



Innovations visant la réduction des coûts de transport

Dossier thématique

Réalisé par Myriades veille stratégique

Février 2021

Table des matières

1. Suivi en peloton
2. Conduite autonome
3. Géosynthétiques de renforcement
4. Camion en location tout-inclus
5. Régulateur de vitesse prédictif
6. Train B à 9 essieux

LE FUTUR...

7. La chaîne de blocs (Blockchain)
8. Vehicle-to-Everything (V2X)

1. Suivi en peloton

Définition

Aussi appelé talonnage, il s'agit d'une technologie grâce à laquelle au moins 2 camions en convoi sont reliés par un système informatique qui maintient la distance souhaitée entre eux en contrôlant l'accélération, le freinage, ainsi que la direction du véhicule.

Le chauffeur dans le camion de tête reste responsable des accélérations et des freinages traditionnels, mais ceux à l'arrière laissent une partie de leur travail entre les mains de systèmes semi-autonomes.



1. Suivi en peloton (suite)

Avantages

- ✓ Le système réagit plus rapidement que ne peut le faire un conducteur.
- ✓ Quand les connexions sont maintenues, les économies de carburants sont intéressantes:
 - Réduction de 10% de la consommation du carburant des camions à l'arrière.
 - Réduction de 4% de la consommation du carburant du camion de tête.
 - Moyenne de 4% de réduction entre 2 camions qui maintiennent des distances de suivi de 40 à 50 pieds.
 - 6% d'économie de carburant dans un peloton de 3 semi-remorques pesant chacune 65 000 lbs et roulant à 17,4 mètres (ou 0,6 seconde) à vitesse d'autoroute.
 - Lors d'essais sur piste réalisés à Blainville, 14,2% de réduction a été obtenu, sans prendre en compte les jupes de remorque et les rétreints.

1. Suivi en peloton (suite)

Limites

Selon des tests réalisés en 2019 par Groupe PTI (FPInnovations), Transports Canada, l'Université d'Auburn et Minimax Express Transport sur un trajet de 1000km à travers Montréal, La Tuque, Trois-Rivières et Blainville:

- ✓ Ne peut pas être utilisé dans les villes. Toutes les économies de carburant disparaissent lorsque les camions perdent et rétablissent leur distance de suivi en situation de trafic réel.
- ✓ Les économies de carburant sont clairement limitées par des équipements plus lourds et des vitesses plus basses, une réalité sur les routes forestières.
- ✓ Les signaux GPS disparaissent parfois dans les zones isolées.
- ✓ Il est difficile de respecter les distances sur les fortes pentes des routes forestières dû à l'effet « slinky ».
- ✓ Une adaptation est nécessaire pour les routes d'accès non-revêtues.
- ✓ Il reste à déterminer comment fonctionner en climat nordique, où le marquage au sol peut être obstrué et où il y a de la glace.

1. Suivi en peloton (suite)

État de la technologie

Des essais similaires sont en cours en Europe notamment avec Volvo qui participe à l'initiative européenne Ensemble qui cherche à établir les normes nécessaires aux pelotons constitués de différentes marques de véhicules. Il faut un protocole de communication qui établit un lien entre les différentes technologies.

On cherche des industries similaires, telles que les industries minière et la défense, qui font face à des défis similaires et avec qui l'on pourrait se regrouper dans le forestier pour continuer les essais.

Exemples de joueurs impliqués :

- ✓ Volvo Trucks North America
- ✓ FedEx
- ✓ FPIinnovations
- ✓ Daimler Trucks a mis fin à ses activités de R&D sur le suivi en peloton à la fin 2018 pour se concentrer à développer des véhicules autonomes.

2. Conduite autonome



Définition

- En ajoutant un servomoteur électrique à la pompe de direction assistée hydraulique de base, les fabricants de camions peuvent contrôler directement la direction et moduler l'effort nécessaire pour faire tourner les roues. Relié à des capteurs, le système de direction devient capable de s'autocorriger et éventuellement de se conduire seul.
- La « Society of Automotive Engineers » (SAE), une association d'experts techniques des industries aérospatiale, automobile et des véhicules commerciaux régit le **classement du niveau d'autonomie sur une échelle de 0 à 5**.
- Pour l'instant les premières moutures de cette technologie se trouvent sur des systèmes d'assistance au chauffeur de niveau 2, et non sur des systèmes de conduite autonome.
- Des tests de niveau 4 sont en cours au Québec par FPIinnovations (FPI) et aux États-Unis par Daimler.

