

# Routes et transports

VOLUME 52, NO 1, PRINTEMPS-2023

PUBLICATION DE L'ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES TRANSPORTS

REPENSER  
LA SÉCURITÉ  
DE DEMAIN

APPROCHE  
VISION ZÉRO

INFRASTRUCTURE ET  
GRANDS PROJETS

REGARD VERS L'AVENIR :  
MOBILITÉ INTELLIGENTE ET DURABLE

**AQTr**

L'expertise en transport

**AQTr**  
L'expertise en transport

**14<sup>E</sup>**  
**ÉDITION**

**GALA**

**GRANDS PRIX D'EXCELLENCE  
EN TRANSPORT**

Une 1<sup>ÈRE</sup>  
ÉDITION  
déroutante!

**JEUDI LE 8 JUIN 2023**  
**SALLE WINDSOR, MONTRÉAL**

# Routes et transports

PUBLICATION DE L'ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES TRANSPORTS

VOLUME 52, NO 1, PRINTEMPS 2023

## Repenser la sécurité de demain

Mot du Président et de la Directrice générale p.7 | Des nouvelles des TE p.11 | Projets des TE pour 2023 p.12 et 13 | Transform p.16 et 17 | Retour sur le 57e congrès de l'AQTr p.18 et 19 | Les experts de ce numéro p.21-25 | Section Approche vision zéro p.26 | Section Infrastructure et grands projets p.66 | Section Regard vers l'avenir: Mobilité intelligente et durable p.86



### Approche vision zéro

#### SE DOTER D'UNE STRATÉGIE NATIONALE EN SÉCURITÉ ROUTIÈRE, EST-CE TROP DEMANDER?

Marco Harrison -  
CAA-Québec

Page 25

#### LE RÔLE DE L'AUDIT DE SÉCURITÉ DANS LES STRATÉGIES VISION ZÉRO

Alexandre Nolet -  
Groupe TNS

Page 29

#### ANALYSE SPATIALE DES CHUTES EXTÉRIEURES SUR LE TERRITOIRE DE L'ÎLE DE MONTRÉAL

Billy Picard, Barbara Fillion et François Tessier -  
Direction régionale de santé publique du CIUSSS du-  
Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal

Page 33

#### FRANCHIR UN NOUVEAU CAP EN SÉCURITÉ ROUTIÈRE SÉCURITÉ ROUTIÈRE

Josselin Tréhel - AQTR  
Clyde Crevier - Ville de Trois-Rivières  
et Jean-François Bruneau - IVADO-CIRRELT

Page 38

#### LES BÉNÉFICES DES PLANS DE SÉCURITÉ ROUTIÈRE (PSR)

Geneviève Pharand et Stéphanie Bernard -  
CIMA+

Page 45

#### LA SÉCURITÉ DES PIÉTONS : UNE PRIORITÉ AU QUÉBEC

Sandrine Cabana-Degani et Chloé Fortin-Côté -  
Piétons Québec

Page 50

#### UN NOUVEL OUTIL POUR SÉLECTIONNER LES TRAVERSES PIÉTONNES À SÉCURISER AVEC BRIGADIERS

Josée Dumont et Alexandre Nolet -  
Groupe TNS

Page 54

#### LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE, J'EN FAIS MON AFFAIRE!

Nancy Gilbert et Louise Morneau -  
Solidarité familles et sécurité routière

Page 58

#### ANECDOTES, MYTHES ET GOUVERNANCE

Jean Hamaoui -  
Ville de Montréal

Page 62



## Infrastructure et grands projets

### LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT, UN GAGE DE SÉCURITÉ DE NOS INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Dominique Roy et Aline Sysavath - SNC Lavalin

Page 67

### INSTALLATION D'UNE GLISSIÈRE À CÂBLES SUR L'AUTOROUTE 50 ; UN PAS DE PLUS VERS LA VISION ZÉRO EN SÉCURITÉ ROUTIÈRE

Marc-Antoine Cyr - Stantec

Page 72

### ENSEMBLE POUR L'AVANCEMENT DE LA MOBILITÉ ACTIVE

Sandra Martel - Première dirigeante, Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée

Page 76

### FAUT-IL SÉCURISER NOS VILLES OU CRÉER DES RUES PLUS SÉCURITAIRES ?

Laura Pedebas - Cyclonomade

Page 81



## Regard vers l'avenir : Mobilité intelligente et durable

### QUAND REVITALISATION ET SÉCURITÉ VONT DE PAIR

Guylaine Boucher - District Central

Page 87

### COMMENT FAIRE FACE AUX RISQUES CROISSANTS DE CYBERATTQUES ?

Marc-André Gagnon - CIMA+

Page 91

### AMÉLIORER LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE GRÂCE À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Jean-François Gysel - Cogytum  
Craig Milligan et Olivia Babcock - Miovision

Page 96

### CYBERSÉCURITÉ DES VÉHICULES CONNECTÉS, AUTONOMES, PARTAGÉS ET ÉLECTRIQUES (CAPE)

Stephen Meagher et Louis-Philippe Desjardins - Deloitte

Page 100

### URBANISME TACTIQUE POUR LA PRÉVENTION ET LA SENSIBILISATION À LA MOBILITÉ DURABLE DES COMMUNAUTÉS À PUEBLA, MEXIQUE.

Rafael Antonio Suárez Castillo, M. Urb., Diego Castañeda Valerio, Perla Michelle Nolasco Lucero, Denisse Villalobos Gaona et Andrea Itzel Vara Cuautle - Universidad del Valle de Mexico

Page 105

### LES SERVICES DE TRANSPORTS PUBLICS DÉMARRENT LÀ OÙ LES PASSAGERS PATIENTENT : RECONSIDÉRER L'ARRÊT DE BUS COMME UN VECTEUR DE DÉVELOPPEMENT

Simon Emery - BusPas inc.

Page 110

#### RÉDACTRICE EN CHEF

Josée Rainville  
Contribution à la rédaction : Francesca Chantoiseau, Alexandre Lampron et Charlotte Dubus

#### AUTEURS

Olivia Badcock	Marco Harrison
Stéphanie Bernard	Sandra Martel
Guylaine Boucher	Stephen Meagher
Jean-François Bruneau	Craig Milligan
Diego Castañeda Valerio	Louise Morneau
Clyde Crevier	Perla Michelle Nolasco Lucero
Marc-Antoine Cyr	Alexandre Nolet
Sandrine Cabana-Degani	Laura Pedebas
Louis-Philippe Desjardins	Geneviève Pharand
Josée Dumont	Billy Picard
Simon Emery	Dominique Roy
Barbara Fillion	Rafael Antonio Suarez Castillo
Chloé Fortin-Côté	Aline Sysavath
Marc-André Gagnon	François Tessier
Nancy Gilbert	Josselin Trehel
Jean-François Gysel	Andrea Itzel Vara Cuautle
Jean Hamaoui	Denisse Villalobos Gaona

#### RECHERCHE DE COLLABORATEURS ET D'AUTEURS

Direction des partenariats stratégiques et des Tables d'expertise

#### COORDINATION

Maryse Vinet

#### DIRECTION ARTISTIQUE

France Vachon et Geneviève Guitard

#### MONTAGE GRAPHIQUE

France Vachon et Geneviève Guitard

#### RÉVISION LINGUISTIQUE

Agnès Ginerme

#### ORIENTATION

La revue Routes et transports s'adresse à tous ceux et celles qu'intéresse le domaine du transport. Sa liste de distribution comprend des représentants des autorités gouvernementales, paragonnementales et municipales, des entreprises privées, des bibliothèques, des institutions d'enseignement, des médias, de même que tous les membres de l'AQTr.

Les opinions exprimées dans la revue Routes et transports n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions de l'Association québécoise des transports. Pour reproduire les articles, veuillez communiquer avec communication@aqtr.com.

#### ÉDITEUR

Association québécoise des transports

#### MEMBERSHIP

Lynda Frenière : 514 523-6444

#### INDEXÉE PAR REPÈRE

Dépôt légal, Bibliothèque nationale du Canada, ISSN 0319-3780

#### ENVOI DE PUBLICATION

Poste-publications  
Convention n°: 40038871  
Port de retour garanti

## PARUTIONS 2023

	Thèmes	Parution
<b>VOL. 52 N°1</b>	Routes et transports – Repenser la sécurité de demain	Printemps 2023

#### Articles et suggestions

Articles et suggestions Vous aimeriez nous faire connaître vos dernières réalisations et derniers projets innovants ? Envoyez-nous vos propositions d'articles et vos suggestions à communication@aqtr.com

#### Publicité

Publicité Maximisez votre visibilité auprès de votre clientèle cible ! Réservez votre espace publicitaire ou votre contenu commandité auprès de Eve Champagne :  
• echampagne@cpsmedia.ca  
• Téléphone : 450 227-8414 #313  
• Prenez rendez-vous directement à son a Courriel genda.

## PARTENAIRE PRINCIPAL

Québec

## PARTENAIRES ANNUELS

AECOM

ARTM  
Autorité régionale  
de transport métropolitain

FNX  
INNOV

WSP



## LES VÉHICULES AUTOMATISÉS 2.0 AU-DELÀ DES VÉHICULES INDIVIDUELS ET DES NAVETTES



**Visionner le lancement du document prospectif  
de la Table d'expertise en Mobilité  
intelligente lors du 57<sup>e</sup> congrès.**

**Cliquez ici**



### Mot de la direction

**Susanne Proulx**, Directrice générale – AQTr  
**Guy Picard**, Président du conseil d'administration – AQTr

## L'importance de placer la voix de nos membres au cœur de nos actions

Depuis sa création, la collaboration avec nos différents membres est une culture qui caractérise l'ensemble des services offerts par notre organisation, et nous en sommes très fiers. Nos membres ont beaucoup à nous apprendre. Nous avons pu le constater au fil des années en les impliquant dans nos instances stratégiques tels notre centre de formation TransForm et nos différentes Tables d'expertise.

