

## POSITION DE LA PROFESSION

- Le développement de la technologie de l'intelligence artificielle dans les véhicules autonomes et connectés doit reposer sur des conseils impartiaux et fondés sur des faits ainsi que l'expertise professionnelle d'ingénieurs canadiens.
- Les organismes canadiens de réglementation du génie ont pour mission de protéger le public. Ils établissent des normes professionnelles et déontologiques élevées, instaurent et tiennent à jour des codes de conduite et administrent les processus réglementaires pour les ingénieurs afin d'assurer la protection du public et de l'environnement naturel.
- L'intégration de la responsabilité des ingénieurs dans les lois et règlements fédéraux relatifs à la technologie de l'intelligence artificielle dans les véhicules autonomes et connectés ancre le processus réglementaire de l'ingénierie dans la trame du gouvernement et vise à assurer la sécurité des consommateurs canadiens.
- Pour maximiser les bienfaits potentiels de la technologie de l'intelligence artificielle appliquée aux véhicules autonomes et connectés tout en minimisant les risques liés à la sécurité, à l'économie, et à l'environnement, il est nécessaire que des ingénieurs établissent des normes et des processus réglementaires.

### Enjeu

L'intelligence artificielle, les capacités autonomes et la technologie connectée suscitent beaucoup d'attention depuis quelques années. La définition du génie de l'intelligence artificielle varie grandement selon l'entité qui l'élabore. Autrement dit, il n'y a aucune définition universellement acceptée de l'intelligence artificielle. En termes simples, l'intelligence artificielle est une technologie du génie qui a recours à des algorithmes et à des logiciels uniques pour imiter – et dans certains cas améliorer – la pensée humaine et des fonctions humaines comme l'apprentissage, la résolution de problèmes, la perception et le raisonnement.<sup>1</sup> L'application de l'intelligence artificielle est répandue dans toute la société canadienne et en particulier dans les véhicules autonomes et connectés.

Les capacités autonomes et les fonctions semi-autonomes ont rapidement été intégrées dans les véhicules, surtout pour les fonctions de surveillance de voies de circulation, de prévention des collisions, de freinage assisté et de régulation de vitesse. En bref, la connectivité rapide a permis l'interaction des véhicules entre eux et avec l'infrastructure publique environnante. Le développement de l'intelligence artificielle passe notamment par le travail d'équipes multidisciplinaires comprenant diverses disciplines du génie, notamment le génie logiciel, le génie électrique et le génie mécanique.

L'intelligence artificielle dans les véhicules autonomes et connectés présente d'immenses avantages potentiels pour la société canadienne. Ces véhicules promettent d'accroître la sécurité routière et de réduire la congestion, donc les pertes de temps pour les usagers, tout en réduisant la pollution attribuable à la circulation et la consommation

d'énergie et en améliorant le confort et l'accessibilité des navetteurs. Ils promettent de causer moins de collisions automobiles et de réduire les erreurs humaines grâce aux capacités de l'intelligence artificielle, aux algorithmes de pointe et aux technologies du génie.

Bien qu'il existe plusieurs avantages identifiables de la technologie des véhicules autonomes et connectés au Canada, ces avantages demeurent très incertains et soulèvent leurs propres difficultés et préoccupations liées à la sécurité publique.

La question de la responsabilité est une des préoccupations importantes. Des questions légales, morales et éthiques concernant l'utilisation de cette technologie du génie n'ont toujours pas été abordées. À ce jour et partout au Canada, des consommateurs hésitent à utiliser régulièrement cette technologie – n'ayant toujours pas fait ses preuves – et demeurent préoccupés quant au possible manque de fiabilité de la technologie des véhicules autonomes en situation d'urgence. Cette préoccupation se justifie compte tenu de la performance des premiers systèmes autonomes dans les véhicules à moteur et des accidents liés à cette technologie<sup>2</sup>.

La vaste expérience du génie aérospatial en matière d'intégration d'opérateurs humains dans les systèmes semi-automatisés semble indiquer que la mise en œuvre précoce de tels systèmes entraînera des accidents qui feront ressortir les problèmes liés à l'interface personne-machine. Des problèmes semblables avec les véhicules semi-autonomes commencent d'ailleurs à apparaître. La profession d'ingénieur est bien placée pour tirer parti des expériences passées afin d'atténuer les risques à mesure que la technologie est intégrée aux véhicules automobiles.

Pour bénéficier des avantages de cette technologie au Canada et atténuer les risques qui y sont associés, notamment pour la sécurité et l'économie, il faut établir des normes pour l'application de l'intelligence artificielle dans les véhicules autonomes et connectés et favoriser le développement des processus réglementaires s'y rattachant.