2. Conduite autonome (suite)

Avantages

- ✓ La cabine est ce qui rend les camions coûteux à produire et avoir un chauffeur les rend coûteux à utiliser. Remplacez le chauffeur par un opérateur qui peut surveiller et commander à distance plusieurs véhicules à la fois et vos coûts réduiront considérablement.
- ✓ L'absence de cabine augmente la capacité de chargement.
- ✓ Améliore la sécurité, car 94% des accidents de camion impliquent une erreur de la part du chauffeur.
- ✓ Possibilité de circuler 24/7.
- ✓ Possibilité d'intégrer l'intelligence à cette technologie afin de calculer la meilleure route en y intégrant le trafic.
- ✓ Le cabinet d'étude McKinsey estime que les camions autonomes de transport permettront de réduire 45% des coûts d'exploitation d'ici 10 ans.

2. Conduite autonome (suite)

État de la technologie

Au printemps 2019, FPI a fait la démonstration sur le terrain dans un environnement contrôlé d'un système de conduite autonome au **niveau SAE 4**. À ce niveau, un chauffeur humain n'est plus requis pour contrôler le véhicule.



- L'essai s'est déroulé à l'usine d'OSB de Tolko en Saskatchewan, avec la participation du transporteur Cowan Bros Transport.
- Le véhicule d'essai est un camion Peterbilt équipé d'un système de conduite autonome développé par l'entreprise américaine Autonomous Solutions (ASI).
- Il a circulé pendant 2 jours dans une zone préalablement déterminée et sécurisée de la cour à bois, allant d'un point de chargement au quai de livraison.
- Le véhicule se positionne à l'aide d'une antenne GPS dans un environnement préalablement cartographié.
- Le concept est **proche d'être disponible pour des applications contrôlées comme celles des cours à bois**.
- Prochaines étapes : adaptation de la technologie pour augmenter l'efficacité et l'intégrer dans les opérations courantes. Des essais étaient prévus pour l'automne 2020.
- Pour en savoir plus: Édouard Proust, programme Foresterie 4.0, groupe Routes et Infrastructures, FPIinnovations.

2. Conduite autonome (suite)

Exemples de joueurs impliqués

- Daimler a été le premier à présenter un camion autonome en 2015.
 - Il est devenu en 2019 le premier fabricant de camions à commercialiser l'autonomie de niveau 2 – ou partielle, selon la classification établie par la SAE, avec le Cascadia de Freightliner.
 - Le fabricant a commencé à tester des camions entièrement autonomes (niveau 4) aux États-Unis.
 - Ils aspirent à intégrer entièrement cette technologie à la route d'ici 2025 aux États-Unis.
- Le système Volvo Dynamic Steering (VDS) est déjà sur le marché européen depuis 2019 avec les tracteurs FH. Il s'agit d'un système de direction assistée électrique qui s'ajoute au circuit hydraulique. En plus du maintien de voie, où il donne un petit coup sur le volant pour alerter le chauffeur s'il dévie, le VDS est en mesure de contrebraquer avec précision en situation de mise en portefeuille et de maintenir la position dans la voie par forts vents latéraux ou même en cas de crevaison d'un pneu avant.

2. Conduite autonome (suite)

Exemples de joueurs impliqués (suite)

- Volvo a lancé le Vera, un prototype de poids lourd sans cabine. Il s'agit d'un véhicule électrique connecté totalement autonome. Il a été conçu pour transporter des marchandises dans des zones très limitées et fermées comme dans des aéroports, des zones portuaires ou des centres logistiques.
- Le T-log de Einride, une entreprise suédoise en démarrage, a fait circuler en avril 2020 un camion (forestier) autonome entièrement électrique sur une route ouverte à la circulation. Il est commandé à distance par un humain à des centaines de kilomètres qui effectue les manœuvres d'approche au quai de chargement et déchargement.
- Début 2020, Plus.AI a traversé les États-Unis d'Ouest en Est sur plus de 4 500km avec un camion autonome de niveau 4 pour livrer une cargaison réfrigérée de 18 tonnes de beurre. La commercialisation est prévue d'ici 2023.



