



brainonboard.ca/fr

La technologie des véhicules automatisés (VA) a le potentiel de modifier considérablement l'environnement de conduite et de réaliser des fonctions traditionnellement gérées par les automobilistes. À mesure que cette technologie deviendra plus avancée, le nombre de fonctions automatisées augmentera aussi. Celles-ci

pourraient notamment toucher le système de freinage et permettre un pilotage avancé, entre autres. La technologie des VA pourrait accroître la sécurité routière et offrir des avantages aux automobilistes. Toutefois, ces avantages peuvent seulement se concrétiser si les automobilistes comprennent les limites des technologies en question et les incidences de ces dernières sur la conduite.

Pour le démontrer, la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) et la Society of Automotive Engineers (SAE) International ont défini plusieurs niveaux d'automatisation des véhicules. Pour des définitions plus détaillées, consultez la fiche de renseignements intitulée **Introduction à l'utilisation de l'automatisation dans les véhicules** :

- > **Niveau 0 – Absence d'automatisation** :
Le véhicule n'a aucune fonction automatisée.
- > **Niveau 1 – Assistance à la conduite** :
Le véhicule est muni d'une automatisation limitée (ex. : aide à la direction ou à l'accélération/au freinage, mais pas simultanément) dans certaines conditions.
- > **Niveau 2 – Automatisation partielle** :
Le véhicule peut automatiser certaines

combinaisons de fonctions (ex. : soutien à la direction et à l'accélération/ au freinage) dans certaines conditions.

- > **Niveau 3 – Automatisation conditionnelle** : Le véhicule peut assumer toutes les tâches de conduite dans certaines conditions limitées, mais le conducteur doit être prêt à reprendre le volant à tout moment.
- > **Niveau 4 – Automatisation élevée** : Le véhicule peut réaliser toutes les tâches de conduite dans certains types de conditions et d'environnement.
- > **Niveau 5 – Automatisation complète** : Le véhicule peut accomplir toutes les tâches de conduite sans intervention humaine, et ce, dans tous les types de conditions et d'environnement de conduite.¹



Chaque niveau de technologie s'accompagne d'incidences particulières pour l'environnement de conduite. Actuellement, certaines technologies automatisées de niveau 1 et 2 sont déjà offertes et largement utilisées, comme les régulateurs de vitesse adaptatifs et les systèmes de détection des angles morts. Toutefois, le déploiement massif de véhicules de niveau 3, dont les premiers commencent à faire leur apparition en quantités limitées dans certains marchés afin d'être évalués dans des conditions réelles, n'aura pas lieu avant plusieurs années. Quant aux véhicules particuliers de niveau 4 ou 5, leur déploiement est sans doute une dizaine d'années ou plus dans l'avenir. Cette fiche de renseignements renferme un bref aperçu de certaines questions courantes au sujet des incidences de technologies de VA sur l'environnement de conduite.

Questions et réponses

La technologie des VA a-t-elle le potentiel d'améliorer la sécurité routière?

Oui. On prévoit que la sécurité routière s'améliorera en fonction de l'accroissement des niveaux d'automatisation des véhicules. Cela dit, les automobilistes doivent comprendre qu'ils continueront, jusqu'à nouvel ordre, de jouer un rôle important dans la tâche de conduite. Les véhicules offrant une automatisation conditionnelle (niveau 3) ou inférieure exigent un conducteur attentif qui est prêt à prendre le contrôle du véhicule quand il est appelé à le faire. C'est essentiel que les automobilistes n'utilisent pas ces technologies de façons qui vont à l'encontre de leur fonction prévue et/ou qu'ils ne tentent pas de les utiliser dans des conditions où elles ne peuvent pas fonctionner de manière fiable. À certains égards, les systèmes d'aide à la conduite et les niveaux d'automatisation 1 et 2 font déjà état de ces améliorations potentielles de la sécurité routière.² Quant aux véhicules offrant une automatisation élevée ou complète (niveau 4 ou 5), leurs incidences sur la sécurité routière demeurent inconnues, mais bon nombre d'experts croient que ces technologies

contribueront à la réduction des erreurs commises par les automobilistes et amélioreront la sécurité routière.³