Afin de nous assurer que ce partenariat soit en constante évolution, et toujours calquer sur notre position enviable pour valoriser et mobiliser la richesse des expertises de l'industrie, nous avons mis en place différents projets et activités ayant une forte valeur ajoutée. De ceux-ci notons, entre autres, le Gala des Grands Prix d'excellence en transport (8 juin 2023), le Sommet de la rentrée (21 septembre 2023), le colloque Entretien hivernal : hier à demain (12 octobre 2023) ainsi que le colloque ferroviaire (15 & 16 novembre 2023). Nous avons d'ailleurs la ferme intention de poursuivre sur cette voie.

D'où l'importance de placer la voix de nos membres au cœur de nos actions.

### Faire rayonner davantage l'expertise

À titre de seule organisation québécoise qui rassemble les principaux acteurs de l'industrie des transports, nous travaillons au quotidien pour nous assurer de toujours demeurer pertinent et à l'affût des enjeux émergents et d'actualité.

Cette nouvelle édition de la revue s'inscrit pleinement dans la mission de l'AQTr qui est de capter, d'enrichir et de faire rayonner davantage l'expertise québécoise en transport. Des nouvelles technologies, à la cybersécurité, en passant par le routier, l'aérien, le ferroviaire, le maritime, ou encore la sécurité piétonne il est nécessaire de repenser la sécurité dans son ensemble pour faire face aux nouvelles réalités. Nous invitons donc tous nos lecteurs à repenser la sécurité de demain et cela, au cœur des différents secteurs de transports.

Nous remercions tous les auteurs qui ont contribué à la parution de cette revue et bonne lecture !

**AQTr**

L'expertise en transport

# COLLOQUE ENTRETIEN HIVERNAL

**D'AUJOURD'HUI  
À  
DEMAIN**RÉSERVEZ VOTRE DATE  
**JEUDI 12 OCTOBRE 2023**HÔTEL UNIVERSEL | CENTRE DES CONGRÈS  
DRUMMONDVILLE**30<sup>+</sup>**  
ANS**CIMA+**L'humain au centre  
de l'ingénierie

Depuis notre fondation en 1990, nous considérons que l'humain est au centre de l'ingénierie. Cet engagement a permis à CIMA+ de se hisser au 3<sup>e</sup> rang des plus grandes firmes en génie-conseil au Canada. Avec plus de 2 800 employés dont plus de 50% sont actionnaires de l'entreprise, cela fait toute la différence dans leur passion au travail et l'excellence du service qu'ils offrent aux clients. Nous avons plus de 30 bureaux qui nous permettent d'offrir des services et une expertise à la grandeur du pays.

Afin de répondre à l'ensemble des besoins de nos clients, nous offrons une gamme complète de services d'ingénierie en infrastructures des transports dans une variété de secteurs :

- > Ponts, tunnels et ouvrages d'art
- > Génie routier et voirie
- > Génie ferroviaire
- > Génie maritime et installations portuaires
- > Génie aéroportuaire
- > Systèmes de transport intelligents
- > Génie de la mobilité et gestion de la circulation
- > Gestion de projets
- > Gestion de la construction et surveillance de travaux

Chez CIMA+, nous croyons que la raison d'être de l'ingénierie est d'améliorer la vie des gens qui nous entourent. C'est pourquoi nous offrons des solutions durables conçues pour répondre aux nombreux défis d'aujourd'hui et de demain. L'ingénierie qui sert l'humain dessine la prospérité de demain.

**PIARC**  
QUÉBEC**Faites partie du plus grand  
réseau d'experts routiers  
mondial.**Partage d'expertise et  
rayonnement international**Pour en savoir plus**[aqtr.com/association/tables-dexpertise/piarc-quebec](http://aqtr.com/association/tables-dexpertise/piarc-quebec)[piarcqc@aqtr.com](mailto:piarcqc@aqtr.com)

Réseau Express Vélo, concepts d'aménagements transitoires pour 184 km de piste cyclable



Surveillance des travaux pour le prolongement de la route 138

Conception et surveillance de la passerelle Normandie  
Récipiendaire d'un prix  
Photo : Olivier BlouinKINCENTRIC  
**Employeur de choix**

CANADA 2021

[cima.ca](http://cima.ca)

# AQTr

*L'expertise en transport*



## Mot des Tables d'expertise et des partenariats stratégiques

**Josée Rainville**

Directrice des partenariats stratégiques et des Tables d'expertise

C'est bien ensemble que nous arrivons à offrir des événements et des actions porteuses de résultats et de bénéfices pour l'industrie des transports. Le fort niveau de collaboration et d'engagement des membres qui souhaitent contribuer au rayonnement de l'expertise québécoise et des meilleures pratiques en transports permet à notre Association d'assurer la crédibilité de nos travaux qui reflètent un haut niveau d'expertise représenté aux huit Tables de l'AQTr.

Un comité de travail de la Table d'expertise sécurité routière a été mis en place en 2022 afin de traiter l'enjeu de la sécurité routière dans les municipalités québécoises. Ce comité a réuni plusieurs expertises de différentes organisations et c'est avec une très grande fierté que nous avons lancé, le 13 février dernier, les fruits de leur réflexion commune.

**Franchir un nouveau cap en sécurité routière au Québec** a donc inspiré le thème de cette édition printanière qui est de repenser la sécurité de demain ! Vous retrouverez même l'extrait numérique de la présentation du livrable de cette Table lors de notre dernier Congrès tenu en mars 2023, dans cette édition. De ces suites, **Cap vers une mobilité sécuritaire, active et durable, à son juste poids !** sera le prochain événement 2024 qui réunira trois visions de Tables d'expertise, soit celle de la sécurité routière, de la signalisation routière et de la mobilité durable. Même Infrastructures pourra y trouver son compte ! Un événement conjoint fort intéressant qui touchera les aménagements, la sécurité, les usagers et la mobilité. Le thème de l'aménagement actif sera donc très porteur dans la prochaine année et pour la prochaine édition de la revue!

Plusieurs autres beaux projets sont en cours, restez donc à l'affût et engagez-vous avec nous !

Merci à toutes et tous pour cette précieuse collaboration !

## Exercer un leadership pour faire rayonner l'expertise québécoise des transports

Au fil des années, et de plus en plus aujourd'hui, l'Association québécoise des transports (AQTr) tire parti de sa position exceptionnelle de leader au Québec dans le secteur des transports pour valoriser et mobiliser la richesse des expertises de ses partenaires.

Par le biais de ses huit Tables d'expertise, notamment, l'AQTr s'inscrit comme étant la référence en transport innovant et durable au Québec depuis déjà plus de 60 ans. En réalisant pleinement sa mission, elle fait profiter les collectivités nationales et internationales.

En plus d'être un lieu de consultation sur les différents enjeux techniques, à l'heure où plus de 43 % de nos émissions de gaz à effet de serre (GES) proviennent du secteur des transports, ces Tables contribuent à donner au Québec un positionnement enviable dans la mise en place de solutions mobilisatrices qui permettent de capter, d'enrichir et de diffuser l'expertise afin de faire rayonner le Québec en transport.

Elles visent aussi à produire des livrables, par l'organisation d'activités (colloques, forums, etc.), la rédaction de guides de bonnes pratiques, des fiches techniques ainsi que des articles dans la revue « Routes et Transports », afin d'assurer une meilleure diffusion des connaissances auprès de la communauté des transports en général.

À l'heure où l'urgence climatique nous envoie un appel à l'action, les quelque 150 membres de nos Tables d'expertise sont unanimes sur le fait que le Québec doit passer dès maintenant à la vitesse supérieure, vers des projets et des moyens de transport plus durables, efficaces et verts, tout en misant sur l'innovation dans le processus de transition, afin de préserver le rôle des transports dans l'amélioration de notre qualité de vie, de notre productivité économique du Québec et du développement durable.

Table D'expertise	Directeur / directrice	Directeur adjoint / directrice adjointe
 Ferroviaire	<b>Thomas Bélanger</b> Hatch	<b>Caroline Healey</b> Association canadienne des chemins fer
 Transport collectif	<b>Christine Gauvreau</b> Société de transport de Laval	<b>Nicolas Tanguay</b> Réseau de transport de Longueuil
 Sécurité routière	<b>Clyde Crevier</b> Ville de Trois-Rivières	<b>Jean-François Bruneau</b> Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT)
 Signalisation routière	<b>Jonathan Groleau</b> Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu	<b>Jean-Sébastien Fecteau</b> Ville de Laval
 Infrastructures	<b>Omar Moussa</b> Arup	<b>André Bahous</b> CDPQ Infra
 Viabilité hivernale	<b>Erik Rolland</b> Ville de Pointe-Claire	<b>Pierre-Guy Brassard</b> Ministère des Transports et de la Mobilité durable
 Mobilité durable	<b>Floriane Vassières</b> Ville de Montréal	<b>Éric Léonard</b> EXP
 Mobilité intelligente STI	<b>Olivier Audet</b> Agence de mobilité durable	<b>René Marcouillier</b> CIMA+



## Mot du Centre de formation TransForm

**Francesca Chantoiseau**

Directrice, Centre de formation TransForm

TransForm a pour objectif d'améliorer constamment son offre afin de vous satisfaire.

C'est dans cette optique que nous avons obtenu des subventions, afin de mettre à jour nos formations et de développer de nouveaux contenus adaptés aux exigences du secteur des transports. Ces subventions permettent de bénéficier de 50 % de rabais sur le prix de certaines formations et d'avoir un remboursement de salaire sous certaines conditions.

