

■ LES VÉHICULES AUTONOMES ET LA NOUVELLE MOBILITÉ

UNE TRANSFORMATION DES TRANSPORTS EST À NOS PORTES : DÉMYSTIFIONS LES VÉHICULES CONNECTÉS ET AUTONOMES

Martin Thibault | Vice-président Transports, Stantec, Montréal, Canada



Martin Thibault



Figure 1 – Source : publicité de la Central Power and Light qui date du milieu des années 50 prédisant que l'électricité allait faire avancer nos voitures

Les systèmes de transport ont grandement évolué depuis l'invention de la roue. La prochaine révolution qui s'annonce est l'arrivée des véhicules autonomes sur nos routes. La question n'est pas de savoir si oui ou non ces véhicules feront partie de notre quotidien, mais plutôt quand seront-ils notre mode de transport principal?

Cette révolution, qui aura assurément des impacts sociaux et économiques importants, sera aussi transformante que celle survenue au début des années 1900 alors que la calèche et les chevaux ont été remplacés par l'automobile.

L'arrivée de ce nouveau mode de transport aura également une grande incidence sur la sécurité, l'environnement et la fluidité de la circulation. L'adoption par l'industrie du transport et par les citoyens des véhicules connectés, dans un premier temps, et des véhicules autonomes, dans un deuxième temps, bouleversera profondément nos habitudes de transport.

Le déploiement des véhicules autonomes à grande échelle sera précédé par l'implantation de technologie à bord des véhicules et à même les infrastructures afin de créer des systèmes interconnectés. Une fois ces systèmes de communication implantés et éprouvés, les éléments seront en place pour l'arrivée massive des véhicules autonomes.

Cette transition est à nos portes. Voici ce qu'il faut savoir afin de démystifier ces technologies émergentes.

LES VÉHICULES CONNECTÉS ET LA SÉCURITÉ

L'objectif premier des véhicules connectés est d'améliorer la sécurité du transport en évitant les collisions grâce à l'ajout de technologie embarquée. Selon le ministère des Transports américain (USDOT), 80% des collisions pourraient être évitées avec cette technologie¹. Cette technologie permettrait également au conducteur de faire des choix de parcours plus judicieux afin de réduire son temps de déplacement et ainsi les émissions de gaz à effet de serre nuisibles à l'environnement.

Il existe trois différents modes de communication utilisés par les véhicules connectés :

1. Véhicule à véhicule (V2V)
2. Véhicule à infrastructure (V2I)
3. Véhicule à piéton (V2P)

VÉHICULE À VÉHICULE (V2V)



Figure 2 – Source : USDOT

La communication V2V a pour objectif que tous les véhicules présents dans un rayon donné soient en mesure de communiquer entre eux en transmettant certaines informations et en analysant les informations reçues des autres. Ces informations peuvent inclure la position, la vitesse, la direction, l'accélération, la décélération ou l'angle de braquage des roues.

1. http://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/JPO_HowCVWork_v3.pdf

Les systèmes embarqués font l'analyse des données obtenues des autres véhicules ainsi que des comparaisons avec leurs propres données. Par la suite, le véhicule informe le conducteur des dangers potentiels bien avant que ce dernier soit en mesure de les voir. Cette technologie utilise le protocole de « communication dédiée à courte portée » (ou *Dedicated Short-Range Communication* en anglais), qui est plus rapide et sécuritaire que le Wifi.

Grâce à ces communications, les avertissements de sécurité possibles sont :

- Freinage d'urgence;
- Avertissement de collision (avant, arrière, latérale);
- Avertissement d'une présence dans l'angle mort;
- Régulateur de vitesse adaptatif;
- Aide au virage à gauche aux intersections;
- Approche d'un véhicule d'urgence;
- Système d'aide au dépassement.

Ces applications pourront également être utilisées par les organisations de transport en commun en milieu urbain. Par exemple, un autobus qui souhaite repartir d'une intersection pourra avertir un véhicule qui tente de le contourner en faisant un virage à droite.