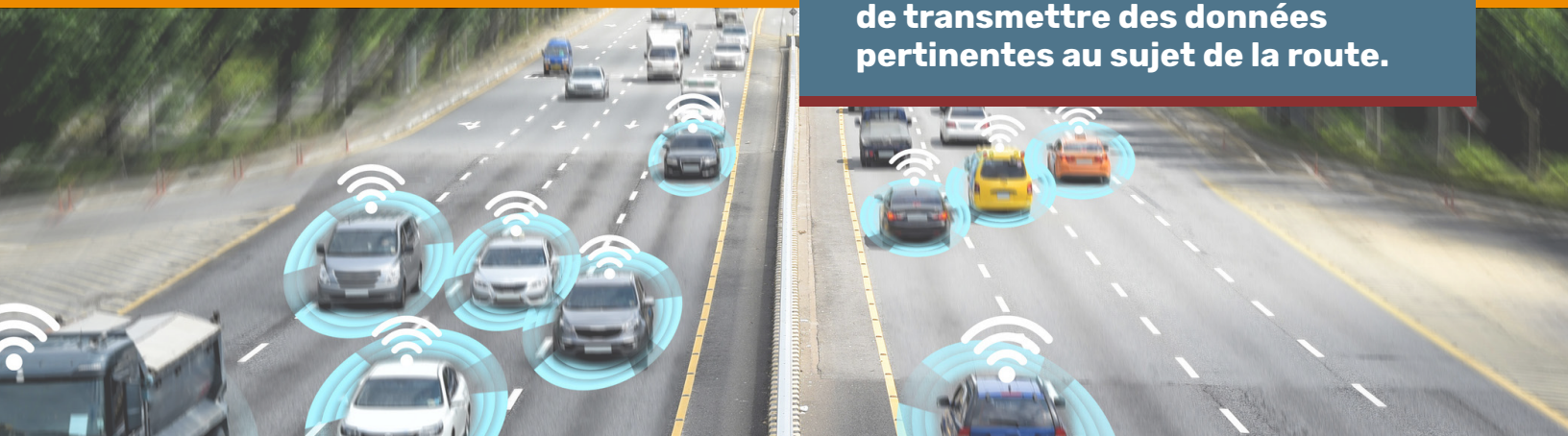
Dois-je être attentif quand j'utilise des technologies de VA?

Oui. Les véhicules offrant une assistance à la conduite ou une automatisation partielle (niveau 1 et 2) exigent que le conducteur demeure attentif et vigilant à l'égard de la tâche de conduite et qu'il surveille en tout temps l'environnement. Quant aux véhicules de niveau 3, ils exigeront que le conducteur soit prêt à reprendre le volant en tout temps si le système lui cède le contrôle advenant un danger imprévu ou dans des conditions de la route ou de la circulation qu'il ne peut pas gérer en toute sécurité.⁴ Au niveau 4, le système n'exigerait probablement aucune intervention humaine, mais une fois les limites opérationnelles atteintes, le système pourrait immobiliser le véhicule de façon contrôlée dans un endroit sécuritaire ou, s'il avait besoin d'aide, céder le contrôle à un conducteur à distance si aucune personne n'était présente dans le véhicule ou si cette dernière était incapable de prendre le contrôle ou réticente à le faire. Le niveau 5 d'automatisation est théoriquement le seul qui n'exige aucune intervention humaine. Les niveaux 3, 4 et 5 sont toujours en cours de développement. Les premiers véhicules de niveau 3 commencent à faire leur apparition en quantités limitées dans certains marchés afin d'être évalués dans des conditions réelles. Leur déploiement massif n'aura pas lieu avant plusieurs années. Quant à celui des véhicules particuliers de niveau 4 ou 5, leur déploiement est sans doute une dizaine d'années ou plus dans l'avenir.

La technologie des VA permettra-t-elle aux véhicules de communiquer entre eux?

Possiblement. Une technologie de VA de niveau 3 ou plus permettra sans doute un certain degré de

Une automatisation de niveau 3 ou supérieure permettront probablement aux véhicules de communiquer entre eux et de transmettre des données pertinentes au sujet de la route.



Il est essentiel d'accorder la priorité aux recherches sur le comportement des conducteurs pendant l'utilisation de la technologie des VA et à la compréhension des façons dont cette dernière influencera l'environnement de conduite.

communication et de connectivité. Cette fonction permettra aux véhicules de communiquer entre eux et de transmettre des données pertinentes au sujet de la route (communication véhicule-véhicule). On prévoit aussi que ces véhicules seront dotés d'éléments d'interconnectivité avec l'environnement, ce qui leur permettrait de communiquer avec l'infrastructure de transport avoisinante (ex. : panneaux d'arrêt, feux de circulation).⁵ Ces renseignements seraient transmis au moyen des communications sans fil et de technologies de détection de capteurs.⁶

La technologie des VA est-elle vulnérable aux cyberattaques?