2. Conduite autonome (suite)

Exemples de joueurs impliqués

- Coca-Cola European Partners a décidé d'adopter la solution semi-autonome d'Einride pour son circuit de transport sur un site près de Stockholm.

- En décembre 2020, Walmart et la startup Gatik ont annoncé qu'ils allaient commencer leurs premiers tests de livraison avec un véhicule autonome sans chauffeur de sécurité. Les entreprises coopèrent déjà depuis 18 mois.



3. Géosynthétiques de renforcement

Définition:

Les routes construites sur des sols à faible capacité portante peuvent entraîner une diminution de la charge utile des camions et une inhibition de la traction des véhicules. Elles représentent un danger pour la sécurité et mènent à des coûts d'entretien plus élevés. Les sections extrêmement faibles réduisent l'efficacité opérationnelle, ce qui limite l'accès à la fibre.

Les géosynthétiques représentent une solution éprouvée pour **améliorer la performance de sols à très faibles portance à travers des mécanismes de confinement, de drainage, de séparation et de filtration**. Utilisés en foresterie, en minier et dans les projets de génie civil.

Avantage:

- Les matériaux de qualité ne sont pas toujours accessibles ou rentables, particulièrement dans les zones éloignées. Ceci propose des options de renforcement pour faire des économies potentielles de gravier et de coûts de transport.

→ FPI a publié un « Guide d'utilisation des géosynthétiques pour le renforcement des routes non revêtues » pour aider ses membres dans la conception de celles-ci.



4. Camions en location tout-inclus



L'entreprise Nikola se donne comme défi de produire un camion électrique à hydrogène d'ici 2022 et de l'offrir pour un versement mensuel de 90 à 95 cents USD au mille, en location tout-inclus. Ce prix, qui atteindra la parité avec le coût global d'un camion au diesel, regroupera:

- les paiements des camions,
- la maintenance complète,
- le coût du carburant.

En 2019, il a ouvert sa première station-service d'hydrogène au siège social de Phoenix, et vise à construire jusqu'à 100 stations par année jusqu'en 2028.

Partenaires :

- Nel, fournisseur d'hydrogène norvégien, fournira le carburant à grande échelle.
- Ryder sera en charge de l'entretien des camions en location. Il suivra son modèle déjà en place pour ses clients, soit un contrat de location avec entretien complet, un service de maintenance interne prédéfini ou un service sur demande.

Autre joueur:

Toyota a eu du mal à mettre en place des véhicules électriques à hydrogène, car elle attend que d'autres construisent les stations.

5. Régulateurs de vitesse prédictif

Définition:

Le système peut « voir » la route devant et prévoir ce que le moteur doit faire pour monter ou descendre une colline le plus efficacement possible. Il associe un récepteur GPS sur le véhicule à des cartes embarquées.

Alors que le régulateur standard fonctionne mieux sur des routes droites et plates, le régulateur prédictif offre le **meilleur rendement dans les collines**, où le chauffeur ne peut pas nécessairement voir au-delà de la prochaine colline ou du prochain virage.

Par exemple, sur un terrain plat à l'approche d'une colline, il peut faire accélérer légèrement le camion afin de gagner un peu d'élan pour la montée. Ou il pourrait laisser le camion ralentir légèrement en gravissant une petite colline, car il sait qu'il va regagner de la vitesse en redescendant.

Avantages:

- ✓ Utilisation optimale de l'élan du véhicule.
- ✓ Maximise l'économie de carburant.
- ✓ Adoucissement de l'accélération et du freinage.

6. Train B à 9 essieux

Définition et état de la technologie

Utilisés en Alberta et en Saskatchewan depuis 2009, ils ont été acceptés en Colombie-Britannique en 2017 et leur utilisation gagne du terrain depuis.