Nos experts travaillent actuellement sur la refonte de la formation Petites entraves en milieu urbain ainsi que sur la recertification de la formation Gestion de la mise en œuvre des travaux d'infrastructures municipales, qui seront disponibles dès cet été.

Notre centre de formation mise également sur les partenariats pour répondre aux besoins de l'industrie.

En effet, nous sommes heureux de collaborer avec Piétons Québec pour développer une nouvelle formation sur la sécurité des piétons qui sera disponible en janvier 2024.

TransForm s'adapte à la demande de ses membres et répond aux besoins spécifiques des organisations, c'est pourquoi nous avons développé une formation privée en signalisation pour l'entreprise Vidéotron, et ce n'est pas moins de 200 employés qui seront formés à travers toute la province d'ici le mois de juin.

Que vous cherchiez à améliorer vos compétences professionnelles ou à approfondir vos connaissances, nos formations privées sont un excellent moyen d'atteindre vos objectifs et votre plein potentiel.



# TransForm

Centre de formation de **L'AQTr**

Forme plus de  
**6 500 personnes**  
par année

Subventionnée pour **développer**  
**mettre à jour**  
et **diffuser**  
Formations **privées**

**Création de formations**  
**sur mesure**

Diffusion  
**en ligne, en présentiel**  
et en format **hybride**

### Devenez formateur ou formatrice!

**Vous êtes un(e) expert(e) passionné(e) par votre métier et vous aimeriez partager vos connaissances, mettez à profit votre expertise en rejoignant notre équipe de formateurs.**

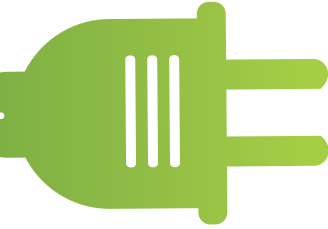
Discutons des opportunités de formations ensemble, contactez  
**Francesca Chantoiseau: fchantoiseau@aqtr.com**



Explorez notre catalogue et trouvez la formation qui vous convient!  
[aqtr.com/formations](http://aqtr.com/formations)



# Retour sur le 57e Congrès annuel de l'AQTr !



Les 27 au 29 mars derniers s'est déroulé le 57e Congrès annuel de l'AQTr, sous le thème « Cap sur le changement : nouvelles réalités en transports » au Centre de congrès de Québec.

Plus de 600 professionnels des différentes filières du transport au Québec, ainsi que plusieurs représentants gouvernementaux étaient au rendez-vous pour participer à l'un des plus grands rassemblements de l'industrie des transports et d'acteurs de différentes filières industrielles : environnement, ferroviaire, hydrogène, mobilité intelligente, nouvelle mobilité, électrification et bien plus encore !

## Cap sur le changement : nouvelles réalités en transports

Dans un contexte mondial de transition énergétique et d'enjeux climatiques, la

mobilité telle que nous la connaissons aujourd'hui est en pleine mutation. Pour cette 57e édition, l'AQTr souhaitait placer la communauté des transports au cœur de ces enjeux.

« Cap sur le changement et sur les nouvelles réalités des transports. C'est l'objectif qui doit guider notre industrie pour être à l'avant-scène et répondre optimalement aux enjeux d'aujourd'hui », a déclaré Suzanne Proulx, Directrice générale de AQTr.

Les participants ont assisté à plus d'une centaine de conférences et plusieurs activités exclusives (soirée à l'Assemblée nationale, visite technique dans la ville de Québec) avec les experts du domaine des transports, ainsi que des décideurs politiques, des chercheurs et des entrepreneurs.

## Retour en image de nos invités de marque !

### Découvrez ou redécouvrez le 57e congrès de l'AQTr en vidéo !

Retrouvez le meilleur des sessions techniques en accès illimité pour seulement 350 \$. Vous hésitez entre deux conférences ? Plus besoin de choisir ! [RENDEZ-VOUS ICI](#)



Rendez-vous l'année prochaine ! Nous vous donnons rendez-vous du 29 avril au 1er mai 2024 au centre des congrès de Saint-Hyacinthe pour le 58e congrès de l'AQTr.

Consultez le site [aqtr.com](http://aqtr.com) et retrouvez nos prochains événements à venir



Maude Mercier-Larouche | Présidente du Réseau de transport de la Capitale



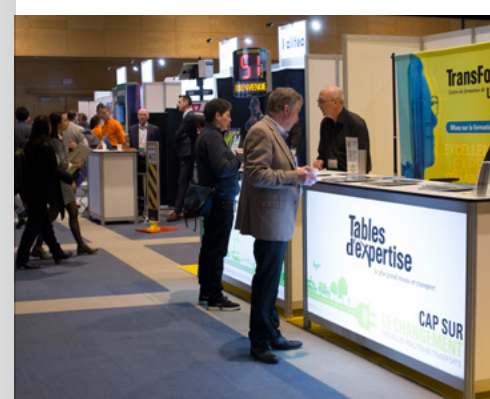
Pierre Fitzgibbon  
Ministre de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie, ministre responsable du développement économique régional et ministre responsable de la Métropole et de la région de Montréal, député de Terrebonne,



Luc Sirois  
Innovateur en chef du Québec



Vincent Robitaille  
Sous-ministre adjoint – Train à grande fréquence, Transports Canada



Geneviève Guilbault  
Vice-première ministre et ministre des Transports et de la Mobilité durable, députée de Louis-Hébert

# TRANSFORM S'ASSOCIE À PIÉTONS QUÉBEC

pour vous offrir une nouvelle  
formation dédiée à la  
sécurité des piétons !

## INTERVENIR POUR SÉCURISER LES PIÉTONS SUR LE RÉSEAU ROUTIER

À l'issue de la formation, les participants seront en mesure :

- Reconnaître les besoins des piétons pour se déplacer de manière confortable et sécuritaire en toute saison;
- Comprendre le rôle que la planification et la conception des rues jouent pour la sécurité des piétons;
- Reconnaître les principes de l'approche vision zéro en matière de sécurité routière;
- Connaître les pratiques d'aménagement et les stratégies (réglementation, encadrement, sensibilisation, éducation) qui favorisent la sécurité et le confort de tous les piétons en toute saison;
- Connaître des outils et guides pour concevoir des aménagements favorables à la marche en toute saison.

Cette formation s'adresse aux acteurs municipaux, ingénieurs, urbanistes, techniciens, aménagistes et autres professionnels concernés par la sécurité routière et la mobilité active. Celle-ci s'adresse également aux professionnels des firmes de consultants notamment sous-contractuels avec le MTMD.

Chez TransForm, les formateurs expérimentés ne cessent d'offrir un enseignement de qualité à travers différents formats variés et adaptés à vos besoins.

Disponible dès  
janvier 2024,  
restez à l'affut!

**TransForm**  
Centre de formation

# Routes et transports

VOLUME 52, NO 1, PRINTEMPS 2023

Des projets majeurs, comme ceux présentés dans *Routes et transports*, ne pourraient se réaliser sans l'apport d'experts qui en assurent le développement.

Découvrez le parcours de ces professionnels en consultant la présente section.

## Les experts de ce numéro



**ALEXANDRE NOLET,**  
M.ING., RSP1, ING.

Groupe TNS  
Chef de service -  
sécurité routière

Alexandre compte plus de 15 ans d'expérience dans l'industrie des services-conseils en transport, plus particulièrement dans les domaines de la sécurité routière, de l'analyse des collisions et de la gestion du risque. Il a participé à de nombreux examens et audits de sécurité routière pour diverses administrations routières au Canada. Il a occupé la présidence de l'Association canadienne des professions de la sécurité routière de 2019 à 2021.



**ALINE SYSAVAT**

Transports collectifs,  
ferroviaires et mobilité,  
SNC-Lavalin inc.  
Spécialiste FDMS

Mme Aline Sysavath est ingénieure en maîtrise des risques industriels, avec une spécialité dans le transport. Elle cumule plus de 15 années d'expérience principalement dans le secteur ferroviaire, mais également d'autres secteurs, accompagnant divers projets en termes de Sûreté de fonctionnement au Canada, en France et ailleurs dans le monde.



**BARBARA FILLION**

La Direction régionale de santé  
publique de Montréal du CIUSSS  
du-Centre-Sud-de-l'Île-  
de-Montréal  
Ergothérapeute,  
Agente de planification,  
de programmation et  
de recherche

Barbara Fillion est ergothérapeute depuis 20 ans. Elle a joint l'équipe travaillant à l'adaptation au vieillissement en promotion de la santé et en prévention auprès de la population âgée, à la Direction régionale de santé publique de Montréal en 2018. Son domaine d'expertise est la prévention des chutes.



**BILLY PICARD**

La Direction régionale de santé  
publique de Montréal du CIUSSS  
du-Centre-Sud-de-l'Île-  
de-Montréal  
Agente de planification,  
programmation et recherche,  
Secteur environnements  
urbains et santé  
des populations

Billy Picard est kinésiologue et détient une maîtrise en santé publique de l'Université de Montréal. Elle a joint l'équipe aménagements et environnements favorables à la santé de la Direction régionale de santé publique de Montréal en 2021. Elle participe aux différents mandats en lien avec la mobilité active.

## Les experts de ce numéro



**CHLOÉ FORTIN CÔTÉ**  
Piétons Québec  
Chargée de communication

Chloé Fortin Côté a rejoint l'équipe de Piétons Québec en juin 2020 et est chargée de communication. Diplômée en science politique et sensibilisée par les enjeux de défense des droits, elle met son expérience et son côté artistique au profit de la réalisation de la mission de Piétons Québec.



