

MARS 2021

# PERSPECTIVES DU RIVA

## Rapports trimestriels du RIVA



### Mobilité intelligente pour une utilisation hors route :

développements et possibilités  
dans le secteur agricole



# TABLE DES MATIÈRES

- 03** Introduction
- 05** Mobilité intelligente en agriculture
- 22** Faits saillants en Ontario
- 23** Conclusions
- 24** Voici l'équipe du RIVA
- 25** À propos du RIVA

# INTRODUCTION

La conception et le déploiement de solutions de mobilité intelligentes suscitent l'intérêt des entreprises, des gouvernements et des consommateurs du monde entier, puisqu'elles promettent de grandes améliorations en matière de sécurité routière, d'efficacité des déplacements et de confort des passagers. Bien que personne ne sache exactement quand les solutions de mobilité intelligentes seront généralisées sur nos routes, ces technologies ont révolutionné plusieurs secteurs grâce à leur utilisation « hors route ». Les véhicules autonomes et connectés sont déjà arrivés ailleurs que notre réseau routier et ont réorganisé les opérations de nombreux secteurs qui reposent sur la mobilité, en favorisant le recours à des véhicules conçus expressément pour une utilisation hors route. L'avantage d'un environnement contrôlé a permis à ces industries de prendre de l'avance sur la mobilité sur route.

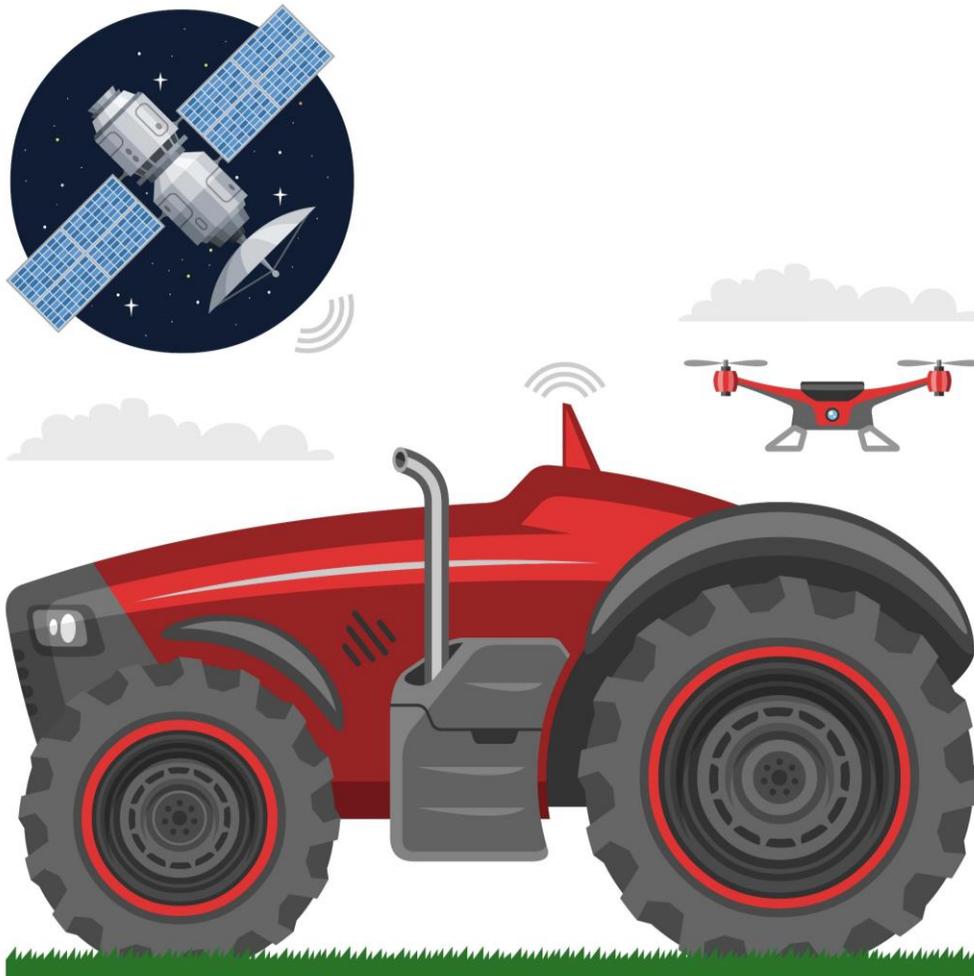
L'agriculture fait partie de ces secteurs hors route qui exploitent les progrès des technologies et solutions de mobilité intelligente depuis de nombreuses années. Le coût et la disponibilité de la main-d'œuvre humaine ont été les principaux moteurs de la mise en œuvre de ces technologies en tant que solutions efficaces et complémentaires. Les tracteurs peuvent rouler sans qu'aucun agriculteur ne soit présent dans la cabine et les

dispositifs autonomes spécialisés — qu'ils soient terrestres ou aériens — sont en mesure de semer, de désherber, de pulvériser et de récolter les fruits des cultures. Les avantages liés à l'utilisation de véhicules autonomes et connectés dans les champs et les exploitations agricoles se sont avérés tout aussi — sinon plus — gratifiants pour les propriétaires, les exploitants et les consommateurs. Le recours à la mobilité intelligente dans l'industrie agricole a également été enrichissant pour la technologie en tant que telle. Les champs et les exploitations agricoles servent de terrains d'essais et de tests pour ces technologies qui progressent en vue de s'imposer dans le domaine des transports.

**Dans ce rapport, nous aborderons les différentes forces qui motivent le recours à la mobilité intelligente dans le secteur agricole. Nous nous attacherons également à délimiter les différentes formes et les types de technologies de mobilité intelligente. Nous compléterons l'analyse en soulignant certains des principaux développements et débouchés observés dans le monde entier en ce qui concerne le contexte de la mobilité intelligente à des fins agricoles.**

Nous prévoyons que les développements et les débouchés évoqués s'étendront massivement au cours des prochaines années, à mesure que ces technologies évolueront et qu'un plus grand nombre d'agriculteurs les adopteront en tant

que solutions valables aux défis auxquels ils sont confrontés et comme des moyens efficaces d'accroître les avantages économiques et de gestion de l'environnement.



# MOBILITÉ INTELLIGENTE DANS LE SECTEUR AGRICOLE



Le secteur agricole a connu d'importantes avancées technologiques au cours des 50 dernières années. Les progrès accomplis en matière d'équipement ont permis d'accroître à la fois l'efficacité opérationnelle et la superficie des terres cultivées.

Aujourd'hui, le secteur est confronté à des défis qui appellent une nouvelle révolution technologique.

