced-technologies-rises-to-usd256-bil.html>
- 100 Ministère de l'Infrastructure et de l'Environnement, Pays-Bas. « On our way towards connected and automated driving in Europe ». Récupéré de : <https://www.government.nl/documents/leaflets/2017/05/18/on-our-way-towards-connected-and-automated-driving-in-europe>
- 101 RT Insights. « Connectivity East: Riding Along in Japan's Land of the Rising Sun ». Récupéré de : <https://www.rtinsights.com/connectivity-east-riding-along-japan-land-of-the-rising-sun/>
- 102 ANWB. *Experiments on autonomous and automated driving: an overview 2015*. Récupéré de : https://www.anwb.nl/binaries/content/assets/anwb/pdf/over-anwb/persdienst/rapport_inventarisatie_zelfrijdende_auto.pdf
- 103 Investir en Ontario. « L'Ontario est l'une des trois destinations incontournables des investissements en immobilisation ». Récupéré de : <https://www.investinontario.com/fr/pleins-feux/les-projets-dide-en-ontario-au-canada-augmentent-de-17>
- 104 Gouvernement de l'Australie-Méridionale. Future Mobility Lab Fund. Récupéré de : <http://www.dpti.sa.gov.au/transportinnovation>
- 105 Commission nationale des transports, Australie. Récupéré de : <https://www.ntc.gov.au/roads/technology/automated-vehicles-in-australia/>



Ontario Centres of
Excellence
Where Next Happens



Ontario