**CLYDE CREVIER**  
Ville de Trois-Rivières  
Coordonnateur Mobilité durable et circulation  
Directeur de la Table d'expertise en sécurité routière de l'AQTr

M. Crevier détient un baccalauréat et une maîtrise en génie de la construction de l'École de technologie supérieure. Il assure la gestion des activités reliées au domaine de la mobilité pour la ville de Trois-Rivières, en encadrant une équipe multidisciplinaire chargée d'optimiser la fonctionnalité et la sécurité des réseaux routiers et de mobilité active. Il intervient comme expert dans le domaine de la sécurité routière et élabore des plans d'action afin d'assurer une meilleure mobilité urbaine. Il est également directeur de la Table d'expertise Sécurité routière de l'AQTr et Project Management Professional (PMP).



**CRAIG MILLIGAN, P.ENG. PH.D.**  
Miovision  
Ingénieur civil au Manitoba

M. Milligan est un spécialiste en sécurité routière, reconnu comme un des leaders mondiaux dans son domaine. Il a réalisé des audits de sécurité routière sur plus de 600 carrefours et plus de 4 000 kilomètres de routes, tant au Canada que sur la scène internationale. Craig est bilingue et il habite Winnipeg.



**DOMINIQUE ROY**  
Transports collectifs, ferroviaires et mobilité, SNC-Lavalin inc.  
Directeur, Sécurité et assurance de système

M. Dominique Roy est ingénieur électrique de formation, cumulant plus de 25 années d'expérience en gestion, fiabilité des équipements, maintenabilité ainsi qu'en gestion des risques et de la sécurité. Il possède des connaissances approfondies du domaine ferroviaire et de l'ingénierie. Il a travaillé sur de nombreux projets ferroviaires au Canada et ailleurs dans le monde.



**JEAN-FRANÇOIS GYSEL, ING., M.SC.A., PH.D.**  
Président d'Ingénieurs Sans Frontières Québec  
Expert-conseil en ingénierie des transports et développement stratégique

Ingénieur civil au Québec, spécialisé en ingénierie des transports, M. Gysel cumule plus de 35 années d'expérience dans une trentaine de pays. Après une fructueuse carrière de gestionnaire senior au sein d'entreprises multinationales, il s'est établi comme consultant indépendant depuis 2021. Jean-François offre à ses clients une expertise professionnelle en transport, sécurité routière, formation et développement stratégique.



**JEAN HAMAOU, ING.**  
Ville de Montréal  
Chef de section - Ingénierie de circulation

M. Jean Hamaoui cumule près de 35 années d'expérience en planification des transports, circulation et systèmes de transport intelligents. Fort d'une trentaine d'années d'expérience en consultation dans le secteur privé, Monsieur Hamaoui s'est joint à la fonction publique montréalaise en 2018. En plus de son expérience à titre de gestionnaire, il a dirigé de nombreux projets à haute visibilité tant au Canada qu'à l'étranger. Parmi ses participations les plus importantes, notons des plans de transport et de circulation, des études d'opportunité et de faisabilité, des plans de gestion de déplacements durant les travaux, des études et des audits de sécurité, des études de transport en commun ainsi que des plans et devis pour l'installation de feux de circulation.



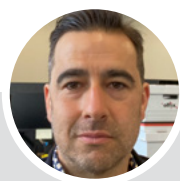
**JOSÉE DUMONT, M.SC.A., RSP2IB, ING.**  
Groupe TNS  
Ingénieure en sécurité routière

Josée est une ingénieure spécialisée en sécurité routière ayant plus de 15 années d'expérience. Elle a effectué de multiples études en sécurité routière, incluant des audits, des revues de sécurité et de vitesse ainsi que des examens de réseaux. Elle analyse des collisions ainsi que la conception et l'entretien des infrastructures, afin d'améliorer les conditions de sécurité routière pour tous les usagers.



**JOSSELIN TRÉHEL**  
AQTr  
Chargé de projets

Titulaire d'une maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke et d'un master en gestion intégrée de l'environnement, de la biodiversité et des territoires de l'Université de Montpellier (France), Josselin Tréhel travaille comme chargé de projets au sein de l'AQTr. Il accompagne notamment les Tables d'expertise dans leurs projets de rédaction de livrables ou d'organisation d'événements. Ses intérêts vont de l'aménagement urbain à la mobilité durable et active, en passant par la sécurité routière.



**FRANÇOIS TESSIER, M. Sc.**  
La Direction régionale de santé publique de Montréal et CIUSSS du-Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal  
Agent de recherche

François Tessier est agent de recherche. Il est détenteur d'un baccalauréat en géographie et d'une maîtrise en études urbaines. Il travaille dans le secteur Environnement urbain et santé des populations à la Direction régionale de santé publique de Montréal depuis 2005. Il participe aux différents mandats en lien avec les traumatismes non intentionnels.



**GENEVIÈVE PHARAND, ING., D.E.S.S.**  
CIMA+  
Chargée de projets / Associée déléguée

Titulaire d'un baccalauréat en génie civil et d'un D.E.S.S. spécialisé en transport de l'École Polytechnique de Montréal, Madame Pharand fait partie de l'équipe de Génie de la mobilité de CIMA+ depuis 2010, où elle agit à titre de chargée de projet. Dans le cadre de ses fonctions, elle réalise, entre autres, des études de sécurité de différentes envergures (analyse des collisions, évaluation du comportement des usagers, etc.).



**GUYLAINE BOUCHER**  
Agence Médiapresse inc.  
Recherchiste, analyste, rédactrice et éditrice

Rédactrice établie, Guylaine Boucher cumule plus de 25 ans de métier. Reconnue pour son aisance à comprendre et à vulgariser les enjeux les plus complexes, elle s'est intéressée au cours des dernières années à des sujets aussi variés que le développement durable, les soins infirmiers et les services policiers.



**JEAN-FRANÇOIS BRUNEAU**  
IVADO-CIRRELT  
Conseiller en mobilisation des connaissances  
Directeur adjoint de la table d'expertise sécurité routière

Géographe, conseiller en sécurité routière et détenteur d'un doctorat en génie civil de l'École polytechnique de Montréal, Jean-François Bruneau a écrit sa thèse sur les enjeux des municipalités concernant la création d'espaces partagés, tels que les zones à priorité piétonne. Il cumule 25 années d'expérience en milieu académique et travaille aujourd'hui à l'Université de Montréal comme agent de liaison scientifique et conseiller au développement de partenariats pour l'Institut de valorisation des données (IVADO), au Centre interuniversitaire de recherche en réseaux d'entreprise, en logistique et en transports (CIRRELT). Il est également Directeur adjoint de la Table d'expertise en sécurité routière de l'AQTr.



**LAURA PEDEBAS**  
La Cyclonomade  
Autrice et conférencière

Autrice et conférencière sur la thématique du vélo urbain et du cyclotourisme depuis une dizaine d'années, elle s'investit dans de nombreux projets pour la promotion du vélo comme outil de transformation des villes. En 2023, elle est aussi cofondatrice et Présidente de l'association Granby à vélo, chargée de projet expérience vélo pour C.A.R.T.H.Y., et rédactrice du site lacyclonomade.net.



**LOUIS-PHILIPPE DESJARDINS, ING.**  
Deloitte  
Ingénieur logiciel et directeur principal

Louis-Philippe Desjardins est ingénieur logiciel et directeur principal au sein du groupe Conseils en cybersécurité de Deloitte. Il aide les entreprises évoluant dans différents secteurs à développer et implanter des stratégies, afin de gérer efficacement les risques liés à la cybersécurité, incluant ceux en lien avec la continuité des affaires.



**LOUISE MORNEAU**  
Solidarité familles et sécurité routière  
Présidente du CA

Baccalauréat et maîtrise, éducation physique et pédagogie. Sclarité de doctorat : pédagogie et santé mentale au travail. Carrière : programme d'aide aux employés, santé mentale au travail, harcèlement psychologique au travail, climat de travail, enquêtes, formations et conférences.



**MARC-ANDRÉ GAGNON**  
CIMA+  
Directeur des services de cybersécurité & Associé délégué

Marc-André Gagnon est directeur des services de cybersécurité chez CIMA+. Il possède 15 années d'expérience en sécurité dans des équipes à tous les niveaux, de la réponse tactique aux incidents, aux tests d'intrusions, à la sécurité applicative jusqu'à l'étude des attaques et de leurs techniques.

Les experts de ce numéro



**MARC-ANTOINE CYR, ING., P.ENG.**

**Stantec**  
Ingénieur concepteur en génie routier

Marc-Antoine Cyr est ingénieur concepteur en génie routier chez Stantec Experts-conseils. Il est également auditeur en sécurité routière pour le compte du ministère des Transports et de la Mobilité durable. Son expertise s'étend également en conception géométrique, en signalisation routière et en maintien de la circulation lors des travaux.



**MARCO HARRISON**

**CAA-Québec**  
Directeur de la Fondation CAA-Québec

Fort d'une vaste expérience en sécurité publique et en gestion, Marco Harrison a travaillé près de 25 ans à la Sûreté du Québec. Il est détenteur d'un baccalauréat en sécurité publique et d'une maîtrise en gestion des affaires. Son équipe et lui poursuivent leurs efforts de prévention et d'éducation en sécurité routière et en écomobilité chez CAA-Québec.



**NANCY GILBERT**

**Solidarité familles et sécurité routière**  
Présidente fondatrice et directrice générale

Mère de quatre jeunes adultes et adolescents. Parcours entrepreneure - Certification - Femmes en mouvement une initiative de Desjardins. Baccalauréat et maîtrise en nutrition ; certification universitaire en santé publique. Piétonne, cycliste, joggeuse et automobiliste.



**OLIVIA BABCOCK, P.ENG.**

**Miovision**  
Ingénieure civile

Mme Babcock a débuté sa carrière à titre d'analyste en planification des transports. Elle travaille actuellement pour Miovision, en offrant un soutien technique à ses clients, ainsi que des études de sécurité et de la formation sur les mesures de performance automatisées pour les feux de circulation (ATSPM). Olivia est bilingue et habite Hamilton.