Certains avertissements de sécurité sont déjà inclus dans les voitures haut de gamme. Par contre, la technologie utilisée est celle du radar et ne permet pas la communication entre les véhicules. Des standards technologiques ont été développés et toutes les compagnies automobiles devront s'y conformer afin que le système de communication soit universel.

VÉHICULE À INFRASTRUCTURE (V2I)

Certains types de collisions ne peuvent être évités avec la communication V2V, notamment lorsque la voiture quitte la chaussée. Les véhicules doivent être en mesure de communiquer également avec les infrastructures afin d'éviter ces types

de collisions. Le USDOT estime que cette technologie permet d'atteindre une réduction supplémentaire des collisions de 12% par rapport aux scénarios d'évitement déjà prévus par la technologie V2V².

Les principaux avertissements prévus sont :



Figure 3 – Source : USDOT

- Changement de voies;
- Prévention de quitter la chaussée;
- Sécurité aux intersections;
- Gestion de la vitesse (courbes, travaux, zones scolaires, etc.);
- Passage à niveau;
- Gestion des voies réservées;
- Avertissement des hauteurs libres des ouvrages;
- Gestion de la priorité aux feux;
- Conditions climatiques hasardeuses.

Les interventions sur les infrastructures existantes se feront par l'ajout d'équipements hors chaussées dans les emprises routières existantes. Ces équipements transmettront les informations pertinentes qui pourront être affichées à l'intérieur du véhicule ou sur des panneaux à messages variables de façon à prévenir le conducteur. Les informations pourront également être transmises à partir d'un centre de gestion de la circulation vers des équipements en bordure des chaussées qui en feront le relais vers les véhicules.

VÉHICULE À PIÉTON (V2P)

La technologie de communication entre les véhicules et les piétons devrait également réduire de façon significative les collisions impliquant les usagers

vulnérables (piétons, cyclistes et personnes à mobilité réduite). Dans ce mode, la communication pourrait être unilatérale (détection de piéton et avertissement au conducteur ou l'inverse) ou alors bilatérale. L'utilisation d'une application sur téléphone intelligent par l'utilisateur vulnérable est primordiale afin que le véhicule soit informé de la présence de celui-ci. Ce mode de communication pourrait, selon les estimations du USDOT, réduire de 46% les collisions³.

Les principales applications sont :

- Appel automatique pour handicapés du feu piéton aux intersections lors de l'approche de ce dernier à l'intersection;
- Avertissement du chauffeur d'autobus lors de l'approche d'un piéton à une intersection;
- Freinage automatique du véhicule lors d'une collision éminente;
- Avertissement aux passages à niveau ou sur les rails de la présence de piétons.

Par ailleurs, la combinaison des trois modes de communication pourrait permettre à un véhicule qui détecte un danger sur la route d'avertir les autres véhicules qui le suivent afin que les conducteurs évitent des manœuvres brusques. Par exemple, lorsqu'un véhicule est en panne dans une courbe ou que la visibilité est réduite, le conducteur pourrait être averti et ralentir au bon moment, même si le conducteur ne voit pas le véhicule en arrêt.

Dans une perspective de sécurité, les avantages de l'ajout de ces technologies sont nombreux et importants, et une amélioration de la mobilité est également envisagée.

ACCROÎTRE LA MOBILITÉ

Les principales technologies visant à augmenter la mobilité utiliseront les données transmises de façon « privée » par les véhicules et captée par les

2. <http://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/JPO-022%20V2ISAFETY%20V5.5.2%20F.pdf>

3. http://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/CV_V2Pcomms.pdf

différentes applications qui seront réunies dans plusieurs bases de données (« Big Data »). Celles-ci seront exploitées par des applications axées sur l'optimisation des parcours afin de réduire les temps de déplacement. L'intégration des différentes données (vitesse effective, fermeture de tronçons, densité de véhicules, localisation des entraves, accidents, utilisations des voies) permettra aux conducteurs de faire des choix dynamiques en temps réel en fonction des informations recueillies. De plus, les gestionnaires de transports (sociétés de transport collectif et gestionnaires de réseaux) pourront également optimiser leurs opérations basées sur ces données par des centres de gestion.