Probablement. Tous les véhicules sont potentiellement vulnérables aux cyberattaques, indépendamment de leur niveau d'automatisation. À mesure que la connectivité des véhicules augmentera, les connexions sans fil offriront aux pirates informatiques des possibilités accrues d'accéder à certaines fonctions à distance. Par conséquent, les véhicules offrant une automatisation conditionnelle (niveau 3) ou supérieure qui font appel à des systèmes de communication sans fil sont théoriquement des cibles potentielles pour les pirates informatiques.⁷ Sécurité publique Canada a conçu une Stratégie nationale de cybersécurité,⁸ qui offre une vision et une orientation générales pour la cybersécurité au Canada. Tablant sur cette stratégie, Transports Canada a, en mai 2020, publié des Lignes directrices sur la cybersécurité des véhicules au Canada⁹, qui renferment un ensemble de principes directeurs neutres sur le plan technologique pour aider l'industrie à adopter des pratiques optimales en matière de cybersécurité. Pour plus de renseignements à ce sujet, consultez la fiche de renseignements intitulée **La cybersécurité et les véhicules automatisés**.

La technologie des VA aura-t-elle des répercussions sur la conception des routes et de l'infrastructure?

Oui. Bien que la conception physique des routes soit appelée à rester largement la même, on prévoit que celle de l'infrastructure changera à la lumière de la connectivité future des véhicules. L'intégration d'une infrastructure intelligente, munie de systèmes de communications, est possible, ce qui pourrait permettre aux véhicules de communiquer avec l'infrastructure



de transport avoisinante (interconnectivité véhicule-environnement). Par exemple, les feux de circulation pourraient passer de signaux lumineux très visibles à une signalisation plus subtile, dont l'objectif principal consisterait à transmettre un signal électronique pour communiquer le droit de passage au système automatisé du véhicule.¹⁰

Les technologies de VA seront-elles toutes structurées de la même façon?

Non. Actuellement, les fonctions des véhicules offrant une automatisation de niveau 1 et 2 présentent certaines variations. Par exemple, le système alerte collision avant peut aussi être appelé système d'alerte pré-collision, de freinage à réduction d'impact et d'alerte prédictive anticollision frontale, entre autres. Le fonctionnement et les capacités de ces systèmes peuvent varier grandement en dépit de leur objectif commun, c'est-à-dire prévenir les collisions. Avec l'accroissement des niveaux d'automatisation, on prévoit que cette variabilité persistera et que les fabricants n'opteront pas pour une conception uniforme. Même si la technologie des VA devrait être en mesure de réaliser des fonctions similaires, la façon de l'intégrer à un système convivial est appelée à varier. Les fabricants lanceront de nouvelles fonctions automatisées reposant sur des technologies sous-jacentes différentes, ce qui pourrait donner lieu à des fonctions automatisées différentes aussi. Pour faciliter l'interopérabilité et la familiarité des consommateurs avec tous les systèmes, la création de nouvelles technologies exigera une conciliation entre le respect des secrets commerciaux de l'industrie et l'innovation ouverte.

Combien de temps faudra-t-il pour que les VA aient des incidences sur la sécurité routière?

Selon les estimations, il faut compter de 10 à 12 ans pour que de nouvelles fonctions soient pleinement intégrées à une flotte de véhicules, période pendant laquelle plusieurs versions de la technologie sont

conçues.¹¹ À mesure qu'une plus grande proportion de véhicules seront munies de technologies de VA, la sécurité routière pourrait s'améliorer graduellement, ce qui pourrait donner lieu à un nombre réduit de collisions découlant de l'erreur humaine.

Conclusion

Les progrès en matière de technologie de VA ont le potentiel de modifier considérablement l'environnement de conduite. Il est essentiel d'accorder la priorité aux recherches sur le comportement des automobilistes pendant l'utilisation de cette technologie et à la compréhension des façons dont cette dernière influencera l'environnement de conduite. De plus, l'influence de l'automatisation sera dynamique, étant donné que les améliorations technologiques continues auront des incidences variées sur la sécurité routière. En réponse à ces changements, il pourrait être difficile, pour les automobilistes, de déterminer comment se comporter au moment d'utiliser cette technologie. Il est essentiel que ceux-ci maintiennent leurs aptitudes de conduite de base et qu'ils utilisent cette technologie pour les aider, et non pour remplacer leur rôle de conducteur. Jusqu'à nouvel ordre, les automobilistes demeureront les contrôleurs principaux des véhicules et devront être prêts à reprendre le volant quand le système leur signalera de le faire. Le lancement de véhicules n'exigeant aucune intervention humaine est encore plusieurs décennies dans l'avenir. Leur conception sera confrontée à de nombreux défis techniques et logistiques avant qu'ils puissent être offerts en vente au grand public.

Références

Englund, C., Chen, L., Ploeg, J., Semsar-Kazerooni, E., Voronov, A., Bengtsson, H. H., & Didoff, J. (2016). The grand cooperative driving challenge 2016: boosting the introduction of cooperative automated vehicles. *IEEE Wireless Communications*, 23(4), 146-152.