**SANDRA MARTEL, ING.**

**Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée**  
Première dirigeante

Diplômée en génie civil, Sandra Martel s'est jointe à PJCCI en 2006 et a évolué au sein de l'organisation pour en devenir la première dirigeante en 2019. Elle siège au conseil d'administration de la Fondation de l'Université de Sherbrooke et a été nommée ambassadrice de la Faculté de génie de l'Université de Sherbrooke en 2019.



**SANDRINE CABANA-DEGANI**

**Piétons Québec**  
Directrice générale

Sandrine Cabana-Degani a rejoint l'équipe de Piétons Québec en janvier 2020 et en assume la direction générale. Diplômée en gestion de projets, en sciences politiques et en communication et cumulant près de 10 ans d'expérience en mobilité, elle met sa polyvalence au profit de son engagement envers la création de milieux de vie favorables à la mobilité active.



**SIMON EMERY**

**Bus Pas Inc.**

Diplômé d'une maîtrise en stratégie aux HEC Montréal, Simon travaille sur le développement stratégique de BusPas depuis bientôt trois ans. Conscient des enjeux majeurs de notre époque, il a choisi de se focaliser sur les problématiques liées à l'engagement des personnes dans la mobilité partagée et à l'amélioration des transports publics.



**STÉPHANIE BERNARD, ING.**

**CIMA+**  
Coordonnatrice de projets

Titulaire d'un baccalauréat en génie civil de l'École Polytechnique de Montréal, madame Bernard fait partie de l'équipe de Génie de la mobilité de CIMA+ depuis 2017, où elle agit à titre de coordonnatrice de projet. Elle collabore principalement à différentes études de sécurité routière, aux études d'impact sur la circulation et des déplacements ainsi qu'aux études de planification des transports.



**STEPHEN MEAGHER**

**Deloitte**  
Directeur d'expertise

Stephen Meagher est directeur d'expertise au sein de la pratique Cyberbrique de Deloitte. Leader technologique et innovant primé, il fournit des solutions de produits et de services sécurisés aux secteurs de l'automobile, des télécommunications et de l'assurance. Stephen œuvre également à la conception et le déploiement de services connectés et sécurisés basés sur l'infonuagique.

Les experts de ce numéro



**RAFAEL ANTONIO SUÁREZ CASTILLO**

**M. Urb.**  
**Universidad del Valle de México**  
Professeur

Rafael Suárez est architecte diplômé de l'Université de Puebla et possède également une maîtrise en aménagement du territoire (France). Il est professeur à temps plein à l'Université du Valle de México. Ses intérêts professionnels sont axés sur le développement de projets urbains et architecturaux durables, ce qui l'amène à participer à des interventions en urbanisme tactique.

**DIEGO CASTAÑEDA VALERIO**

**Universidad del Valle de México**  
Étudiant en architecture

Diego voit une relation étroite entre ses études d'architecture et le contexte urbain et social actuel dans lequel il exercera sa profession. Par conséquent, il considère sa participation aux interventions d'urbanisme tactique comme un moyen de commencer à créer des espaces adaptés à tous.

**PERLA MICHELLE NOLASCO LUCERO**

**Universidad del Valle de México**  
Étudiant en architecture

Perla Nolasco est originaire de l'État de Oaxaca. Elle étudie actuellement l'architecture sur le campus de Puebla de l'Université du Valle de México. Elle considère sa participation aux interventions d'urbanisme tactique comme des expériences qui permettent de maximiser le potentiel d'un lieu et l'interaction entre ses habitants.

**DENISSE VILLALOBOS GAONA**

**Universidad del Valle de México**  
Étudiant en architecture

Denisse Villalobos vient de l'État de Mexico et étudie l'architecture sur le Campus Puebla de l'UVM. Elle a participé à plusieurs interventions en urbanisme tactique en 2022 et considère que ces expériences l'aident à mettre en pratique des valeurs telles que la responsabilité sociale, ce qui lui permettra de devenir une meilleure professionnelle à l'avenir.

**ANDREA ITZEL VARA CUAUTLE**

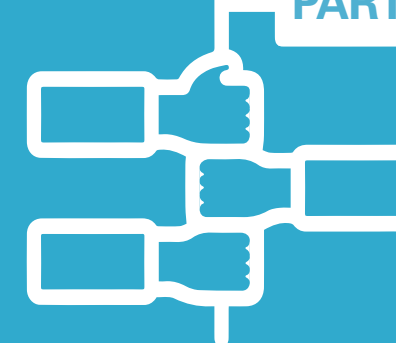
**Universidad del Valle de México**  
Étudiant en architecture

Andrea Vara étudie l'architecture à l'Université du Valle de México. Elle croit fermement au développement et à l'innovation qui peuvent aider la société de manière positive grâce à l'application de l'architecture ; elle considère donc que sa participation aux interventions d'urbanisme tactique contribue à atteindre cet objectif.

**AQTr**  
L'expertise en transport

Faites rayonner votre entreprise auprès de l'industrie des transports au Québec !

**DEVENEZ PARTENAIRE ANNUEL DE L'AQTr**



Profitez d'une visibilité exclusive tout le long de l'année dans plusieurs événements et médias de l'AQTr !

Contactez Ève Champagne  
echampagne@cpsmedia.ca | aqtr.cpsmedia.ca

# VISION ZÉRO

## LES ENJEUX DE LA SÉCURITÉ SUR LES ROUTES



## Se doter d'une stratégie nationale de sécurité routière, est-ce trop demander ?

Marco Harrison  
CAA-Québec

Chaque année, nous souhaitons une amélioration du bilan routier. Depuis 1973, le Québec a parcouru un long chemin ! Cette année-là, 2 000 décès avaient été répertoriés sur nos routes. Les efforts déployés depuis ont permis de diminuer considérablement le nombre de victimes, mais force est d'admettre qu'un plateau est atteint et que les gains supplémentaires sont de plus en plus difficiles à obtenir. Pire encore, la tendance actuelle qui se dégage des dernières données publiées par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) est éloquente, voire inquiétante : nous voilà avec un sommet en dix ans au chapitre des décès et des usagers vulnérables en danger.

Face à ce constat, il est évident que le Québec a besoin de se doter d'une stratégie nationale de sécurité routière basée sur la Vision Zéro. Des pays nordiques comme la Norvège, mènent le bal, et les résultats sont plus que concluants. Oslo, légèrement plus peuplée que la Ville de Québec, n'a connu qu'un seul décès sur ses routes en 2019. Certes, les pays nordiques qui ont adopté la Vision Zéro ont vu leurs fatalités routières diminuer, mais la démographie et la topographie propres au territoire québécois doivent être prises en considération afin d'adopter cette philosophie routière. Le Québec doit s'inspirer de certains des ingrédients qui constituent la recette gagnante de ces pays et mettre sur pied une stratégie adaptée à sa réalité. Celle-ci devra donner la priorité à la sécurité des usagers vulnérables, en tenant compte de tous les types d'usagers. Pour ce faire, un changement de culture sera nécessaire, afin que les principaux acteurs et les principales parties prenantes travaillent en complémentarité plutôt qu'en opposition. Chaque groupe d'usagers doit se demander ce qu'il est possible de faire pour améliorer la sécurité routière en général, plutôt que de mettre la faute sur les autres. Il s'agit d'une approche plutôt constructive, n'est-ce pas ?

### Les cinq axes de la culture de la sécurité

L'approche systémique d'une stratégie de sécurité routière devrait porter sur cinq axes, tous aussi importants les uns que les autres. On parle ici de routes sécuritaires, de véhicules sécuritaires, d'usagers sécurisés, de comportements sécuritaires et de soins de santé post-collision.

## La législation et la réglementation actuelles doivent être révisées

Faut-il jeter par-dessus bord notre Code de la sécurité routière ? Pas du tout ! Néanmoins, il faut se pencher sur certains aspects qui pourraient contribuer à l'amélioration du bilan. Les amendes sont-elles adaptées aux gestes interdits et ce, pour tous les types d'usagers ? En faisons-nous assez pour convaincre les conducteurs de ne pas boire avant de prendre le volant ? Le législateur utilise-t-il de façon optimale son pouvoir d'application de sanctions administratives ? Ne l'oublions pas, pouvoir conduire un véhicule n'est pas un droit, mais un privilège, tout comme celui d'emprunter, en tant que piéton ou

améliorerait de beaucoup les chances de survie des usagers vulnérables en cas de collision, en plus d'offrir un meilleur temps de réaction aux automobilistes. Enfin, elle augmenterait également la quiétude et le sentiment de sécurité dans les quartiers résidentiels.

## Application plus rigoureuse des lois

CAA-Québec croit que rien ne sert de modifier ou de renforcer les lois si on ne se donne pas les moyens de les appliquer et de le faire de façon mieux ciblée. Par ailleurs, là où la présence policière est plus ardue, les radars photo deviennent un outil efficace pour

## [...] pouvoir conduire un véhicule n'est pas un droit, mais un privilège, tout comme celui d'emprunter, en tant que piéton ou cycliste, le domaine public aménagé.

cycliste, le domaine public aménagé. Pour pouvoir jouir de ce privilège, nous devons accepter de respecter les autres, ainsi que les règles et les lois.