Enfin, à l'heure actuelle, on ne semble pas bien saisir l'urgence d'adopter des politiques et des normes gouvernementales exhaustives pour réglementer l'application de l'intelligence artificielle aux dispositifs et à l'équipement qui auront un impact sur les humains. Laisser cela à la volonté des associations d'organismes qui travaillent au développement de l'intelligence artificielle pour des applications sociétales conduira à une emprise réglementaire qui ne servira pas l'intérêt public.

Ingénieurs Canada croit qu'il est vital pour le gouvernement fédéral d'être progressiste et proactif dans son approche du maintien de la sécurité publique, de l'environnement naturel et de l'économie. Avec l'augmentation de la demande en matière d'intelligence artificielle et de technologie des véhicules automatisés dans tout le Canada, on a pu observer, et on continuera de le faire, une croissance de la demande d'ingénieurs travaillant dans ce secteur. Le développement de l'intelligence artificielle dans les véhicules autonomes au Canada nécessitera l'expertise stratégique objective et professionnelle des ingénieurs.

## Contribution d'Ingénieurs Canada à cet enjeu

La technologie du génie dans les véhicules autonomes et connectés au Canada exige des études et des recherches plus poussées et elle doit se conformer aux normes fédérales et provinciales en matière de sécurité des véhicules. Le besoin d'ingénieurs n'a jamais été plus élevé qu'il l'est maintenant au Canada étant donné la hausse des craintes relatives à la sécurité publique découlant du développement rapide de l'intelligence artificielle. Pour veiller à la sécurité publique tout en maintenant la confiance du public et la responsabilité publique liées à l'intelligence artificielle utilisée dans les véhicules autonomes, il y a lieu de consulter des ingénieurs et de les faire participer aux grandes décisions fédérales nécessitant du travail d'ingénierie. De plus, des ingénieurs doivent faire partie intégrante de l'établissement et de l'administration des normes pertinentes.

En 2016, le nombre total d'ingénieurs et de travailleurs qualifiés dans le secteur des véhicules autonomes et connectés au Canada était de l'ordre de 213 300<sup>3</sup>. À mesure que la technologie des véhicules autonomes poursuit sa progression, la demande de talents et de compétences en génie devrait se chiffrer à un total de 248 000 travailleurs d'ici 2021<sup>4</sup>. On exigera des ingénieurs en mécanique qu'ils conçoivent et construisent les pièces nécessaires aux véhicules autonomes, et des ingénieurs civils qu'ils se penchent sur la conceptualisation des transports et des infrastructures publiques afin de soutenir la technologie

des véhicules autonomes et connectés. On demandera aux ingénieurs logiciels et en électricité qu'ils mettent au point, maintiennent et perfectionnent la technologie de l'intelligence artificielle en vue de son utilisation dans des véhicules autonomes et connectés, en plus de gérer les systèmes infonuagiques qui transmettent l'information.<sup>5</sup> En substance, des équipes d'ingénieurs pleinement intégrées seront essentielles au succès de la conception, du développement et du déploiement de véhicules autonomes et connectés.

Ingénieurs Canada croit fermement en l'importance de la législation liée à la profession, c'est-à-dire des lois ou des règlements exigeant que les projets et les travaux soient certifiés par un ingénieur. Ingénieurs Canada participe à des consultations sur des lois et des règlements qui ont une incidence sur le travail des ingénieurs et aborde des activités pouvant nécessiter du travail d'ingénierie, plus précisément en ce qui concerne le développement de l'intelligence artificielle dans des véhicules autonomes et connectés.

Par ailleurs, Ingénieurs Canada, en collaboration avec les organismes provinciaux et territoriaux de réglementation du génie, a rédigé un livre blanc sur l'exercice dans le domaine du génie logiciel. Le développement des logiciels associés à l'intelligence artificielle dans les véhicules autonomes et connectés réunit les conditions qui en font un travail d'ingénierie, car on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'une défaillance ou le fonctionnement impropre du système mettent en danger la vie, la santé, la propriété, les intérêts économiques, le bien-être public ou l'environnement<sup>6</sup>. Ce livre blanc a pour objet de fournir aux organismes de réglementation du génie de l'information et des conseils concernant la discipline du génie logiciel. Il vise à aider les responsables de la conformité et de l'application de la loi à cerner l'exercice du génie logiciel qui devrait être réglementé, lorsqu'il est raisonnable de s'attendre à ce qu'un ingénieur assume la responsabilité professionnelle de ces travaux. Afin de protéger le public et d'empêcher des praticiens du développement logiciel non qualifiés d'assumer les responsabilités ou le titre d'ingénieur en génie logiciel, les organismes de réglementation doivent comprendre la portée de l'exercice réglementé dans ce domaine. Ce livre blanc sur le génie logiciel fournit un cadre pour le développement de logiciels pour véhicules autonomes et connectés en plus d'établir des critères pour la gestion des risques liés à l'économie et à la sécurité.