Merat, N., Jamson, A. H., Lai, F. C., Daly, M., & Carsten, O. M. (2014). Transition to manual: Driver behaviour when resuming control from a highly automated vehicle.

Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 27, 274-282.

Milakis, D., Snelder, M., van Arem, B., van Wee, B., & de Almeida Correia, G. H. (2017). Development and transport implications of automated vehicles in the Netherlands: scenarios for 2030 and 2050. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 17(1).

Milakis, D., Van Arem, B., & Van Wee, B. (2017). Policy and society related implications of automated driving: A review of literature and directions for future research. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 21(4), 324-348.

Olia, A., Razavi, S., Abdulhai, B., & Abdelgawad, H. (2018). Traffic capacity implications of automated vehicles mixed with regular vehicles. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 22(3), 244-262.

Petit, J., & Shladover, S. E. (2014). Potential cyberattacks on automated vehicles. *IEEE Transactions on Intelligent transportation systems*, 16(2), 546-556.

Public Safety Canada (2018) National Cybersecurity Strategy. Cat. No.: PS4-239/2018E ISBN: 978-0-660-26553-7

Robertson, R.D., Meister R.S. & Vanlaar W.G.M (2016). Automated Vehicles: Driver Knowledge, Attitudes & Practices. Ottawa, ON: Traffic Injury Research Foundation.

Rosen, E. (2013). Autonomous emergency braking for vulnerable road users. In Proceedings of IRCOB conference (pp. 618-627).

Tengs, T. O., Adams, M. E., Pliskin, J. S., Safran, D. G., Siegel, J. E., Weinstein, M. C., & Graham, J. D. (1995). Five-hundred life-saving interventions and their cost-effectiveness. *Risk analysis*, 15(3), 369-390.

Transport Canada (2020). Canada's Vehicle Cyber Security Guidance. Retrieved from: https://tc.canada.ca/sites/default/files/2020-05/cyber_guidance_en.pdf

Utriainen, R., & Pöllänen, M. (2020). Prioritizing Safety or Traffic Flow? Qualitative Study on Highly Automated Vehicles' Potential to Prevent Pedestrian Crashes with Two Different Ambitions. *Sustainability*, 12(8), 3206.

Vaa, T., Penttinen, M., & Spyropoulou, I. (2007). Intelligent transport systems and effects on road traffic accidents: state of the art. *IET Intelligent Transport Systems*, 1(2), 81-88.



- ¹ Robertson et coll. 2016; NHTSA 2017;
Transport Canada 2019; SAE 2016
- ² Rosen 2013; Tengs et coll. 1995;
Vaa et coll. 2007
- ³ Utriainen, & Pöllänen 2020;
Tengs et coll. 2020
- ⁴ Robertson et coll. 2016; Merat et coll. 2014
- ⁵ Englund et coll. 2016
- ⁶ Olia et coll. 2018
- ⁷ Petit & Shladover 2014
- ⁸ Sécurité publique Canada 2018
- ⁹ Transport Canada 2020
- ¹⁰ Englund et coll. 2016
- ¹¹ Milakis et coll. 2017

- ⁵ Englund et coll. 2016
- ⁶ Olia et coll. 2018
- ⁷ Petit & Shladover 2014
- ⁸ Sécurité publique Canada 2018
- ⁹ Transport Canada 2020
- ¹⁰ Englund et coll. 2016
- ¹¹ Milakis et coll. 2017



Vous désirez en savoir plus?

Visitez brainonboard.ca/fr pour vous familiariser davantage avec les véhicules automatisés.

Fondation de recherche sur les blessures de la route

La vision de la Fondation de recherche sur les blessures de la route (FRBR) est de s'assurer que tous les usagers de la route rentrent chez eux en toute sécurité chaque jour en éliminant les décès sur la route, les blessures graves et leurs coûts sociaux. La mission de la FRBR est d'être la source de connaissances pour la sécurité des usagers de la route et un chef de file mondial en matière de recherche, d'élaboration de programmes et de politiques, d'évaluation et de transfert de connaissances. La FRBR est un organisme de bienfaisance enregistré et dépend de subventions, de récompenses et de dons afin de fournir ces services au public. Visitez www.tirf.ca.

Fondation de recherche sur les blessures de la route
(FRBR)

171, rue Nepean, bureau 200, Ottawa, ON K2P 0B4
Courriel : tirf@tirf.ca ISBN : 978-1-989766-87-3

© Fondation de recherche sur les blessures de la route 2022

Remerciements

La production de cette feuille d'information a été rendue possible grâce au parrainage de Desjardins et au savoir technique de Greg Overwater et Andrew McKinnon, Constructeurs mondiaux d'automobiles du Canada.



Constructeurs mondiaux d'automobiles
du Canada

Votre cerveau est la caractéristique de sécurité la plus importante de votre véhicule.