## *Dans cette section :*

*Véhicules et robots autonomes* 07

*Drones agricoles* 16

*Véhicules et robots connectés* 19

Selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO<sup>1</sup>), la population mondiale devrait atteindre près de 10 milliards d'habitants en 2050. Sur la base de ces prévisions, le Comité européen des groupements de constructeurs du machinisme agricole (CEMA) estime que la production agricole devra augmenter de 70 % d'ici 2050 pour nourrir cette population croissante<sup>2</sup>. Répondre à ces énormes demandes est un défi crucial que le secteur agricole doit être en mesure de relever. L'industrie doit faire face à des pénuries de main-d'œuvre croissantes, de même qu'à une hausse des coûts des travaux et de la production. De nombreux propriétaires fonciers sont confrontés au défi d'augmenter la production tout en essayant de trouver de la main-d'œuvre pour soutenir les opérations<sup>3</sup>. Selon le Conseil canadien pour les ressources humaines en agriculture (CCRHA<sup>4</sup>), en 2019, les agriculteurs de l'ensemble du secteur agricole

canadien ont déclaré des pertes de 2,9 milliards de dollars de chiffre d'affaires en raison des pénuries de main-d'œuvre — une augmentation par rapport à 1,5 milliard de dollars en 2014.

Face à la demande croissante de denrées alimentaires et à la pénurie de main-d'œuvre, le secteur agricole doit se tourner vers la technologie pour améliorer l'efficacité et l'échelle de la production. Au cœur de ce soutien technologique, les appareils de mobilité autonomes et connectés constituent des solutions potentiellement efficaces aux problèmes rencontrés. De l'ensemencement et de la plantation au désherbage et à la récolte, chaque étape de l'agriculture et de l'élevage peut bénéficier de manière significative des avancées technologiques des véhicules terrestres et aériens autonomes et connectés, comme indiqué ci-dessous.

**70 %**

***est le taux d'augmentation de la production agricole nécessaire d'ici 2050 pour nourrir la population croissante<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> The Food and Agriculture Organization (FAO). (2017). « The future of food and agriculture: Trends and challenges ». Extrait de : <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>

<sup>2</sup> The European Agricultural Machinery Association (CEMA). (2019). « Promoting Sustainable Agricultural Mechanization in Africa ». Extrait de : [https://www.cema-agri.org/images/publications/position-papers/CEMA\\_Promoting\\_SAMA\\_Position\\_2019.pdf](https://www.cema-agri.org/images/publications/position-papers/CEMA_Promoting_SAMA_Position_2019.pdf)

<sup>3</sup> RealAgriculture. (2018). « Automation is changing modern farming ». Extrait de : <https://www.realagriculture.com/2018/08/automation-is-changing-modern-farming/>

<sup>4</sup> Le Conseil canadien pour les ressources humaines en agriculture (CCRHA). (2019). « Le secteur agricole canadien perd 2,9 G\$ en raison des pénuries de main-d'œuvre ». Extrait de : <https://cahrc-ccrha.ca/fr/news-events/news-releases/le-secteur-agricole-canadien-perd-29-g-en-raison-des-p%C3%A9nuries-de-main>

# Véhicules et robots autonomes

Parfaire le travail humain par l'autonomie est une tendance croissante dans de nombreux secteurs d'activités<sup>5,6</sup> et l'agriculture ne fait pas exception. Au cours de la prochaine décennie, l'agriculture connaîtra une révolution radicale grâce à l'utilisation accrue de véhicules autonomes et de la robotique pour compenser la pénurie de main-d'œuvre humaine, augmenter la productivité et réduire les conséquences environnementales. Les tracteurs et les machines agricoles partiellement et totalement autonomes tirent parti de l'évolution de l'intelligence artificielle pour fournir une mobilité intelligente au secteur agricole. Les technologies de positionnement avancées (par exemple, le GPS), les techniques de vision par ordinateur et les systèmes d'automatisation ont permis de mettre à l'essai et de déployer avec succès divers équipements agricoles autonomes qui travaillent simultanément avec une intervention humaine minimale, libérant ainsi du temps et des ressources que la main-d'œuvre humaine peut utiliser à meilleur escient. Les machines autonomes ont également prouvé qu'elles pouvaient

accomplir les travaux des champs de manière plus efficace et plus précise que les équipements commandés par des humains, ce qui permet de réaliser des économies de carburant et d'augmenter le rendement<sup>7</sup>. Par ailleurs, contrairement aux humains, les machines autonomes ont généralement la capacité de travailler, indépendamment du temps, de la lumière et des conditions météorologiques qui ont une incidence sur la capacité d'une personne à travailler pendant des périodes prolongées ou à certains moments de la journée. Cela permet de faire passer la production des terres à des niveaux plus élevés.

**Il convient de souligner que le secteur agricole est bien placé pour adopter les véhicules et les robots autonomes, et ce, à un rythme beaucoup plus rapide que les environnements routiers.**

<sup>5</sup> Réseau d'innovation pour les véhicules automatisés (RIVA). (2020). *Dominer l'avenir de la circulation des marchandises : Moteurs de changement, transformations et possibilités*. Extrait de : [https://oce-ontario.org/docs/default-source/french-documents/avin/avin\\_quarterly-specialized-report\\_sep-2020\\_fr.pdf?sfvrsn=2](https://oce-ontario.org/docs/default-source/french-documents/avin/avin_quarterly-specialized-report_sep-2020_fr.pdf?sfvrsn=2)

<sup>6</sup> Réseau d'innovation pour les véhicules automatisés (RIVA). (2019). *Les véhicules autonomes — vers un nouvel avenir : Possibilités et considérations*

*intersectorielles*. Extrait de : [https://www.oce-ontario.org/docs/default-source/french-documents/avin/avin\\_quarterly-specialized-report\\_october-2019\\_fr.pdf?sfvrsn=2](https://www.oce-ontario.org/docs/default-source/french-documents/avin/avin_quarterly-specialized-report_october-2019_fr.pdf?sfvrsn=2)

<sup>7</sup> McKinsey & Company. (2020). « Agriculture's connected future: How technology can yield new growth ». Extrait de : <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/agricultures-connected-future-how-technology-can-lead-new-growth>

Cela est dû à la complexité moindre des environnements agricoles, qui englobent généralement des tâches bien définies et des zones circonscrites, ce qui limite les problèmes de sécurité, contrairement à la navigation dans des rues et des intersections achalandées<sup>8</sup>. Partant de ce constat et avec l'appui du gouvernement de l'Ontario, par l'entremise du RIVA, Investir Ottawa et d'autres partenaires fondateurs ont récemment annoncé le lancement de la zone X.O, laquelle abrite la Ferme intelligente d'Ottawa<sup>9</sup>. L'un des principaux objectifs de cette ferme intelligente est de faciliter la conception, l'essai et la commercialisation de nouvelles solutions technologiques agricoles, y compris les véhicules autonomes.

Conscientes des possibilités et des avantages offerts par les véhicules et les robots autonomes, de nombreuses entreprises de machinerie agricole travaillent sur cette question<sup>10</sup>. Selon une étude réalisée par MarketsandMarkets<sup>11</sup>, le marché des robots agricoles devrait passer de 4,6 milliards de dollars américains en 2020 à 20,3 milliards de dollars américains en 2025, grâce à la capacité des machines autonomes de réduire les coûts, tout en augmentant la productivité.

Nous avons déjà commencé à voir des robots agricoles à usage industriel — ou *AgBots* — remplir des fonctions dans les champs et exploitations agricoles. Des robots en essaim — ou *SwarmBots* — ont également fait leur apparition. Il s'agit de petites machines

robotisées de pointe, légères, qui fonctionnent en essaim pour effectuer des tâches agricoles en collaboration. Ces robots sont équipés de technologies qui leur confèrent une mobilité autonome, ce qui en fait des modèles exemplaires de véhicules autonomes (VA). Ces types de véhicules se présentent sous différentes formes et sont capables de gérer une grande variété de tâches agricoles, comme indiqué ci-dessous.