RÉDUIRE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE

L'augmentation de la mobilité contribue assurément à réduire les impacts négatifs du transport sur l'environnement. L'objectif est maintenant d'indiquer au véhicule la vitesse écoénergétique optimale en fonction des conditions dans lesquelles il se retrouve afin de minimiser la consommation d'essence. Par exemple, le conducteur peut être informé de la vitesse à adopter afin que le feu de circulation de la prochaine intersection soit au vert lors de son passage, évitant ainsi un ralentissement ou un arrêt, tout en respectant la limite de vitesse du tronçon.

LES VÉHICULES AUTONOMES (VA)

Les grands constructeurs automobiles intègrent graduellement les technologies d'interconnexion de véhicule pour faire évoluer leurs produits. L'industrie prévoit que vers 2025 des véhicules autonomes seront disponibles en vente pour le grand public. Les entreprises technologiques ont adopté une avenue différente; elles ont développé complètement leurs véhicules avant de commencer la mise en marché. Certaines d'entre elles prévoient que le public aura accès à ces véhicules en 2018-2019. Les véhicules autonomes

combineront plusieurs technologies d'acquisition de données, des capteurs, des caméras, des radars, des lasers (LIDAR) et du géopositionnement par satellite (GPS). Ces données seront par la suite analysées par le système de navigation automatisé et des instructions de conduite seront alors transmises au véhicule.

En éliminant les facteurs humains influençant la conduite, la capacité des voies de circulation sera augmentée, car les voitures pourront circuler les unes derrière les autres en réduisant l'interdistance. En effet, le conducteur ajuste la distance avec le véhicule de devant afin d'avoir un certain confort de conduite et d'être en mesure de freiner de façon sécuritaire selon son temps de perception et de réaction. La même logique s'applique à la largeur de la voie de circulation, qui pourra être réduite. En fonction de la largeur totale disponible, une voie supplémentaire pourrait parfois être ajoutée à la route en milieu urbain.

LA TRANSFORMATION EST DÉJÀ BIEN ENTAMÉE

Si le passé est garant de l'avenir, la transition se fera par fonction. Déjà, des camions de transport automatisé sont utilisés dans certains sites de sable bitumineux au nord de l'Alberta et des navettes assurant le transport de passagers dans de grands stationnements sont également en fonction. Compte tenu du nombre très important d'automobiles, le véhicule autonome particulier sera en bout de piste pour l'adhésion à grande échelle.

DÉFIER LE CLIMAT, UN DÉFI À SURMONTER



Figure 4 – Source : Ford

Le fonctionnement fiable de ces technologies dans le climat nordique dans lequel nous vivons est l'un des défis les plus complexes que les fabricants doivent relever. Plusieurs tests sont en cours, entre autres par Volvo en Suède et Ford au Michigan. La neige rend actuellement les véhicules autonomes partiellement « aveugles », car les capteurs deviennent inopérants. Aujourd'hui, différentes positions de capteurs sont testées; derrière le pare-brise, semble une avenue prometteuse, et les essuie-glaces pourraient offrir une bonne visibilité en tout temps.

Le développement des véhicules autonomes jette les bases pour le développement de la mobilité en tant que service. Le parc automobile ne sera plus uniquement la propriété d'individus, mais aussi d'entreprises qui ont pour mission d'accroître la mobilité. Les voitures seront partagées par les usagers et pourront se déplacer de façon autonome, d'un usager à l'autre. Aujourd'hui, les voitures appartenant à des individus sont immobiles 95 % du temps. Lorsque leur utilisation sera optimisée, plus de déplacements pourront être effectués, ce qui permettra de réduire le parc automobile sur les routes et d'améliorer l'empreinte environnementale. ●

BIBLIOGRAPHIE

http://www.its.dot.gov/its_program/its_factsheets.htm

<http://www.conferenceboard.ca/e-library/abstract.aspx?did=6807>

<http://www.automotiveitnews.org/articles/1278965/autonomous-cars-have-an-issue-with-snow-blindness/>