De plus, les municipalités québécoises devraient uniformiser les limites de vitesse en zones similaires, afin de diminuer les risques et la sévérité des collisions, notamment celles impliquant les usagers vulnérables. Le principe des 30, 40 et 50 km/h selon le type d'environnement routier, a prouvé son efficacité dans les municipalités l'ayant adopté, faisant du 30 km/h la nouvelle norme. En effet, avec cette approche, une vitesse supérieure à 30 km/h n'est autorisée que sur les artères principales et les collectrices. Une application de ce principe à la grandeur de la province



surveiller le flot de circulation. Toutefois, ces deux méthodes de surveillance doivent être exploitées agilement et en complémentarité. La réception immédiate d'un constat d'infraction remis par un policier à un automobiliste fautif est bien plus percutante qu'un constat reçu par la poste des semaines, voire des mois plus tard, après une infraction captée par un radar photo. Ces derniers sont des outils indispensables pour surveiller les excès de vitesse et les droits de passage aux feux de circulation, mais ne permettent toutefois pas de cibler les comportements à risque, comme la capacité affaiblie de conduite. La stratégie nationale de

sécurité routière devra donc prévoir des mesures permettant l'allocation de budgets nécessaires à la mise en place

SOURCE:  
CAA-Québec



SOURCE:  
CAA-Québec

d'effectifs humains sur le terrain, afin de cibler et de sanctionner les mauvais comportements au volant et diminuer le nombre de décès sur nos routes.

## Restructuration et normes d'aménagement du réseau routier

Un autre élément important qui devra être abordé dans la stratégie nationale basée sur la Vision Zéro est la mise à jour des normes d'aménagement du réseau routier québécois. En effet, ces dernières sont actuellement adaptées au réseau supérieur, sans vraiment tenir compte des réalités et des besoins des municipalités. CAA-Québec est convaincu qu'une révision s'impose.

En s'inspirant de la Vision Zéro, le Québec doit faire l'ajout d'aménagements qui encourageront naturellement l'utilisateur de la route à adopter des comportements sécuritaires. Rues plus étroites, saillies de trottoirs, refuges à mi-traversée ou mesures d'apaisement, voici quelques-unes des modifications exerçant une influence directe sur les usagers. La Vision Zéro reconnaît que l'erreur est humaine, elle encourage les concepteurs à créer des aménagements routiers, afin que ces erreurs soient limitées. Nous devons assurément appliquer certaines de ses propositions.

De plus, dans une vision de proactivité, la stratégie nationale doit rehausser les standards de pratique, en rendant obligatoire la mise en place de comités multidisciplinaires lors de collisions mortelles. Ainsi, lorsqu'une fatalité routière survient, les experts sont appelés à émettre des recommandations d'amélioration non seulement pour le site analysé, mais aussi, de manière préventive, pour tout autre site similaire. Ces modifications étant très dispendieuses, la stratégie doit continuer de permettre aux municipalités de bénéficier d'une aide financière pour éponger une partie du coût de réaménagement.

## Sensibilisation, prévention et éducation

Les récents drames routiers qui ont tristement fait la manchette prouvent que la sécurité occupe une place importante dans les inquiétudes des Québécois. Plus que jamais, il faut redoubler d'efforts pour sensibiliser et éduquer en martelant les messages de sécurité routière, 365 jours par année. Sachant que les comportements humains sont à l'origine de 80 % des collisions mortelles au Québec, l'utilisateur de la route, peu importe son type, doit aussi faire partie de la solution. C'est pour cette raison que la stratégie nationale de sécurité routière doit proposer un volet mettant de l'avant des actions de sensibilisation, de prévention et d'éducation, qui favoriseront un changement de comportements.

## Se doter d'une stratégie nationale de sécurité routière, est-ce trop demander ?

Toutefois, il incombe à chacun de se responsabiliser en apprenant de nouveaux gestes sécuritaires, en les mettant en pratique et en adoptant de nouvelles habitudes. Les excès de vitesse, le non-port de la ceinture, l'utilisation du cellulaire au volant, l'omission d'immobiliser son véhicule face à un panneau d'arrêt : toutes ces infractions de la part des automobilistes, bien que facilement évitables, peuvent entraîner des conséquences graves pour tous. Pourtant, ces manquements sont encore beaucoup trop courants en 2023 et doivent être sanctionnés.

La stratégie devra aussi se pencher sur les nouveaux conducteurs, plus particulièrement sur leur éducation. Le modèle de notre Programme d'éducation à la sécurité routière (PESR) tient-il encore la route ? Une touche de modernité s'impose tant dans le contenu que dans les normes et la forme de diffusion. Le modèle actuel impose des limites brimant l'efficacité et ne tient que très peu compte des besoins, des préférences et de l'appétit numérique de sa clientèle cible : les jeunes.

Enfin, même si CAA-Québec adhère complètement à la protection de l'utilisateur le plus vulnérable, il faut convenir que chaque usager de la route a des obligations à respecter en vertu du Code de la sécurité routière. L'heure n'est plus à pointer un

type d'utilisateurs plutôt qu'un autre, mais à se responsabiliser collectivement pour arriver à un meilleur bilan routier. C'est pourquoi, dans l'élaboration de sa stratégie nationale, le Québec devra miser

## L'heure n'est plus à pointer un type d'utilisateurs plutôt qu'un autre, mais à se responsabiliser collectivement pour arriver à un meilleur bilan routier.

sur une approche inclusive adaptée à tous les types d'utilisateurs qui empruntent les routes. Camionneurs, automobilistes, motocyclistes, cyclistes et piétons : tous devront faire partie intégrante des discussions. C'est pour cette raison que la stratégie nationale de sécurité routière passe par un travail de concertation entre les différents intervenants ou acteurs et les différentes parties prenantes du milieu. La collaboration dans l'élaboration de séries d'actions ainsi que la coordination dans leur application à l'échelle provinciale sont essentielles à l'atteinte des objectifs. C'est uniquement avec tous ces éléments que le Québec pourra améliorer son bilan routier.



SOURCE:  
CAA-Québec



Crédits photo : Groupe TNS

## Le rôle de l'audit de sécurité dans les stratégies Vision Zéro

Alexandre Nolet  
Groupe TNS

**Tout comme les véhicules autonomes, la mobilité durable et la micromobilité, Vision Zéro occupe une place prépondérante dans l'industrie des transports depuis quelques années. En effet, de nombreuses autorités routières ont adopté des plans d'action Vision Zéro.**



SOURCE:  
Groupe TNS

De telles démarches et mesures contribuent aux changements proposés liés à l'aménagement, la planification de la mobilité et l'éducation pour assurer la sécurité. Bon nombre de ces mesures correctives comprennent de coûteuses solutions de modernisation pour régler des problèmes récurrents présents à l'échelle d'un réseau.

Afin d'obtenir des résultats tangibles, ce type de plan nécessite une approche proactive et systémique qui intègre de façon continue les principes de sécurité routière. L'audit de sécurité est l'un des outils qui méritent une place plus importante dans les plans Vision Zéro

Le Guide de réalisation d'audit de sécurité du ministère des Transports du Québec définit ainsi l'audit de sécurité : « un processus proactif qui permet d'examiner le volet "sécurité routière" d'un projet, à diverses étapes de son développement. [...] L'audit est effectué par une autorité technique compétente et indépendante du projet.<sup>1</sup> ». L'audit n'est pas la solution parfaite aux



Crédits photo : Groupe TNS

défis en matière de sécurité routière, mais il constitue un moyen très efficace d'appliquer, lors de la planification, des aménagements qui réduisent les risques de collisions et la gravité de celles-ci avant que le public puisse utiliser les nouvelles infrastructures.

### Lacune dans la conception routière

L'industrie des transports estime depuis trop longtemps qu'il suffit de respecter les normes de conception, les politiques opérationnelles et les pratiques des autorités routières pour concevoir des aménagements de transport sûr. Il s'agit d'une façon trop simpliste d'aborder la sécurité routière. Si cela était vrai, il n'y aurait plus d'intersections où surviennent de nombreuses collisions. Malheureusement, les intersections où se produisent des dizaines de collisions par année demeurent une réalité fréquente et regrettable.

La sécurité routière n'est pas un concept binaire et on ne peut qualifier les installations de transport de « sécuritaires » ou « non sécuritaires ». Le niveau de sécurité d'une installation

s'avère difficile à évaluer et dépend de chacun des éléments de conception qui, ensemble, ont une incidence sur le risque de collision. Pour atteindre les niveaux de sécurité les plus élevés, il faut comprendre les implications de chaque décision de planification et de conception. À titre d'exemple, lors de la conception d'une intersection, la priorité peut être de faire en sorte que les véhicules lourds puissent tourner librement sans gêner les véhicules venant en sens inverse dans la voie adjacente. Cependant, il est aussi essentiel de tenir compte du rayon de courbure de l'intersection qui aura une incidence directe sur la sécurité des usagers non protégés et des autres automobilistes. Un rayon plus grand se traduira par des virages à plus grande vitesse et de plus longues traversées pour les piétons. Par conséquent, il relève de la responsabilité des concepteurs de routes — outre le fait de bien connaître les normes de conception — d'inventorier et d'évaluer les implications de leurs décisions sur la sécurité de tous les usagers de la route, de sorte que les risques de collision soient dès le départ réduits de façon satisfaisante.

### Avantages de l'audit de sécurité routière

Même si l'audit est généralement effectué pendant les étapes de réalisation de projet, il peut aussi devenir un outil de changement durable assurant l'intégration de façon continue des principes de sécurité routière. En effet, il s'agit d'un mécanisme servant de base à l'élaboration de politiques futures et à la prise de décision en matière de planification et de conception, qui permet aussi de sensibiliser les équipes de conception et les autorités routières aux implications de leurs décisions sur la sécurité. L'audit fait connaître les principes de sécurité routière aux décideurs et aux praticiens et peut faire en sorte que celle-ci soit prise en compte systématiquement dans le processus décisionnel.

On peut réaliser l'audit lorsque les installations sont en service, mais on obtient généralement les plus grands avantages en matière de sécurité

chaussées, les trottoirs ou les pistes cyclables après leur construction. On peut éviter d'importants problèmes de sécurité et des pressions économiques lorsqu'on procède à un audit des installations de transport avant leur construction.