***Le marché des robots agricoles devrait passer de 4,6 milliards de dollars américains en 2020 à 20,3 milliards de dollars américains en 2025<sup>11</sup>.***

<sup>8</sup> BLG. (2020). « The future of farming — Autonomous agriculture ». Extrait de : <https://www.blg.com/en/insights/2020/03/the-sensor-the-future-of-farming-autonomous-agriculture>

<sup>9</sup> Invest Ottawa. (2020). « First Smart Farm of Its Kind in Canada Launches in Ottawa at Area X.O ». Extrait de : <https://www.investottawa.ca/blog/first-smart-farm-of-its-kind-in-canada-launches-in-ottawa-at-area-x-o/>

<sup>10</sup> Kondinin Group. (2017). « Autonomous Tractors: The Rise of the Robots ». Extrait de : [https://www.farmingahead.com.au/digital\\_assets/eee4d8df-ebd0-4e93-a47239a985d78f47/Research-Report-Autonomous-tractors-88.pdf](https://www.farmingahead.com.au/digital_assets/eee4d8df-ebd0-4e93-a47239a985d78f47/Research-Report-Autonomous-tractors-88.pdf)

<sup>11</sup> MarketsandMarkets. (2020). Agricultural Robots Market. Extrait de : <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/agricultural-robot-market-173601759.html>

## Tracteurs sans conducteur

Le plus parfait exemple de véhicule agricole autonome est le tracteur sans conducteur. Goldman Sachs prévoit que les technologies agricoles pourraient devenir un marché de 240 milliards de dollars pour les fournisseurs du secteur agricole, les tracteurs sans conducteur représentant à eux seuls un marché de 45 milliards de dollars<sup>12</sup>. Les différents tracteurs sans conducteur introduits sur le marché comprennent ceux qui ont recours à une technologie leur conférant une autonomie totale et ceux dont l'autonomie supervisée peut être contrôlée à distance. Tous les grands fabricants de tracteurs ont des plans

et des concepts en cours d'élaboration en vue de permettre une autonomie totale.

John Deere, le géant de l'équipement agricole, de construction et de foresterie, travaille sur l'autonomie de ses tracteurs depuis son acquisition de NavCom Technology, en 1999. L'un des premiers résultats découlant de ces efforts a été le système de direction assistée AutoTrac. Depuis son introduction, chaque nouveau tracteur John Deere comprend une forme d'autonomie, au moyen du système AutoTrac. Le développement d'un tracteur sans conducteur était une évolution naturelle des efforts de l'entreprise qui se sont poursuivis au fil des ans pour faire progresser ses systèmes autonomes. Le dernier ajout au parc de machines agricoles autonomes de John Deere est le concept de tracteur sans



<sup>12</sup> Daniels, F. (2016). « Future of farming: Driverless tractors, ag robots ». Extrait de : <https://www.cnn.com/2016/09/16/future-of-farming-driverless-tractors-ag-robots.html>

conducteur révélé à la fin de 2019 à l'AgriScot, l'un des principaux événements de l'agriculture britannique<sup>13</sup>. Ce tracteur électrique dispose d'une puissance de 500 kilowatts et peut être équipé de roues ou de chenilles. Le système de conduite autonome du tracteur peut procurer une précision inférieure à un centimètre, ce qui permet aux agriculteurs de préserver des sols fertiles ou d'éviter de rouler sur des cultures saines.

John Deere n'est pas le seul à faire évoluer les tracteurs sans conducteur. En 2016, Case IH, une marque mondiale d'équipements agricoles de CNH Industrial, a révélé son concept de tracteur sans conducteur, à l'occasion du Farm Progress Show, dans l'Iowa<sup>14</sup>. Le véhicule a été mis au point en collaboration avec Autonomous Solutions inc. et construit sur le châssis d'un tracteur traditionnel. Équipé de technologies GPS et de capteurs, le prototype permet aux agriculteurs de surveiller et de contrôler son fonctionnement au moyen d'une tablette ou d'un ordinateur. Le véhicule est également capable d'envoyer des alertes, de sorte que l'agriculteur peut savoir quand il est à court de carburant, par exemple. Depuis la présentation de ce concept de tracteur autonome, l'entreprise a continué à faire évoluer la technologie et à la valider par des essais sur le terrain.

Lors du salon Farm Progress 2020, Raven Industries inc. a présenté sa plateforme DOT Power, capable d'effectuer des tâches agricoles de manière autonome. Celle-ci a été initialement mise au point par la société canadienne DOT Technology Corp., avant son acquisition par Raven. Fabriquée au Canada, la plateforme agricole autonome fait actuellement l'objet d'essais dans un certain nombre de fermes en Ontario, où elle est apparue pour la première fois au milieu de l'année 2020, dans une exploitation agricole de Chatham-Kent<sup>15</sup>. Elle est également utilisée en Alberta par le Collège Olds. Celui-ci a annoncé qu'il avait déployé la plateforme DOT comme outil d'enseignement et de recherche dans sa ferme intelligente<sup>16</sup>. Raven Industries a aussi développé une autre solution, AutoCart, qui permet à un opérateur de contrôler un tracteur sans conducteur et un chariot à grains directement depuis la cabine d'une moissonneuse<sup>17</sup>. À la fin de 2020, Raven Industries a annoncé l'ouverture d'une nouvelle installation pour l'innovation, la formation et le service de l'agriculture de précision et autonome près de Regina, en Saskatchewan<sup>18</sup>.

D'autres entreprises se concentrent sur le développement de technologies permettant de transformer des tracteurs traditionnels en équipements autonomes. Par exemple, la société

<sup>13</sup> John Deere. (2019). « New tractors make show debut at AgriScot 2019 ». Extrait de :

<https://www.deere.co.uk/en/our-company/news-and-media/press-releases/2019/November/AgriScot-tractor-debut-2019.html>

<sup>14</sup> CNH Industrial. (2016). « CNH Industrial brands reveal concept autonomous tractor development: driverless technology to boost precision and productivity ». Extrait de : <https://tinyurl.com/5ggsuqhq>

<sup>15</sup> CBC News. (2020). « Robo farm: AI machine 'DOT' comes to an Ontario farm for the first time ». Extrait de : <https://www.cbc.ca/news/canada/windsor/ai-machine-the-dot-comes-to-ontario-farm-first-time-1.5581327>

<sup>16</sup> Olds College. (2020). « Olds College to Use Autonomous Equipment in the Field ». Extrait de : <https://www.oldscollege.ca/about/news/2020/olds-college-to-use-autonomous-equipment-in-the-field/index.html>

<sup>17</sup> Raven. « Driverless AG Technology ». Extrait de : <https://ravenprecision.com/raven-autonomy/driverless-ag-technology>

<sup>18</sup> Business Wire inc. (2020). Raven Industries Expands Strategic Growth Initiative in Canada. Extrait de : <https://www.businesswire.com/news/home/20201110005060/en/Raven-Industries-Expands-Strategic-Growth-Initiative-in-Canada>

Autonomous Tractor Corp., établie dans le Minnesota, a mis au point le système AutoDrive pour transformer les tracteurs d'occasion en machines autonomes. Le système se branche sur l'électronique du tracteur et, à l'aide de capteurs, de signaux radio et d'intelligence artificielle, prend le contrôle de la machine<sup>19</sup>.