- Une nouvelle méthode de calcul développée par FPI a mené à la découverte d'avantages significatifs de l'utilisation de trains B à 9 essieux sur les routes. Ces nouvelles formules estiment précisément les dommages aux chaussées causés par des essieux directeurs équipés de pneus simples à bande large (PSBL).
- En Colombie-Britannique, les résultats de la recherche ont justifié une augmentation de la charge admissible de 400 kg sur l'essieu directeur pour la nouvelle configuration de train B tridem à 9 essieux, ce qui pourrait représenter jusqu'à 25% des camions de la province.

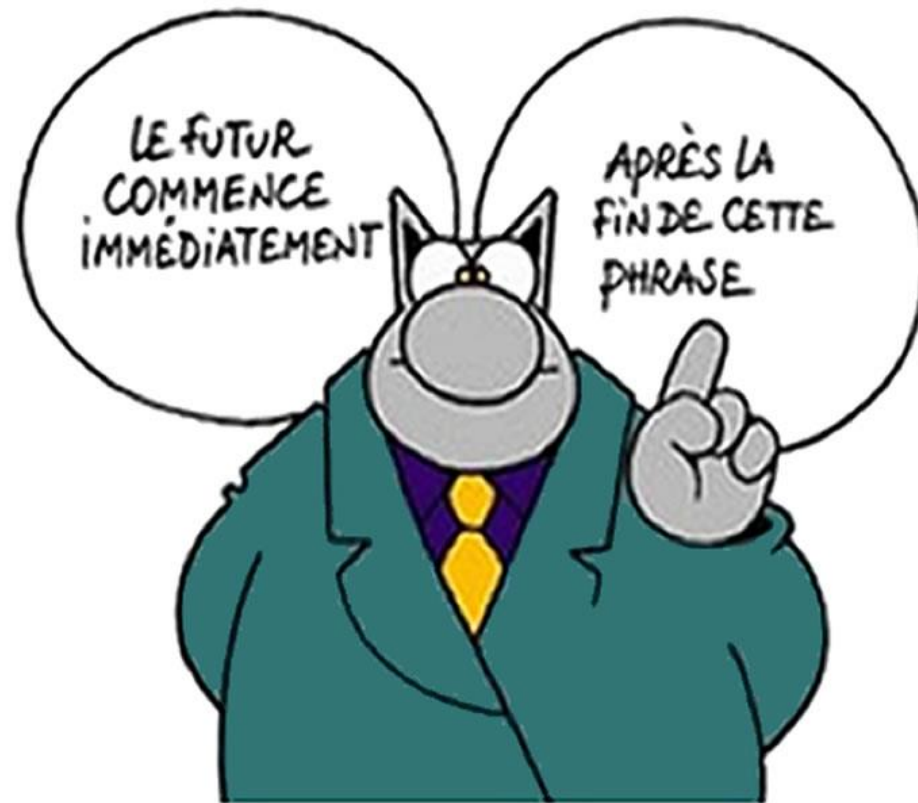


6. Train B à 9 essieux (suite)

Avantages

- ✓ Amélioration de la productivité des trains B à 9 essieux de 0,8%.
- ✓ Réduction du coût du transport des billes.
- ✓ Augmentation du volume de bois économiquement accessible. Par exemple, du bois de plus petit diamètre et plus éloigné.
- ✓ Réduction du nombre de trajets des véhicules à 9 essieux par année de plus de 3 600, ce qui a un impact sur le problème de pénurie de conducteurs.
- ✓ Amélioration de la manœuvrabilité des camions dans des conditions de faible traction, ce qui a un impact important sur la sécurité des routes forestières en hiver.

LE FUTUR...



7. Chaîne de blocs (Blockchain)



Définition

L'industrie du transport de marchandises génère une montagne de paperasse.

Imaginez le jour où les paiements seraient émis instantanément lorsque les envois sont livrés et où les frais seraient automatiquement calculés et facturés si le matériel est retardé à un quai de chargement.