Ingénieurs Canada continuera de travailler avec des ministères fédéraux clés pour s'assurer que la valeur et les avantages de faire participer des ingénieurs au développement de l'intelligence artificielle utilisée dans des véhicules autonomes sont reconnus par la population canadienne.

## Recommandations à l'intention du gouvernement fédéral

Le gouvernement fédéral doit continuer d'investir dans des partenariats afin d'asseoir le Canada comme un leader mondial dans les domaines de la cybersécurité et des logiciels automobiles pour les véhicules autonomes et connectés.

Le gouvernement fédéral doit continuer de reconnaître que la population canadienne est mieux servie lorsque les organismes de réglementation provinciaux et territoriaux en génie sont reconnus et respectés et lorsqu'il est admis que les gouvernements provinciaux et territoriaux ont délégué l'autorité de réglementer la profession d'ingénieur à ces 12 organismes.

Les organismes de réglementation provinciaux et territoriaux veillent continuellement à s'assurer que leurs pratiques d'admission et d'attribution de permis sont transparentes, objectives, impartiales et justes, de même que satisfaisantes du point de vue des délais. Ces organismes établissent des normes professionnelles et déontologiques élevées, instaurent des codes de conduite et soutiennent et supervisent la pratique du génie pour assurer la protection du public. Les organismes de réglementation en génie ainsi que la profession sont prêts à travailler en collaboration avec le gouvernement fédéral et ont la volonté de le faire.

### Le gouvernement fédéral devrait :

- veiller à ce que des ingénieurs canadiens soient consultés en matière de développement de l'intelligence artificielle utilisée dans des véhicules autonomes et connectés;
- établir des normes et des cadres relatifs au développement, à l'entretien et à l'utilisation de la technologie des véhicules autonomes et connectés au Canada;
- s'assurer que les lois et les règlements qui font mention de travaux d'ingénierie dans le développement de l'intelligence artificielle ou de la technologie des véhicules autonomes exigent l'intervention d'un ingénieur dans ces travaux, conformément aux lois sur les ingénieurs des provinces et des territoires;
- s'assurer qu'il y a une exigence législative applicable à toute personne qui participe au développement de l'intelligence artificielle et de la technologie utilisée dans les véhicules autonomes d'être un ingénieur titulaire d'un permis à cette fin, encourageant ainsi la conformité aux lois relatives à la réglementation professionnelle.

## Contribution future d'Ingénieurs Canada

- Travailler avec des ministères fédéraux clés pour s'assurer que la valeur et les avantages de faire participer des ingénieurs au développement de l'intelligence artificielle utilisée dans des véhicules autonomes sont reconnus par la population canadienne;
- Travailler avec des ingénieurs à l'emploi de la fonction publique afin de promouvoir la valeur d'une participation professionnelle appropriée au développement de l'intelligence artificielle utilisée dans des véhicules autonomes;
- Faire un suivi du programme, des initiatives législatives et des propositions de règlement du gouvernement pour porter à l'attention de celui-ci les recommandations sur l'intelligence artificielle dans les véhicules autonomes;
- Faire de la sensibilisation aux questions relatives à l'ingénierie qui sont associées à la technologie de l'intelligence artificielle en général et aux véhicules autonomes et connectés en particulier auprès des ingénieurs dans le cadre de leurs activités annuelles de développement professionnel et de formation continue.

- 1 T. Davenport et R. Ronanki. 2018. Artificial Intelligence for the Real World. Consulté le 10 juillet 2018 à : <https://hbr.org/2018/01/artificial-intelligence-for-the-real-world>.
- 2 Voir, par exemple, les enquêtes du National Transportation Safety Board (2019) : HWY16FH018, HWY19FH008, HWY18FH011. Consulté le 4 juin 2019 à : <https://www.ntsb.gov/investigations/AccidentReports/Pages/HWY19FH008-preliminary-report.aspx>
- 3 Conseil des technologies de l'information et des communications. 2017. « Véhicules autonomes et l'avenir de l'emploi au Canada ». Consulté le 15 mai 2019 à : [https://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2018/01/ICTC\\_-\\_Autonomous-Vehicles-and-The-Future-of-Work-in-Canada-1-1.pdf](https://www.ictc-ctic.ca/wp-content/uploads/2018/01/ICTC_-_Autonomous-Vehicles-and-The-Future-of-Work-in-Canada-1-1.pdf).
- 4 Ibid.
- 5 Ibid.
- 6 Ingénieurs Canada. 2016. Livre blanc sur l'exercice dans le domaine du génie logiciel. Consulté le 27 février 2019 à : <https://engineerscanada.ca/fr/publications/livre-blanc-sur-l'exercice-dans-le-domaine-du-genie-logiciel>.
- 7 Communiqué du CPM, 15 février 2019. « Des investissements dans l'innovation automobile contribueront à rendre les voitures plus sécuritaires et à créer des emplois pour les Canadiens ». Consulté le 15 février 2019 à : <https://pm.gc.ca>