## Ensemencement

L'ensemencement fait partie des tâches agricoles qui sont généralement effectuées manuellement par la main-d'œuvre humaine. L'introduction de semoirs à commande humaine a permis d'augmenter la vitesse et l'efficacité de l'ensemencement des cultures. Ces machines manquent toutefois de précision dans la distribution des graines, ce qui entraîne un gaspillage de graines et de sol fertile.

Les semoirs autonomes ont été mis en place pour remédier à l'imprécision des machines à commande humaine. À l'aide d'une géocartographie précise, ils peuvent couvrir avec exactitude le terrain désigné et déposer les graines avec une grande précision et à des densités de semis déterminées. Ils peuvent également être programmés pour optimiser l'espacement entre les plantes afin de permettre une croissance optimale et une meilleure utilisation de la terre agricole. En outre, ces semoirs peuvent être équipés de capteurs qui mesurent de manière autonome la qualité du sol et les niveaux de nutriments, des paramètres essentiels au processus de semis, afin de contrôler la profondeur et la densité<sup>20</sup> des

semences. Ces semoirs peuvent être déployés en tant qu'accessoire de tracteur sans conducteur ou utilisés de manière autonome comme robots/véhicules de semis.

Le Xaver d'AGCO/Fendt est un exemple de semoir robotisé prêt pour la commercialisation. Dans ce prototype à trois roues, la dernière ne sert pas seulement à propulser le robot, mais aussi, lors de son passage, à compacter le sol en douceur sur le côté et au-dessus de la rangée de semis. La dernière génération de ce robot est également équipée d'un système de guidage de voie qui contrôle le véhicule avec une précision centimétrique. Ce petit semoir est déployé en essai, le groupe de robots agissant de manière autonome 24 heures sur 24. Fendt affirme que, grâce à la propulsion électrique et à l'impact négligeable de la pression sur le champ résultant de leur faible poids, ces



<sup>19</sup> Wehrspann, J. (2016). « Step-by-step conversion to make a tractor driverless ». Extrait de : <https://www.farmprogress.com/row-crop-tractors/step-step-conversion-make-tractor-driverless>

<sup>20</sup> Brown, M. (2018). « Smart Farming—Automated and Connected Agriculture ». Extrait de : <https://www.engineering.com/story/smart-farming-automated-and-connected-agriculture>

semoirs robotisés n'émettent ni polluants atmosphériques, ni bruit, ni fuite d'huile<sup>21</sup>.

## Désherbage, pulvérisation et entretien des cultures

Outre les tracteurs et les semoirs, les sarcluses autonomes sont également en plein essor. Le désherbage n'est généralement pas une tâche facile, la distinction des mauvaises herbes dans les cultures pouvant parfois s'avérer laborieuse. Par conséquent, les agriculteurs pulvérisent généralement l'ensemble du champ avec des produits chimiques pour tuer les mauvaises herbes et maintenir les cultures. Cette approche « universelle » peut entraîner une surconsommation de produits chimiques et nuire à l'environnement. En outre, la manipulation des pulvérisations par les humains peut exposer directement les travailleurs à ces produits chimiques et à leurs effets néfastes.

L'autonomie dans le domaine du désherbage, de la pulvérisation et de l'entretien des cultures permet d'améliorer considérablement l'efficacité, de remédier à la pénurie de main-d'œuvre et d'éviter les problèmes susmentionnés. Grâce aux caméras et à la vision par ordinateur, les robots et les véhicules autonomes peuvent repérer avec précision les mauvaises herbes, ce qui favorise un entretien et une pulvérisation ciblés. Certains cas d'utilisation réels ont en effet révélé que le recours aux herbicides avait

diminué de plus de 95 %<sup>22</sup>, limitant ainsi la propagation des produits chimiques et l'exposition des humains à ces ceux-ci.

En tirant parti de ces énormes avantages, de nombreuses entreprises ont travaillé à la mise au point de désherbeurs et de pulvérisateurs autonomes et mobiles pouvant être connectés à des tracteurs autonomes ou travailler de manière indépendante. La machine See & Spray, développée par Blue River Technology, une société acquise par John Deere en 2017, en est un exemple. À l'aide de la vision par ordinateur, la machine repère les mauvaises herbes et pulvérise des herbicides, au besoin.

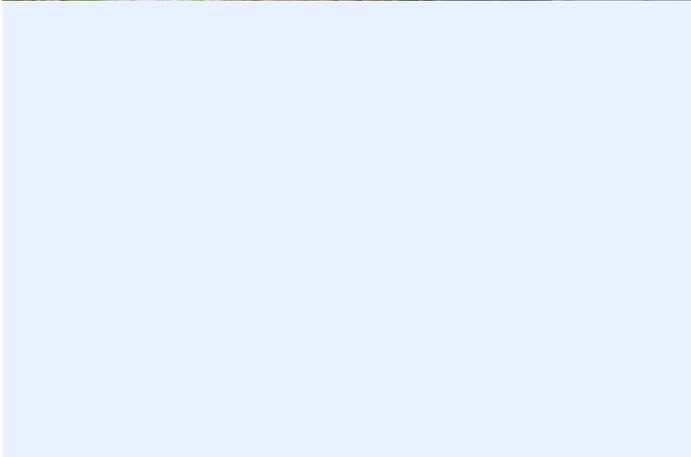
Selon l'entreprise, ce mécanisme élimine environ 90 % des volumes de produits pulvérisés aujourd'hui, tout en offrant la possibilité d'utiliser d'autres herbicides qui ne conviennent pas à la pulvérisation à grande échelle<sup>23</sup>.

Les désherbeurs autonomes les plus respectueux de l'environnement sont ceux qui ont été mis au point par la société française Naïo Technologies. Après avoir repéré les mauvaises herbes, ces robots électriques sont capables de les éliminer des cultures en rangs. Naïo a mis au point trois robots désherbeurs différents : le léger Oz, conçu pour les petites exploitations et les serres; Ted, conçu pour les vignobles; et Dino, conçu pour

<sup>21</sup> Fendt. (2020). « Latest generation of seed sowing robots: The Fendt Xaver comes of age ». Extrait de : <https://www.fendt.com/int/2-fendt-xaver>

<sup>22</sup> Johnson, N. (2020). « Self-driving tractors, robot apple pickers: Witness the high-tech future of farming ». Extrait de : <https://grist.org/food/self-driving-tractors-robot-apple-pickers-witness-the-high-tech-future-of-farming/>

<sup>23</sup> Blue River Technology. « Our See & Spray machines ». Extrait de : <https://bluerivertechnology.com/our-products/>



le léger Oz, conçu pour les petites exploitations et les serres; Ted, conçu pour les vignobles; et Dino, conçu pour s'attaquer aux mauvaises herbes dans les grandes exploitations<sup>24</sup>. Une technologie de désherbage similaire a été mise au point à l'Université de Californie-Davis avec le soutien du ministère américain de l'Agriculture. Au lieu d'être un robot autonome, le cultivateur automatisé peut être remorqué par un tracteur pour repérer les mauvaises herbes dans une rangée de plantes cultivées et les arracher du sol<sup>25</sup>. Ce cultivateur automatisé n'est pas le seul projet de conception et de production universitaire dans ce domaine. Au Canada, une équipe d'étudiants de l'Université de Colombie-Britannique développe un robot agricole entièrement autonome, baptisé l'« UBC AgroBot »<sup>26</sup>. Ce robot peut analyser son environnement et effectuer des opérations ciblées de désherbage, de fertilisation et d'analyse des sols grâce à l'utilisation de la robotique avancée, de la reconnaissance d'images et de l'apprentissage automatique. Le projet a obtenu le soutien financier de divers organismes, dont Financement agricole Canada (FAC).