La chaîne de blocs, qui rend le fameux Bitcoin possible, est construite autour d'enregistrements numériques horodatés connus sous le nom de blocs. Les utilisateurs peuvent consulter ou ajouter des pages de données, mais pas écraser ou supprimer les informations qui s'y trouvent déjà. Cela permet aux gens d'approuver et de suivre chaque étape d'une transaction commerciale.

L'évaluation de telles transactions en ligne atteint environ 500 milliards de dollars USD en 2 ans aux États-Unis.

7. Chaîne de blocs (Blockchain) (suite)

Avantages

- ✓ Meilleure suivi de la sécurité du fret.
- ✓ Tarification transparente.
- ✓ Augmentation de la rentabilité par l'élimination des intermédiaires, tels que les entreprises de logistiques et les courtiers en fret.

Défis

- ✓ Manque d'expertise et de confiance dans le système.
- ✓ Inexistence d'une autorité centrale pour contrôler la valeur des cryptomonnaies.

7. Chaîne de blocs (Blockchain) (suite)

Applications

Générales:

- ✓ Chaîne d'approvisionnement
- ✓ Assurance
- ✓ Paiements
- ✓ Vérifications
- ✓ Courtage en douanes

Secteur du camionnage :

- ✓ **Utilisation des actifs.** Prévoir la demande de fret et déterminer les meilleurs itinéraires.
- ✓ **Vérifications et exigences réglementaires.** Transactions clairement enregistrées simplifiant les vérifications des autorités.
- ✓ **Surveiller les chauffeurs.** Information en temps réel sur la performance des chauffeurs et simplification des réclamations après collision.
- ✓ **Suivi des actifs.** Statut en temps réel de la flotte pour une mise à disposition efficace aux clients.

7. Chaîne de blocs (Blockchain) (suite)

Applications (suite)

- **Contrats intelligents.** Par exemple, un camion retenu à un quai de chargement pendant 7 heures pourrait faire appliquer automatiquement les frais de retard correspondant aux conditions contractuelles.
- **Vente de camion.** Imaginez 2 camions usagés pratiquement identiques mis en vente. L'un provient d'un important transporteur et l'autre d'une petite flotte inconnue. Actuellement, un acheteur pourrait accepter de payer plus pour le camion du transporteur connu parce qu'il a confiance dans ses pratiques d'entretien. Dans un monde de chaîne de blocs, toutes les personnes impliquées dans la transaction auraient accès à tous les dossiers d'entretien pertinents sur chaque camion.

