

En quoi consistent les véhicules connectés et automatisés (VCA)?

Les véhicules connectés (VC) sont capables de recueillir des informations et de communiquer avec d'autres véhicules et leur environnement (par exemple, les infrastructures, les piétons et les cyclistes), ce qui renforce la sécurité et la mobilité. Les VC peuvent fournir des informations utiles aux infrastructures et véhicules voisins afin de les aider à prendre des décisions plus sûres et mieux informées. La connectivité est assurée par les technologies de communication à bord des véhicules, notamment les communications dédiées à courte portée (DSRC) et les communications cellulaires. Les connexions cellulaires, communément appelées « systèmes de technologie cellulaire véhicule vers tout » (C-V2X), peuvent utiliser soit des réseaux 4G LTE (quatrième génération [4G] de la technologie d'évolution à long terme [LTE] des communications sans fil), soit des réseaux 5G de prochaine génération (cinquième génération des communications sans fil).

Les véhicules automatisés (VA) sont équipés d'appareils embarqués (par exemple, caméras, lidar, radar) pour détecter et surveiller le milieu environnant. Un VA combine les données et l'intelligence de son équipement pour automatiser divers aspects de la conduite dynamique et naviguer sur le réseau routier. La Society of Automotive Engineers (SAE) a classé les VA en six niveaux d'automatisation, allant de l'absence d'automatisation (niveau 0) à l'autonomie totale (niveau 5).

Comme les technologies des VC et des VA sont complémentaires, il est très probable qu'à l'avenir, les offres de VCA combinant ces technologies seront beaucoup plus importantes sur le marché que les offres de VC et de VA séparées.

Quels sont les niveaux d'automatisation des véhicules?

La SAE a classé les VA en six niveaux d'automatisation :

NIVEAU 0 — AUCUNE AUTOMATISATION

Un conducteur humain est nécessaire pour tous les aspects de la conduite dynamique. Les véhicules peuvent être équipés d'une technologie d'assistance qui avertit le conducteur, mais ne peut maintenir le contrôle du véhicule.

NIVEAU 1 — SYSTÈME D'ASSISTANCE AU CONDUCTEUR

Le conducteur humain effectue la plupart des opérations de conduite, le système automatisé contribuant aux opérations mineures de la conduite dynamique. Par exemple, avec l'assistance au maintien de la trajectoire, le conducteur contrôle la vitesse, tandis que le système automatisé corrige automatiquement la direction vers le centre de la voie. Un autre exemple est le régulateur de vitesse adaptatif, où le système automatisé contrôle la vitesse, tandis que le conducteur contrôle la direction. *L'automatisation de niveau 1 est incluse dans de nombreux véhicules offerts sur le marché.*

NIVEAU 2 — AUTOMATISATION PARTIELLE

Le système de conduite automatisé peut contrôler la conduite dynamique, y compris la direction, l'accélération et le freinage. Le conducteur doit cependant toujours rester engagé dans la conduite et

surveiller l'environnement. Parmi les exemples d'automatisation de niveau 2 offerts au public, mentionnons les technologies Autopilot, de Tesla; Super Cruise, de General Motors (GM); DistronicPilot, de Mercedes-Benz; et ProPilot, de Nissan.

NIVEAU 3 — AUTOMATISATION CONDITIONNELLE

Le système de conduite automatisé contrôle entièrement la conduite dynamique, y compris la direction, l'accélération et le freinage. Le véhicule est capable de balayer son environnement, de réagir en conséquence, de reconnaître ses limites et de demander l'intervention d'un conducteur humain, le cas échéant. Le conducteur humain doit être prêt à intervenir si nécessaire. *Il n'y a actuellement aucun véhicule comportant un niveau d'automatisation 3 (ou plus) disponible à l'achat en Ontario.*

NIVEAU 4 — AUTOMATISATION ÉLEVÉE

Dans un environnement défini, le système de conduite automatisé est capable d'effectuer l'ensemble des tâches de conduite dynamique, y compris la direction, l'accélération et le freinage, même lorsque le conducteur humain ne répond pas à une demande d'intervention. Le véhicule peut s'arrêter en toute sécurité, même s'il fonctionne au-delà de ses limites de fonctionnement. Le conducteur humain n'a pas besoin de surveiller l'environnement de conduite ni d'être en mesure d'intervenir dans la conduite.

NIVEAU 5 — AUTOMATISATION COMPLÈTE

Le système de conduite automatisé exécute toutes les tâches de conduite dynamique de manière autonome, indépendamment des conditions, et sans qu'un conducteur humain ne soit présent. Le véhicule constitue véritablement une entité automatisée et peut décider d'interrompre un trajet et de s'arrêter complètement.

Comment fonctionnent les VCA?

Pour assurer leur fonctionnement, les VCA dépendent de technologies habilitantes clés :

COMMUNICATIONS

Les communications permettent la connectivité et sont essentielles aux opérations VCA, car elles permettent à un véhicule de communiquer non seulement avec d'autres véhicules, mais également avec son environnement. Les protocoles de communication et technologies de réseau nécessaires comprennent les communications dédiées à courte portée (DSRC) et le système de communications entre véhicules cellulaires et tout autre véhicule (C-V2X).

TECHNOLOGIES DE DÉTECTION

Les technologies de détection sont des outils de premier plan pour les opérations qui permettent aux VCA de comprendre leur environnement. Ces technologies comprennent les caméras et capteurs de distance, comme les radars, les lidars (détection et télémétrie par ondes lumineuses) et les capteurs à ultrasons.