Un autre désherbeur respectueux de l'environnement est le robot conçu par

<sup>24</sup> Naïo Technologies. « Les robots et machines agricoles Naïo au service de l'agriculture ». Extrait de : <https://www.naio-technologies.com/machines-agricoles/>

<sup>25</sup> UC Davis. (2015). « UC Davis developing faster, more accurate robotic cultivator ». Extrait de : <https://www.ucdavis.edu/news/uc-davis-developing-faster-more-accurate-robotic-cultivator/>

<sup>26</sup> UBC AgroBot. « UBC AgroBot Design Team ». Extrait de : <https://ubcagrobot.com/>

Deepfield Robotics de Bosch, qui exploite également l'imagerie et l'apprentissage automatique pour repérer les mauvaises herbes. Mais, au lieu d'arracher, de couper ou d'arroser les mauvaises herbes avec des herbicides, le robot mobile utilise une baguette pour les écraser dans le sol<sup>27</sup>.

## Récoltes

La récolte des cultures semble très difficile à confier à des machines, celles-ci risquant de causer des dommages lors de la cueillette de produits délicats, comme les fruits tendres. Cependant, certaines entreprises ont relevé le défi et développé des robots de récolte autonomes, capables de manipuler les plantes et les produits avec douceur et efficacité. Abundant Robotics, par exemple, a mis au point un robot de cueillette des pommes<sup>28</sup>. Celui-ci navigue entre les pommiers à l'aide d'un lidar et utilise la vision par ordinateur pour localiser et scanner les pommes sur les arbres. Si les fruits sont considérés comme étant mûrs, le système déclenche un bras robotique pour les cueillir. Le bras emploie un tube pour aspirer le fruit de la plante. Le robot peut effectuer cette opération 24 heures sur 24, ce qui permet d'accroître la productivité et l'efficacité, au-

delà de celles des cueilleurs humains, tout en réduisant considérablement les coûts. Panasonic, fournisseur mondial de technologies et de solutions électroniques, a apporté sa contribution dans ce domaine et mis au point un robot de récolte de tomates. Le robot mobile est équipé d'une caméra et se sert de la reconnaissance d'image pour trouver les fruits et déterminer s'ils peuvent être cueillis ou non. Si une tomate est mûre, il la fait passer à travers un anneau, puis tire dessus, comme si elle était prise à la main<sup>29</sup>. Il ne s'agit là que de quelques exemples de robots et de véhicules autonomes en devenir qui sont susceptibles de prendre en charge l'ensemble du processus de récolte et de résoudre les problèmes liés à la main-d'œuvre humaine.

Les exemples susmentionnés consistent en robots mobiles autonomes construits de toutes pièces dans un souci d'autonomie. D'autres solutions ont été introduites sur le marché pour transformer les moissonneuses-batteuses habitées en moissonneuses-batteuses autonomes, en les équipant des technologies nécessaires. C'est le cas de l'assistant Cognitive Agro Pilot, qui permet à une moissonneuse-batteuse non seulement de se diriger elle-même, mais aussi de comprendre son environnement et d'y réagir en conséquence<sup>30</sup>. La technologie a fait ses

<sup>27</sup> Farming Revolution GmbH. « Robots de binage pour votre exploitation agricole ». Extrait de : <https://www.farming-revolution.com/fr/>

<sup>28</sup> Abundant Robotics, inc. Consulté au : <https://www.abundantrobotics.com/>

<sup>29</sup> Panasonic Co. (2018). « Introducing AI-equipped Tomato Harvesting Robots to Farms May Help to Create Jobs ». Extrait de :

<https://news.panasonic.com/global/stories/2018/57801.html>

<sup>30</sup> Cognitive Robotics. « Cognitive Agro Pilot — Your Crop-Harvesting Assistant ». Extrait de : <https://en.cognitivepilot.com/products/cognitive-agro-pilot/>

preuves dans l'industrie dans 35 régions de Russie pendant la récolte de 2020.

Ainsi, plus de 350 moissonneuses-batteuses New Holland, John Deere et Claas équipées du système Cognitive Agro Pilot ont exploité plus de 160 000 hectares de terres et récolté plus de 720 000 tonnes de cultures. À la fin de

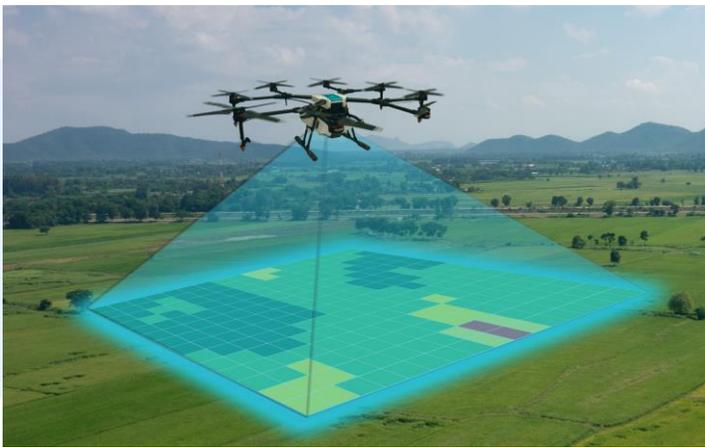
l'année 2020, le système Cognitive Pilot a reçu le prix de l'innovation de l'année en matière de récolte, dans le cadre des AgTech Breakthrough Awards, pour sa capacité à accroître de près de 25 % l'efficacité des moissonneuses-batteuses, à réduire les coûts de carburant et à prévenir les accidents sur le terrain.



## Drones agricoles

Les drones offrent une autre forme de mobilité intelligente qui a déjà commencé à transformer l'agriculture. Équipés de caméras, de capteurs et de technologies d'intelligence artificielle, les drones peuvent fournir aux agriculteurs une vue d'ensemble de leurs champs. Ils peuvent également être équipés de technologies et de matériels avancés qui permettent de réaliser des tâches agricoles plus variées. En réduisant la dépendance à l'égard de la main-d'œuvre humaine, dont la disponibilité est limitée, et en s'appuyant sur ces technologies efficaces, on peut réduire les coûts et améliorer la production et les rendements, générant ainsi une valeur comprise entre 85 et 115 milliards de dollars d'ici à 2030, selon McKinsey & Company.