L'expérience montre que les audits s'avèrent peu coûteux à réaliser et qu'ils sont très rentables, dans la mesure où ils permettent d'apporter des améliorations à la sécurité<sup>2</sup>. L'audit de sécurité routière apparaît souvent peu coûteux comparativement au coût total du projet. Dans le cas des grands projets (dont le coût en capital atteint des centaines de millions de dollars), les audits de sécurité très complexes peuvent généralement coûter moins de 50 000 \$. Quant aux plus petits projets, le coût de l'audit est généralement de 10 000 \$, voire moins.

Il faut que des experts de tous les domaines de spécialité participent à la planification et à la conception des installations de transport, afin

de répondre adéquatement aux besoins de tous les usagers de la route et pour leur assurer le plus haut niveau de sécurité. Cependant, il est très rare que les équipes

### L'expérience montre que les audits s'avèrent peu coûteux à réaliser et qu'ils sont très rentables, dans la mesure où ils permettent d'apporter des améliorations à la sécurité.

lorsqu'on le fait aux étapes de la planification et de la conception. De plus, les améliorations apportées à l'étape du projet peuvent être intégrées dans l'élaboration de politiques et la prise de décision ultérieures. C'est aussi à ces étapes qu'on peut réaliser les plus grandes économies. L'audit mené à l'étape de la planification ou de la conception permet de modifier les plans, ce qui s'avère beaucoup plus économique que de modifier les

de conception comptent parmi leurs membres des personnes ayant le large éventail de connaissances nécessaires à l'évaluation et à la prise en compte des besoins de tous les usagers de la route. Or, les équipes d'audit de sécurité routière sont habituellement formées d'experts indépendants de divers domaines liés à la sécurité, notamment la mobilité active, les facteurs humains, l'accessibilité universelle, la sécurité aux abords des routes et la conception



routière. Le recours à une équipe ayant un tel éventail de compétences permet de tenir compte des meilleures pratiques en conception et de les intégrer aux plans et devis. De plus, l'audit accroît la probabilité que les mesures de sécurité mentionnées dans les plans Vision Zéro soient mises en œuvre pour chaque projet.

## Conclusion

La réalisation des stratégies Vision Zéro exige la considération des principes de sécurité à toutes les étapes de la planification et de la conception. Le fait d'intégrer systématiquement la sécurité routière en tant que facteur de décision déterminant permettra d'éviter que certains types d'aménagements, qui sont connus pour leur augmentation des risques et de la gravité des collisions sur les réseaux de transport actuels, ne soient pas mis en œuvre dans les projets futurs. L'audit est un outil pouvant assurer l'intégration des avancées et des concepts les plus récents en matière de sécurité dans la planification et la conception de projets de transport. Il s'agit d'un moyen efficace d'améliorer la sécurité à l'étape du projet, mais c'est aussi un mécanisme servant à éduquer les équipes de conception et à les sensibiliser aux conséquences de leurs décisions pour la sécurité. En adoptant des mesures concrètes, comme exiger la réalisation d'audits pour tous les projets de transport, les plans Vision Zéro peuvent faire une différence réelle et durable, en réduisant la fréquence et la gravité des collisions dans les collectivités.

CLIQUEZ ICI  
POUR VOIR LA VIDÉO  
DE LA CONFÉRENCE



# Analyses spatiales des chutes extérieures sur l'île de Montréal

Billy Picard, Barbara Fillion et François Tessier

Direction régionale de santé publique du CIUSSS du-Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal

## Les chutes : un enjeu de santé publique

Les chutes représentent un enjeu important de santé publique, en raison des conséquences de santé qui s'en suivent, ainsi que par la population qui en est la plus affectée, soit les personnes âgées. Au Canada, les chutes sont la principale cause d'hospitalisation et de décès chez les personnes âgées de 65 ans et plus<sup>1</sup>. À Montréal, lors de l'année 2020-2021, 6 575 personnes ont été hospitalisées en raison d'une chute. De ce nombre, 5 399 avaient plus de 65 ans. Majoritairement chez les personnes âgées, en plus des blessures, les hospitalisations qui s'en suivent entraînent souvent un déconditionnement physique, cognitif, psychologique et social. Cela affecte la qualité de vie et augmente la charge sur le réseau de la santé.

La Direction régionale de santé publique (DRSP) de Montréal s'est intéressée à la problématique des chutes extérieures et à l'influence des facteurs individuels et environnementaux sur celles-ci. Un phénomène qui pourrait s'accroître en raison du vieillissement de la population et des changements climatiques. Bien que les données de cette étude sous-estiment probablement le nombre de chutes à Montréal, les résultats permettent d'identifier les populations les plus à risque, les périodes de l'année et les lieux les plus propices aux chutes. Cette étude permet d'informer et de formuler des recommandations aux acteurs clés, afin d'ajuster les interventions et permettre d'en diminuer les risques.

## Méthodologie

La DRSP a d'abord élaboré une liste de mots-clés associée aux chutes extérieures. Celle-ci a permis à Urgences-santé de fournir un fichier Excel comprenant 13 598 événements associés à une chute survenue à l'extérieur sur le territoire de l'île de Montréal entre le 1er janvier 2016 et le 31 décembre 2020. Le fichier inclut également les variables suivantes: date, heure, latitude et longitude, âge et genre de l'individu ayant chuté, s'il y a eu intervention éventuelle des ambulanciers et transport ambulancier vers un hôpital à la suite de l'appel.

Finalement, le moment de la chute a été croisé avec les données météorologiques enregistrées à la station de l'Aéroport International Montréal-Trudeau, afin d'identifier les liens probables avec la météo.

## Résultats

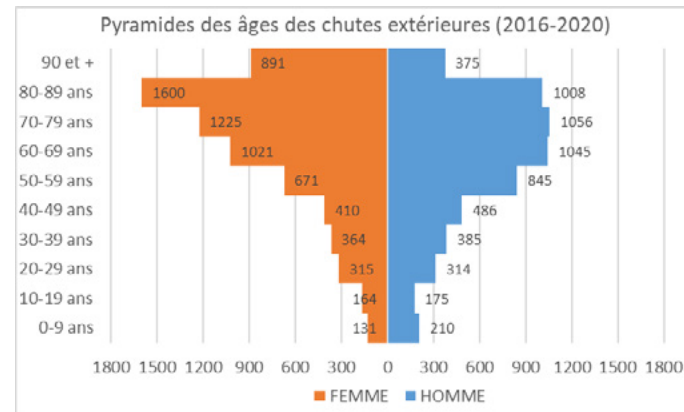
Le nombre de chutes extérieures s'accroît avec l'âge, une augmentation marquée est observée dès 50 ans. Pour le genre masculin, un plateau est constaté entre 60 et 89 ans, alors que pour le genre féminin, l'augmentation est constante jusqu'à 89 ans.

Un plus grand nombre de chutes extérieures est observé chez le genre féminin qui représente plus de la moitié des chutes extérieures enregistrées (51 %) ; cette différence est plus importante après 80 ans.

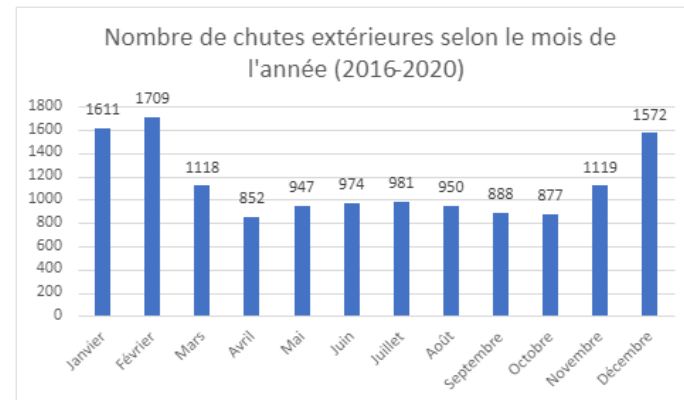
Des chutes extérieures sont signalées en toute saison, cependant une augmentation notable est observée en hiver sur les cinq années analysées ; notamment lors des mois de décembre, janvier et février. Les conditions météorologiques, incluant les températures froides, les tempêtes de neige et les précipitations liquides suivies d'un refroidissement rendent les déplacements piétonniers plus difficiles et ont un impact direct sur les chutes extérieures. L'hiver mène à un excès de chutes, toutefois, leur nombre est plus important de mars à novembre (8 706 chutes) que le nombre de chutes de décembre à février (4 892 chutes).

Le climat et les intempéries sont fortement associés aux chutes extérieures, principalement la présence de glace. La neige, le froid et les précipitations liquides en hiver peuvent aussi expliquer l'excès de chutes en hiver. Les données d'Environnement Canada permettent de constater que le nombre moyen de chutes extérieures augmente lorsqu'il y a précipitation de pluie suivie de températures en dessous de zéro et que cette moyenne demeure plus élevée les jours suivants l'évènement météorologique.