ANALYTIQUE AVANCÉE/INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (AI)/APPRENTISSAGE MACHINE (AM)

L'analytique avancée, l'intelligence artificielle (AI) et l'apprentissage machine (AM) sont des technologies et techniques essentielles au cœur de nombreuses composantes des systèmes VCA. Elles permettent d'analyser les données des capteurs, de visualiser l'environnement, de prédire les comportements et de guider les mouvements des véhicules.

L'analytique avancée désigne un large éventail d'outils et de techniques et couvre un vaste éventail d'analyses, qu'elles soient descriptives, diagnostiques, prédictives ou prescriptives.

L'IA est un sous-ensemble d'analyses avancées qui simule l'intelligence humaine et vise à reproduire la capacité des humains à analyser des données, à tirer des conclusions et à interagir avec les autres, d'une manière similaire à celle des humains.

L'AM est une catégorie d'IA où le système est en mesure d'apprendre, puis d'améliorer et d'optimiser automatiquement son fonctionnement, en ayant recours à l'expérience. En étant capable d'apprendre et de s'adapter par lui-même, le système permet de faire des prédictions à une échelle et à une vitesse que les analystes humains sont incapables d'atteindre.

LOGICIELS INTÉGRÉS

Conjointement aux technologies novatrices de communication et de détection des véhicules, à l'intelligence artificielle et à l'analyse des données, les logiciels intégrés sont un outil essentiel au succès du développement des VCA. Les logiciels intégrés au sein des véhicules sont robustes et conçus spécifiquement pour le matériel du véhicule. Ils sont utilisés à diverses fins, comme la gestion de la sécurité, le contrôle du moteur, la mise en réseau et l'infodivertissement.

Quels sont les règlements sur les VCA en Ontario?

L'Ontario a été la première province canadienne à réglementer l'essai de véhicules automatisés sur les routes publiques. Grâce au *Règlement 306/15 de l'Ontario : Projet pilote — Véhicules automatisés*, la province a fait preuve d'une grande ouverture en matière de réglementation, ce qui lui confère un avantage concurrentiel à l'échelle mondiale. Le règlement permet de soutenir les projets pilotes et les essais relatifs à la conduite de VCA du secteur privé et d'assurer l'offre d'une région attrayante pour les entreprises et les universités qui se consacrent aux activités liées aux véhicules automatisés, en facilitant les essais opérationnels de nouvelles technologies et solutions.

Le Programme pilote pour la circulation des camions en convoi automatisé tire parti de l'ouverture de l'Ontario à l'égard des essais de VCA et fournit des orientations pour la mise à l'essai de la communication entre camions connectés en convoi automatisé sur des tronçons spécifiques des routes provinciales. Des tests similaires sont en cours dans d'autres pays, comme les États-Unis, les Pays-Bas, Singapour et la Suède.

Le ministère des Transports de l'Ontario (MTO) et un certain nombre de grandes municipalités ont commencé à élaborer des stratégies et des plans pour se préparer à une adoption plus étendue des VCA.

Les VCA sont-ils sûrs?

La sécurité est un élément essentiel de la connectivité et de l'automatisation, d'autant plus que la grande majorité des accidents graves sont dus à des erreurs humaines. Les VCA peuvent réduire le nombre de blessures et sauver des vies. Les VC peuvent communiquer et partager des informations avec les infrastructures et véhicules voisins afin de favoriser la prise de décisions plus sûres et mieux informées. La National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) estime que la conduite automatisée peut réduire de 94 % le nombre de décès sur la route en éliminant la cause première des accidents de la route : l'erreur humaine.

Quelle sera l'incidence des VCA sur la mobilité?

Les VCA peuvent accroître l'efficacité de la mobilité en réduisant les embouteillages et apporter des avantages économiques en augmentant la productivité et en offrant de nouvelles possibilités de mobilité. Tout comme les ordinateurs portables et les téléphones mobiles ont augmenté les capacités humaines, les VCA donnent lieu à une expérience de mobilité plus active, plus pratique et mieux intégrée.

Quels sont les avantages des VCA?

Les VCA comportent des capacités et des caractéristiques susceptibles d'accroître la sécurité, la satisfaction, le confort et la commodité. Pour réduire le nombre de décès et augmenter la sécurité sur les routes, les VC ont été introduits sur le marché automobile. Grâce à l'échange d'alertes de sécurité, les VC peuvent avoir une meilleure connaissance de leur environnement, ce qui permet d'éviter les collisions et de réduire le nombre d'accidents fatals. En outre, grâce à l'échange de messages sur l'état de la circulation, les VC peuvent réduire les embouteillages et éviter les événements routiers indésirables, ce qui se traduit par une meilleure expérience de conduite et de meilleurs effets sur l'environnement. Grâce à leurs caractéristiques et à leurs ressources embarquées, les VC ont également donné lieu à de remarquables exemples d'utilisation, qui vont au-delà du fait d'assurer une expérience de transport sécuritaire et pratique, comme la détection mobile, le transfert de données, l'informatique en nuage, la localisation et le commerce électronique.

La NHTSA estime que la conduite automatisée peut réduire de 94 % le nombre de décès sur les routes en éliminant la cause première des accidents de la route : l'erreur humaine. La conduite automatisée permet non seulement d'améliorer la sécurité sur les routes, mais aussi de favoriser le confort et de libérer un temps précieux pour les navetteurs afin qu'ils puissent s'adonner à d'autres activités. La conduite automatisée est également appelée à réduire les embouteillages et les coûts de transport et à offrir davantage de possibilités de mobilité. Comme l'utilisation des véhicules est liée à d'autres secteurs vitaux, les possibilités et perturbations découlant de l'adoption des VA seront beaucoup plus importantes. Les VA devraient apporter des possibilités de transformation dans les secteurs des soins de santé, des médias et de la publicité, de l'urbanisme, de la livraison et de l'assurance automobile.