L'**imagerie** et la **surveillance** du terrain par des drones autonomes ont été bien accueillies en raison de leur précision relative et de leur facilité d'utilisation. Ces technologies peuvent être utilisées pour recueillir des données détaillées sur les champs et les cultures, offrant aux agriculteurs des vues plus larges, ainsi que des données pour contrôler la santé des cultures et évaluer la qualité des sols. Une autre utilisation courante des drones en agriculture consiste à surveiller et à analyser les pressions environnementales telles que le stress hydrique, la pression des insectes ou les maladies<sup>31</sup>. Les drones avancés peuvent également être utilisés pour créer des images 3D du terrain afin de planifier l'utilisation, la manipulation et les mises à niveau futures.



<sup>31</sup> The Canadian Association of Agri-Retailers (CAAR). (2016). « The Impact of Autonomous Technology ». Extrait de : <https://caar.org/the-communicator/december-2016/438-the-impact-of-autonomous-technology>

Pourtant, ce n'est pas seulement l'imagerie et la surveillance des champs qui amènent les drones dans les exploitations agricoles. Des drones autonomes ont également été vus en train de gérer l'**irrigation** à grande échelle. Il ne s'agit pas seulement de pulvériser de l'eau au-dessus du champ, mais aussi d'évaluer l'humidité du sol à l'aide de capteurs thermiques et d'automatiser une irrigation appropriée et ciblée. Tout comme les véhicules autonomes et les robots terrestres, les drones sont également utilisés pour l'**ensemencement**, le **désherbage** et la **pulvérisation** de précision. Grâce à des technologies de détection et de navigation de précision, les drones peuvent distribuer les graines et les produits chimiques de manière ciblée et uniforme, évitant ainsi les gaspillages et réduisant les dommages causés à l'environnement. Les drones autonomes fournissent également la facilité et la souplesse nécessaires pour effectuer ces tâches dans des endroits éloignés, ce qui réduit les coûts d'équipement et de main-d'œuvre. Les drones sont également considérés comme une solution prometteuse pour la **récolte** des cultures, puisqu'ils ne risquent pas de compacter le sol.

De telles utilisations de drones autonomes dans l'agriculture ne sont pas conceptuelles ou visionnaires. Les drones sont disponibles sur le

marché agricole depuis de nombreuses années, et plusieurs entreprises proposent diverses technologies pour gérer différentes tâches agricoles. Par exemple, XAG, un fabricant chinois, a lancé un drone agricole pour l'ensemencement du riz, afin de pallier la pénurie de main-d'œuvre dans ce secteur<sup>32</sup>. Le JetSeed, un système intelligent d'épandage de grains de riz installé au bas du drone, génère un flux d'air à grande vitesse pour projeter les graines avec précision dans la terre végétale ciblée, tout en maintenant un espacement optimal et une densité de plantes uniforme. En avril 2020, la technologie a fait l'objet d'une démonstration et d'une comparaison avec l'épandage manuel de graines dans les Happy Farms de Chine. Deux travailleurs ont été invités à répandre 5 kg de graines de riz, ce qui leur a pris 25 minutes pour couvrir 1 200 mètres carrés de terrain. Le drone de



<sup>32</sup> XAG Co. (2020). « Automated Farming: XAG Introduces Rice Seeding Drone to Mitigate Labour Shortage ». Extrait de : <https://www.xa.com/en/news/official/xag/83>

XAG a accompli la même quantité de travail en seulement deux minutes.

DJI est un autre fabricant de drones agricoles qui a mis au point l'Agras MG-1, lequel est spécialement conçu pour la pulvérisation des cultures<sup>33</sup>. Ce drone peut transporter jusqu'à 10 kg de charges utiles liquides, notamment des pesticides et des engrais, et effectuer des pulvérisations 40 à 60 fois plus rapidement que si elles étaient effectuées manuellement. Le système de pulvérisation ajuste automatiquement le volume et la force de la pulvérisation en fonction de la vitesse de vol pour s'assurer que le pesticide ou l'engrais est régulé avec précision et éviter ainsi la pollution et le gaspillage. Un autre drone de pulvérisation des cultures est construit par Volocopter et John Deere et connu sous le nom de « VoloDrone<sup>34</sup> ». Ce grand drone a une charge utile potentielle de 200 kg, ce qui lui permet de couvrir une grande surface. Le VoloDrone est entièrement électrique, et une seule charge de batterie lui permet de voler pendant 30 minutes. Le drone peut être utilisé à distance et de manière autonome, selon un itinéraire préprogrammé. John Deere propose un autre drone pulvérisateur ayant une charge utile plus faible. Ce drone est autonome et équipé d'un numériseur de mauvaises herbes et d'un pulvérisateur de cultures, permettant

de scanner les mauvaises herbes depuis les airs et de les traiter en conséquence. Le réservoir de 10,6 litres est rempli de manière totalement autonome à une station de délimitation du champ, où la pile du drone peut également être chargée de manière autonome<sup>35</sup>. Forward Robotics, une jeune entreprise établie à Kitchener, en Ontario, s'est également jointe à la révolution et a mis au point le drone pulvérisateur U7AG<sup>36</sup>. Celui-ci permet de pulvériser, à l'aide d'une voilure fixe à une vitesse de 120 km/h avec une rampe de 7 m, tout en étant capable d'effectuer un remplissage ultrarapide et entièrement autonome.

Bien que cela semble assez difficile, certaines entreprises ont réussi à concevoir des drones pour la récolte des fruits et légumes. Un exemple est le drone autonome mis au point par Tevel Aerobotics Technologies, lequel est capable de cueillir des fruits, notamment des pommes, des oranges et des avocats<sup>37</sup>. Grâce à la vision par ordinateur, le drone scanne les arbres et cueille uniquement les fruits mûrs à l'aide d'une pince d'un mètre de long. Le drone peut également effectuer d'autres tâches, comme l'éclaircissement et l'élagage des arbres.

<sup>33</sup> DJI. AGRASMG-1. Extrait de : <https://www.dji.com/mg-1>

<sup>34</sup> Volocopter. « Heavy-lift utility drone for agriculture ». Extrait de : <https://press.volocopter.com/index.php/john-deere-and-volocopter-cooperate-on-cargo-drone-technology>

<sup>35</sup> Deere & Company. « Future of Farming ». Extrait de : <https://www.deere.co.uk/en/agriculture/future-of-farming/>

<sup>36</sup> Forward Robotics Inc. « U7AG Aerial Application Drone ». Extrait de : <http://www.forwardrobotics.com/u7ag>

<sup>37</sup> Tevel Aerobotics Technologies. « The best fruit pickers in the world, by FAR™ ». Extrait de : <https://www.tevel-tech.com/>

## Véhicules et robots connectés

La mobilité intelligente va au-delà de l'autonomie et englobe la connectivité entre les véhicules, leur environnement et les entités distantes. Les véhicules connectés apportent des avantages majeurs à leurs utilisateurs et améliorent l'efficacité des autres technologies et systèmes disponibles dans le véhicule. Par exemple, la connectivité des véhicules permet d'améliorer l'autonomie en augmentant la précision des systèmes autonomes embarqués. Les véhicules et les robots connectés peuvent recueillir des données et des informations sur leur environnement, ce qui peut étoffer les systèmes de détection par capteurs. Dans le contexte du secteur agricole, McKinsey and Company prévoit que l'augmentation de l'autonomie des machines, obtenue par une meilleure connectivité, pourrait créer une valeur supplémentaire de 50 à 60 milliards de dollars d'ici 2030.