7. Chaîne de blocs (Blockchain) (suite)

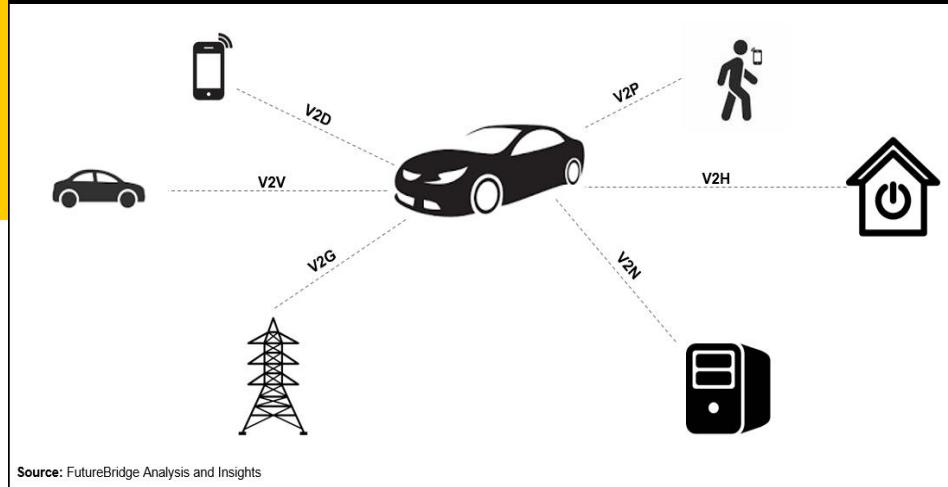
Exemples de joueurs impliqués

- IBM et Walmart sont en train de créer la « Blockchain Food Safety Alliance » pour suivre les expéditions de produits alimentaires.
- Maersk met en place une chaîne de blocs pour superviser les déplacements de ses conteneurs maritimes, après avoir déterminé qu'un seul envoi d'Afrique de l'Est vers l'Europe peut impliquer 30 entités différentes et plus de 200 interactions distinctes.
- Blockchain in Transport Alliance (BiTA) est la plus grande alliance commerciale au monde reposant sur la chaîne de blocs et on y trouve des noms comme UPS et Bridgestone. Ensemble, ils représentent environ 85% de toutes les transactions liées aux camions aux États-Unis.

8. Vehicle-to-Everything (V2X)

Définition

Basée sur les technologies sans-fil tel que le wifi et le réseau cellulaire. Implique les voitures électriques qui, se branchant pour se recharger, font ainsi parti d'un réseau électrique exploitable au niveau informatique.



Le V2X comprend :

- **Véhicule-à-Véhicule (V2V)** afin que les véhicules puissent communiquer entre eux et s'échanger des informations telles que l'emplacement, la vitesse, l'état, etc.
- **Véhicule-à-Infrastructure (V2I)** afin d'établir une communication entre les véhicules et l'infrastructure.
- **Véhicule-à-Réseau (V2G)** « Vehicle-to-Grid » afin que les véhicules communiquent avec le serveur d'application et le réseau d'électricité.
- **Véhicule-à-Piéton (V2P)** afin que les piétons (ou leur cellulaire) communiquent avec les véhicules.

8. Vehicle-to-Everything (V2X) (suite)

Avantages

Reliés à la sécurité routière

- ✓ Alertes de:
 - conditions routières
 - état des routes
 - collision imminente
 - conduite sur mauvaise voie
 - restrictions de hauteur des ponts
 - pression des pneus, etc.
- ✓ Manœuvre du véhicule en situation d'urgence

Non-reliés à la sécurité

- ✓ Réduction des embouteillages
- ✓ Amélioration de l'efficacité de la conduite
- ✓ Réduction de la consommation d'énergie

8. Vehicle-to-Everything (V2X) (suite)

Exemples de joueurs impliqués

- Volkswagen annonce en 2019 que toute sa gamme de la 8^e génération allait être équipée de technologies V2X. Toyota et Cadillac l'avait déjà devancé de quelques années.
- Nissan annonce en 2020 une nouvelle monnaie. Ses visiteurs pourront payer leur stationnement en transférant une partie de l'électricité stockée dans les batteries de leur véhicule au bâtiment de l'exposition de Yokohama. On parle ici de « Vehicle-to-Grid (V2G) ou « véhicule-réseau ».
 - En Allemagne, la Nissan Leaf a été homologuée pour servir à la fois de borne d'alimentation électrique mobile et de stabilisateur du réseau.
- La « Commercial Vehicle Safety Alliance (CSVA) envisage un avenir comprenant des applications de Véhicule-à-Tout (V2X) qui permettront de relier les camions aux autres véhicules, aux infrastructures, aux piétons et aux responsables d'application de la loi.