En outre, la connexion en temps réel des véhicules et des robots agricoles à un nuage informatique

peut contribuer à déléguer au nuage distant certaines tâches de traitement lourdes, censées être effectuées par la machine elle-même. Cela peut contribuer à simplifier les exigences de conception et les ressources des machines, permettant ainsi de réduire le coût de ces machines et de simplifier leur utilisation. Avec les progrès des technologies de télécommunication et l'amélioration des vitesses procurées par la 5G, cette approche pourrait bientôt devenir une tendance<sup>38</sup>.

La connectivité des véhicules agricoles est également un facteur important pour la surveillance en temps réel des champs et des cultures. Les véhicules et les machines connectés peuvent recueillir des données cruciales directement dans les champs et faciliter leur transmission aux agriculteurs en temps réel, afin qu'ils puissent prendre des mesures rapides si nécessaire. Cette surveillance en temps réel est un atout pour l'efficacité opérationnelle et un moyen précieux d'éviter les risques graves, puisque les signes

50 à 60 milliards  
de dollars

*de valeur supplémentaire pourrait être créée dans le secteur agricole d'ici 2030 par l'augmentation de l'autonomie des machines au moyen d'une meilleure connectivité.*

<sup>38</sup> GSMA. (2020). *Smart Farming : Weed Elimination with 5G Autonomous Robots*. Extrait de : <https://www.gsma.com/iot/wp->

content/uploads/2020/02/Smart-Farming-weed-elimination-final-for-web-170220.pdf

précoces de dommages potentiels peuvent être signalés afin que des mesures soient prises dès qu'ils se manifestent.

Pour profiter de tous les avantages conférés par les véhicules et les robots connectés, de nombreux fabricants ont équipé la plupart des machines qu'ils proposent d'un moyen de connectivité. John Deere, par exemple, dote ses tracteurs autonomes d'une technologie de véhicule connecté qui leur permet de communiquer entre eux pour échanger non seulement des informations sur la sécurité, mais aussi des données sur les zones du champ où ils ont fini de travailler. Ces données, ainsi que d'autres renseignements sur la santé et l'état des sols et des cultures, peuvent également être transmises et stockées dans le nuage de John Deere, et les agriculteurs peuvent y accéder pour prendre des décisions éclairées<sup>39</sup>.

Les tracteurs de la série Magnum AFS Connect de Case IH sont également dotés de fonctions de connectivité et de transfert de données sans fil. Ces modèles reconnaissent l'importance des données pour les agriculteurs d'aujourd'hui et permettent la transmission de données opérationnelles, comme la position et les performances de la machine, les fournitures nécessaires et les surfaces travaillées, et ce, en toute sécurité et en temps réel. Ces données sont accessibles sur le portail AFS Connect de Case IH, disponible sur le site Web de la société,

<sup>39</sup> Bigelow, P. (2019). « Autonomous technology has grown deep roots in the farming sector ». Extrait de : <https://www.autonews.com/shift/autonomous-technology-has-grown-deep-roots-farming-sector>

ce qui permet aux agriculteurs de gérer à distance leurs champs et leurs machines à partir de leur bureau ou de leur domicile, grâce à n'importe quel appareil connecté à Internet<sup>40</sup>.

Le robot de semis Xaver d'AGCO/Fendt, présenté précédemment, est un autre exemple de machine agricole connectée. Le robot fonctionne avec une connectivité vers le nuage pour recevoir des commandes et renvoyer ses rapports d'état. Le système peut être géré à distance au moyen de l'application Xaver ou du portail Web de FendtONE<sup>20</sup>.

La connectivité n'est pas seulement réservée aux véhicules terrestres, elle est également appliquée aux véhicules aériens. De nombreux drones agricoles sont équipés d'une technologie de communication pour les mêmes raisons que celles qui ont été mentionnées ci-dessus. Le drone de cueillette de fruits de Tevel Aerobotics Technologies en est un exemple. Au fur et à mesure que le drone travaille, il envoie des informations aux agriculteurs sur le nombre de fruits cueillis et le temps qu'il faudra pour terminer la récolte.

Ce ne sont là que quelques exemples des nombreuses entreprises d'équipement agricole qui utilisent des véhicules connectés pour surveiller et contrôler les champs et les machines en temps réel. Certaines entreprises ont également recours à la connectivité des

<sup>40</sup> Case IH. (2020). « Magnum™ AFS Connect™: the next level in data monitoring and management – and new cab comfort standards ». Extrait de : <https://tinyurl.com/mew9611b>

véhicules d'autres manières. Fendt, par exemple, a introduit la technologie GuideConnect, laquelle fait appel à la connectivité des véhicules pour refléter le fonctionnement sans conducteur. Cette technologie permet de connecter deux tracteurs à l'aide d'un GPS et d'une communication sans fil et de les confier à un seul conducteur<sup>10</sup>.

Il convient de souligner que toutes ces technologies de mobilité intelligente fonctionnent

de manière optimale lorsqu'elles sont connectées non seulement les unes aux autres, mais aussi à toutes les autres machines et installations du domaine agricole. C'est le domaine de l'Internet des objets (IdO). Ces dispositifs sont capables de fournir des capacités de détection, de reconnaissance et de communication à toute machine muette. Plus il y a de dispositifs de l'IdO, plus les agriculteurs peuvent recueillir de données, ce qui permet de contrôler et de surveiller à distance des exploitations et des champs entiers.



# FAITS SAILLANTS DE L'ONTARIO

## KORECHI

**Korechi Innovations Inc.** se spécialise dans la conception de produits autonomes destinés à une utilisation agricole et à l'entretien du gazon. L'entreprise est affiliée à The Forge et à l'Innovation Factory du McMaster Innovation Park, à Hamilton (Ontario), et au Spark Centre à Oshawa (Ontario). Korechi a mis au point RoamIO, un robot agricole autonome doté d'une plateforme extensible compatible avec différents accessoires fonctionnels.

**Lien :** <https://www.korechi.com/>

## GPS ONTARIO

**GPS Ontario**, dont le siège social est situé à North Gower, en Ontario, est un pionnier de l'industrie de l'agriculture de précision depuis 2000. L'entreprise fait la promotion de solutions agricoles complètes, du matériel à la gestion des données. GPS Ontario travaille avec des PME pour mettre à l'essai, concevoir et améliorer des solutions d'agriculture de précision au Canada et aux États-Unis.

**Lien :** <https://gpsontario.ca/>

## INDRO ROBOTICS

**InDro Robotics** fournit une gamme complète de véhicules aériens sans pilote pour surveiller et recueillir des données, et pour fournir un large éventail de services aux industries, y compris l'agriculture. InDro Robotics est l'une des rares entreprises au Canada à être certifiée BVLOS (au-delà de la visibilité directe). Le bureau de l'entreprise se trouve dans la ville d'Arnrior, en Ontario.