Sources

1. « Einride présente un camion forestier électrique, sans chauffeur et sans cabine », Transport Routier, 16 juillet 2018, <https://www.transportroutier.ca/nouvelles/einride-presente-un-camion-forestier-electrique-sans-chauffeur-et-sans-cabine/>
2. « Regarde, sans les mains! », Transport Routier, 3 juillet 2019, <https://www.transportroutier.ca/en-vedette/regarde-sans-les-mains/>
3. « Daimler abandonne le suivi en peloton pour se concentrer sur l'automatisation », Transport Routier, 9 janvier 2019, <https://www.transportroutier.ca/nouvelles/daimler-abandonne-le-suivi-en-peloton-pour-se-concentrer-sur-lautomatisation/>
4. « Camions autonomes : premiers essais prometteurs dans une cour à bois », FPInnovations, 18 mars 2020, <http://blog.fpinnovations.ca/blog/2020/03/18/camions-autonomes-premiers-essais-prometteurs-dans-une-cour-a-bois/?lang=fr>
5. « Camion autonome: Volvo dévoile un semi-remorque sans cabine », BFM Business, 17 septembre 2018, https://www.bfmtv.com/auto/camion-autonome-volvo-devoile-un-semi-remorque-sans-cabine_AV-201809170091.html
6. « Le suivi en peloton permettra-t-il d'économiser du carburant dans le monde réel? », Transport Routier, 28 janvier 2020, <https://www.transportroutier.ca/en-vedette/le-suivi-en-peloton-permettra-t-il-deconomiser-du-carburant-dans-le-monde-reel/>
7. « Circulation en peloton : en route pour de nouveaux tests ! », FPInnovations, 27 juin 2019, <http://blog.fpinnovations.ca/blog/2019/06/27/circulation-en-peloton-en-route-pour-de-nouveaux-tests/?lang=fr>
8. « Circulation en peloton de camions coopératifs : vers un objectif commun », FPInnovations, 27 septembre 2019, <http://blog.fpinnovations.ca/blog/2019/09/27/circulation-en-peloton-de-camions-cooperatifs-vers-un-objectif-commun/?lang=fr>
9. « Géosynthétiques de renforcement : une solution pour les routes non revêtues à faible capacité portante », FPInnovations, 31 juillet 2020, <http://blog.fpinnovations.ca/blog/2020/07/31/geosynthetiques-de-renforcement-une-solution-pour-les-routes-non-revetues-a-faible-capacite-portante/?lang=fr>
10. « Nikola se rapproche de la réalité », Transport Routier, 3 juillet 2019, <https://www.transportroutier.ca/en-vedette/nikola-se-rapproche-de-la-realite/>
11. « Les régulateurs passent au niveau supérieur », Transport Routier, 27 décembre 2019, <https://www.transportroutier.ca/en-vedette/les-regulateurs-passent-au-niveau-superieur/>
12. « En route vers l'utilisation de trains B à 9 essieux partout au Canada : un camion forestier plus sécuritaires et plus efficace pour l'avenir », FPInnovations, 16 juillet 2020, <http://blog.fpinnovations.ca/blog/2020/07/16/en-route-vers-lutilisation-de-trains-b-a-9-essieux-partout-au-canada-un-camion-forestier-plus-securitaire-et-plus-efficace-pour-lavenir/?lang=fr>
13. « La chaîne de blocs pourrait révolutionner le camionnage. Mais qu'est-ce que c'est? », Transport Routier, 7 mai 2019, <https://www.transportroutier.ca/en-vedette/bloc-par-bloc/>
14. « Une vidéo de la CVSA explore comment les technologies contribueront à rendre les camions plus sécuritaires », Transport Routier, 24 septembre 2020, <https://www.transportroutier.ca/nouvelles/une-video-de-la-cvsa-explore-comment-la-loi-sera-appliquee-dans-lavenir/>
15. « Véhicule-à-tout », Carnet de l'innovation, 3 septembre 2020, <https://blogs.letemps.ch/philippe-labouchere/2020/09/03/vehicule-a-tout/>
16. « Le véhicule-to-grid (V2G ou véhicule-réseau) est-il le futur des voitures électriques? », Engie, 30 avril 2020, <https://innovation.engie.com/fr/news/actus/mobilite-durable/vehicule-reseau-technologie-voiture-electrique/18079>
17. « Vehicle-to-Everything (V2X) – A reality Towards Fully Autonomous Driving », Future Bridge, 29 avril 2020, <https://www.futurebridge.com/industry/perspectives-mobility/vehicle-to-everything-v2x-a-reality-towards-fully-autonomous-driving/>
18. «Le transport autonome de marchandises, ce qui signifie sans aucune intervention humaine, va bouleverser nos sociétés », RT Flash, 29 janvier 2021, <https://www.rtf.fr/transport-autonome-marchandises-ce-qui-signifie-sans-aucune-intervention-humaine-va-bouleverser-nos-societes/article>

Réalisé pour:



Merci!

Catherine Letendre
catherine@myriades.ca
819-674-1433