**Lien :** <https://indrrobotics.ca/>

## INTELLICULTURE

Située à Kitchener, en Ontario, **IntelliCulture** propose des équipements permettant de saisir les données des équipements agricoles et de les diffuser dans sa base de données en nuage. L'entreprise utilise ces données pour fournir des services, comme la surveillance de l'équipement agricole, le suivi des opérations et des cultures et des prédictions pertinentes.

**Lien :** <https://www.intelliculture.ca/>

Remarque : Les entreprises figurant ci-dessus ne représentent que quelques exemples de réussites en Ontario, dans le contexte des innovations apportées à la circulation des marchandises.

# CONCLUSIONS

Dans le présent rapport, nous avons mis en lumière l'immense potentiel des technologies de mobilité intelligente pour une utilisation hors route. Nous nous sommes plus particulièrement concentrés sur l'utilisation de ces technologies dans le contexte agricole. Nous avons mis en évidence les forces actuelles qui sont à l'origine de la transformation technologique de l'agriculture. Nous avons également mis en lumière les différentes formes de mobilité intelligente qui peuvent fonctionner dans les champs et les exploitations agricoles, tout cela en soulignant certains des principaux développements et avantages que l'utilisation de ces technologies procure au secteur agricole.

Le rapport indique également que, pour accroître les possibilités offertes par la mobilité intelligente, il est préférable d'équiper les champs/exploitations agricoles de dispositifs IdO pour connecter tous les éléments entre eux, doter les différentes tâches agricoles d'intelligence et offrir aux agriculteurs une expérience

complète de contrôle et de surveillance à distance. C'est la règle clé pour rejoindre les révolutions de l'« agriculture de précision » et de la « ferme intelligente ». Cela suppose également que les champs agricoles adoptent une infrastructure de communication robuste, capable de faciliter cette transformation numérique. L'expansion des infrastructures de communication et le développement des réseaux à large bande, en particulier dans les zones rurales, peuvent constituer une formidable opportunité.

Alors qu'elles viennent résoudre le défi majeur de la pénurie de main-d'œuvre dans l'agriculture, les technologies de mobilité intelligente offrent également la possibilité de créer d'autres emplois associés — pourtant plus attrayants. Le besoin de surveiller, de contrôler et d'entretenir ces machines à distance donne lieu à la possibilité de doter la main-d'œuvre de nouveaux ensembles de compétences plus intéressants afin d'inciter les jeunes générations à se lancer dans l'industrie.

# VOICI L'ÉQUIPE DU RIVA



**RAED KADRI**

DIRECTEUR DU RÉSEAU  
D'INNOVATION POUR LES VÉHICULES  
AUTOMATISÉS (RIVA)

rkadri@oc-innovation.ca



**SHERIN  
ABDELHAMID. Ph.D.**

CONSEILLÈRE TECHNIQUE,  
AUTOMOBILE ET INNOVATION DE LA  
MOBILITÉ

sabdelhamid@oc-innovation.ca



**MONA EGHANIAN**

GESTIONNAIRE PRINCIPALE,  
AUTOMOBILE ET INNOVATION DE  
LA MOBILITÉ

meghanian@oc-innovation.ca



**GRAHAM TAKATA**

GESTIONNAIRE DU PORTEFEUILLE  
DE PROGRAMMES, AUTOMOBILE  
ET INNOVATION DE LA MOBILITÉ

gtakata@oc-innovation.ca



**MARTIN LORD**

GESTIONNAIRE PRINCIPAL DE  
SECTEUR, AUTOMOBILE ET  
INNOVATION DE LA MOBILITÉ

mlord@oc-innovation.ca



**DAN RUBY**

GESTIONNAIRE DE SECTEUR,  
AUTOMOBILE ET INNOVATION DE  
LA MOBILITÉ

druby@oc-innovation.ca



**GHAZAL MOMEN**

SPÉCIALISTE DE LA  
SENSIBILISATION ET DE  
L'ENGAGEMENT, AUTOMOBILE ET  
INNOVATION DE LA MOBILITÉ

gmomen@oc-innovation.ca



**KAT TYRELL**

STRATÈGE EN MATIÈRE DE  
TALENTS ET DE COMPÉTENCES,  
AUTOMOBILE ET INNOVATION DE  
LA MOBILITÉ

ktyrell@oc-innovation.ca



**DUA ABDELQADER**

SPÉCIALISTE EN RECHERCHE ET  
ANALYSE D'INFORMATIONS,  
AUTOMOBILE ET INNOVATION DE  
LA MOBILITÉ

dabdelqader@oc-innovation.ca



**HARMAN GREWAL**

SPÉCIALISTE DE L'ENGAGEMENT  
DE L'INDUSTRIE, AUTOMOBILE ET  
INNOVATION DE LA MOBILITÉ

hgrewal@oc-innovation.ca



**SHANE DALY**

COORDONNATEUR, AUTOMOBILE  
ET INNOVATION DE LA MOBILITÉ

sdaly@oc-innovation.ca

# À PROPOS DU RIVA

Le **Réseau d'innovation pour les véhicules automatisés (RIVA)** est l'un des principaux éléments de l'initiative du gouvernement de l'Ontario, *Piloter la prospérité*, qui vise à s'assurer que le secteur automobile demeure compétitif et qu'il continue de croître et de prospérer. Le gouvernement de l'Ontario a engagé 85 millions de dollars dans des programmes novateurs pour soutenir le financement de la recherche et du développement (R-D), le développement de talents, l'accélération de la technologie, le soutien commercial et technique, de même que la création de sites d'essai et de démonstration. Les programmes du RIVA aident les petites et moyennes entreprises (PME) à mettre au point, à tester et à commercialiser de nouveaux produits et technologies dans les domaines de l'automobile et des transports et à cultiver la capacité du réseau provincial à générer les solutions de mobilité futures, renforçant ainsi la position de l'Ontario en tant que chef de file mondial.

Dirigé par le Centre d'innovation de l'Ontario (CIO), le RIVA est soutenu par le ministère du Développement économique, de la Création d'emplois et du Commerce (MDECEC) de l'Ontario et le ministère des Transports (MTO).

L'initiative englobe cinq programmes distincts et un carrefour central. Les programmes du RIVA sont les suivants :

- le Fonds de partenariats en R-D pour les VA
- WinterTech
- le développement de talents
- la zone pilote
- les sites régionaux de développement de technologies

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

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

## Le RIVA a cinq objectifs :

01

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

02

Présenter l'Ontario comme le chef de file dans le développement, la mise à l'essai et l'adoption des dernières technologies de transport et d'infrastructures.

03

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

04

Exploiter et retenir les talents hautement compétents de l'Ontario.

05

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

---

*Nous souhaitons remercier le ministère du Développement économique, de la Création d'emplois et du Commerce (MDECEC) et le ministère des Transports de l'Ontario (MTO) pour leur appui aux programmes et aux activités du RIVA, de même que le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales (MAAARO) pour avoir révisé le présent rapport et fourni ses commentaires éclairés.*

*Nous souhaitons également exprimer notre reconnaissance aux organisations partenaires qui collaborent avec le CIO pour assurer la prestation des programmes du RIVA, dont les sites régionaux de développement de technologies et la zone pilote.*

---