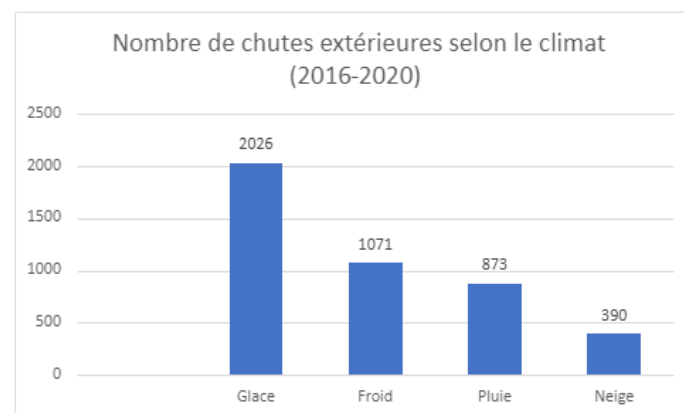
**Figure 1**  
Nombre de chutes extérieures sur l'île de Montréal, selon l'âge et le genre, entre 2016 et 2020



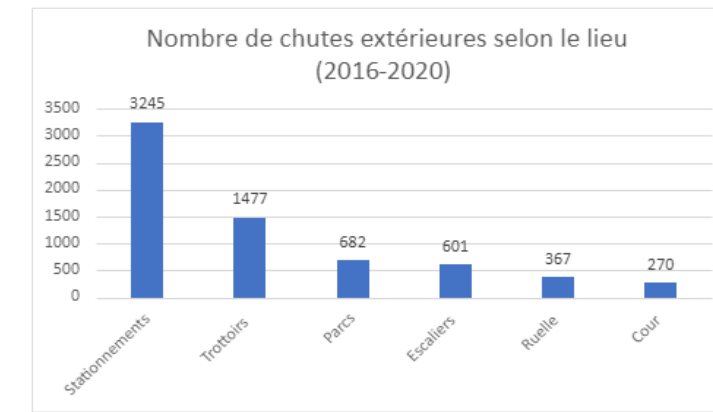
**Figure 2**  
Nombre total de chutes extérieures selon le mois de l'année sur l'île de Montréal, entre 2016 et 2020



**Figure 3**  
Nombre total de chutes extérieures sur l'île de Montréal, selon le climat et les intempéries entre 2016 et 2020



L'endroit où la chute extérieure est survenue, tout comme l'âge et la raison de la chute, ne sont pas toujours précisés dans le rapport d'évènement d'Urgences-santé. Pour les évènements où l'information était disponible, les lieux les plus fréquemment cités sont les stationnements et les trottoirs. Plusieurs chutes ont également eu lieu dans des parcs ou à proximité, suivies de près par les escaliers extérieurs.

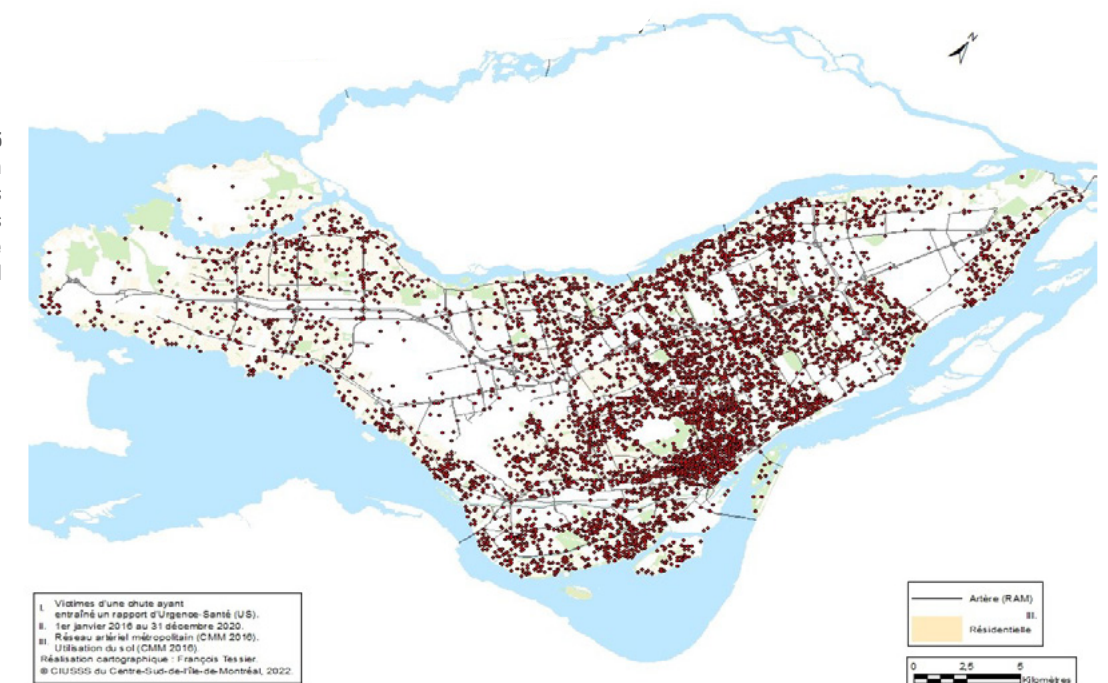


**Figure 4**  
Nombre total de chutes extérieures sur l'île de Montréal selon le lieu

## Évènement ayant nécessité une intervention et un transport ambulancier vers un centre hospitalier<sup>1</sup>

Île-de-Montréal (2016-2020)<sup>1</sup>

**Figure 5**  
Localisation des chutes extérieures sur l'île de Montréal



Cette carte montre l'étendue de la problématique. Des chutes extérieures ont lieu sur l'ensemble du territoire montréalais. Cependant, une plus forte concentration est observée dans les quartiers centraux. Ceci peut s'expliquer par sa grande densité, ses nombreux commerces, stationnements, pôles d'emplois et attractions touristiques qui attirent une grande proportion de gens dans le centre. Des similitudes

sociodémographiques et économiques sont constatées entre les différents arrondissements, où le nombre de chutes extérieures est plus élevé. Selon les données produites par la DRSP, celles-ci surviennent dans des secteurs plus défavorisés et où la proportion de personnes de 65 ans et plus vivant seules est plus importante.

## Discussion

L'âge semble être le facteur individuel qui influence le plus les chutes extérieures. La multimorbidité et la polypharmacie peuvent expliquer l'augmentation marquée des chutes : problèmes de mobilité, de vision, d'audition, d'agilité, etc. La plus grande espérance de vie des femmes peut expliquer en partie le plus grand nombre de femmes qui chutent après 80 ans.

L'association entre l'hiver, les conditions météorologiques associées et les chutes est flagrante. Avec les changements climatiques, les variations de la température menacent de perturber davantage les déplacements actifs, plus particulièrement pour les personnes âgées qui présentent le plus de facteurs de vulnérabilité. Selon l'évaluation de la vulnérabilité régionale aux changements climatiques (VRAC)<sup>2</sup>, l'une des conséquences de la hausse de température moyenne est l'augmentation des épisodes de gel-dégel, qui risque d'accentuer les chutes extérieures en raison des surfaces glacées. En toute saison, l'entretien et la qualité des infrastructures piétonnes sont des facteurs modifiables qui influencent le risque de chuter, d'où l'importance de s'y attarder. Sans oublier qu'il existe également une part de responsabilité individuelle dans le

fait de porter des crampons, de marcher comme un pingouin et de prendre son temps si le mauvais temps influence le risque.

L'une des forces de l'étude est sa vaste étendue, qui couvre l'ensemble de l'île de Montréal sur cinq ans ; les données représentent donc un échantillonnage important. En revanche, elles présentent certaines limites. Tout d'abord, les données colligées des appels à Urgences-santé ne sont pas standardisées. Ce manque d'uniformité occasionne des fluctuations dans la

## Avec les changements climatiques, les variations de la température menacent de perturber davantage les déplacements actifs, plus particulièrement pour les personnes âgées qui présentent le plus de facteurs de vulnérabilité.

précision des données d'un événement à l'autre et d'une année à l'autre, ce qui ne permet pas de faire des comparaisons entre celles-ci. De plus, il n'y a pas d'éléments de contexte liés à l'évènement, il est donc plus difficile de tirer des conclusions. Finalement, les données de l'étude ne représentent que les chutes extérieures qui ont généré un appel à Urgences-santé. Les résultats sont donc tributaires de l'information consignée, il est possible de penser que la problématique est sous-estimée, car plusieurs chutes extérieures surviennent chaque année, sans qu'un appel soit fait à Urgences-santé et ces chutes ne sont pas nécessairement sans conséquences.



## Conclusion

Les résultats de cette étude démontrent l'étendue et la localisation de la problématique des chutes extérieures dans un milieu urbain densément peuplé, qui doit composer avec un climat nordique. Pour les piétons, le risque de chute s'ajoute à une autre problématique rencontrée dans les stationnements, ainsi que sur les trottoirs, soit celle de la sécurité routière lors des déplacements piétonniers. D'un point de vue de santé publique, il est essentiel de tenir compte de la sécurité des déplacements à pied lors de la promotion du transport actif. Considérant les effets bénéfiques que la marche a sur la santé de la population ainsi que sur l'environnement, elle est une composante essentielle de la mobilité. Des aménagements piétonniers sécuritaires et accessibles pour tous en toute saison sont primordiaux pour promouvoir la marche même en hiver. Les opérations de déneigement et de déglçage doivent

être prioritaires dans les zones de forte affluence piétonne et dans les quartiers centraux, afin de favoriser le transport actif sécuritaire. Les municipalités disposent de leviers importants pour la création et le maintien d'environnements favorables à la santé. L'aménagement des quartiers doit permettre des déplacements actifs conviviaux, sécuritaires et accessibles pour tous, en toute saison. Au niveau individuel, un investissement dans le déploiement d'interventions multifactorielles dans le continuum de services en prévention des chutes, dont l'offre de programmes en activité physique adaptée à la population âgée, permettrait de s'adapter au vieillissement de la population et pourrait réduire les risques de chutes liées aux facteurs individuels.

1. Agence de la santé publique du Canada (2021). Rapport de surveillance sur les chutes chez les aînés au Canada

2. Direction régionale de santé publique de Montréal (2022). Évaluation de la vulnérabilité de l'agglomération de Montréal aux changements climatiques.



## Mémoire *Franchir un nouveau cap en sécurité routière au Québec*

Josselin Tréhel, **AQTr**

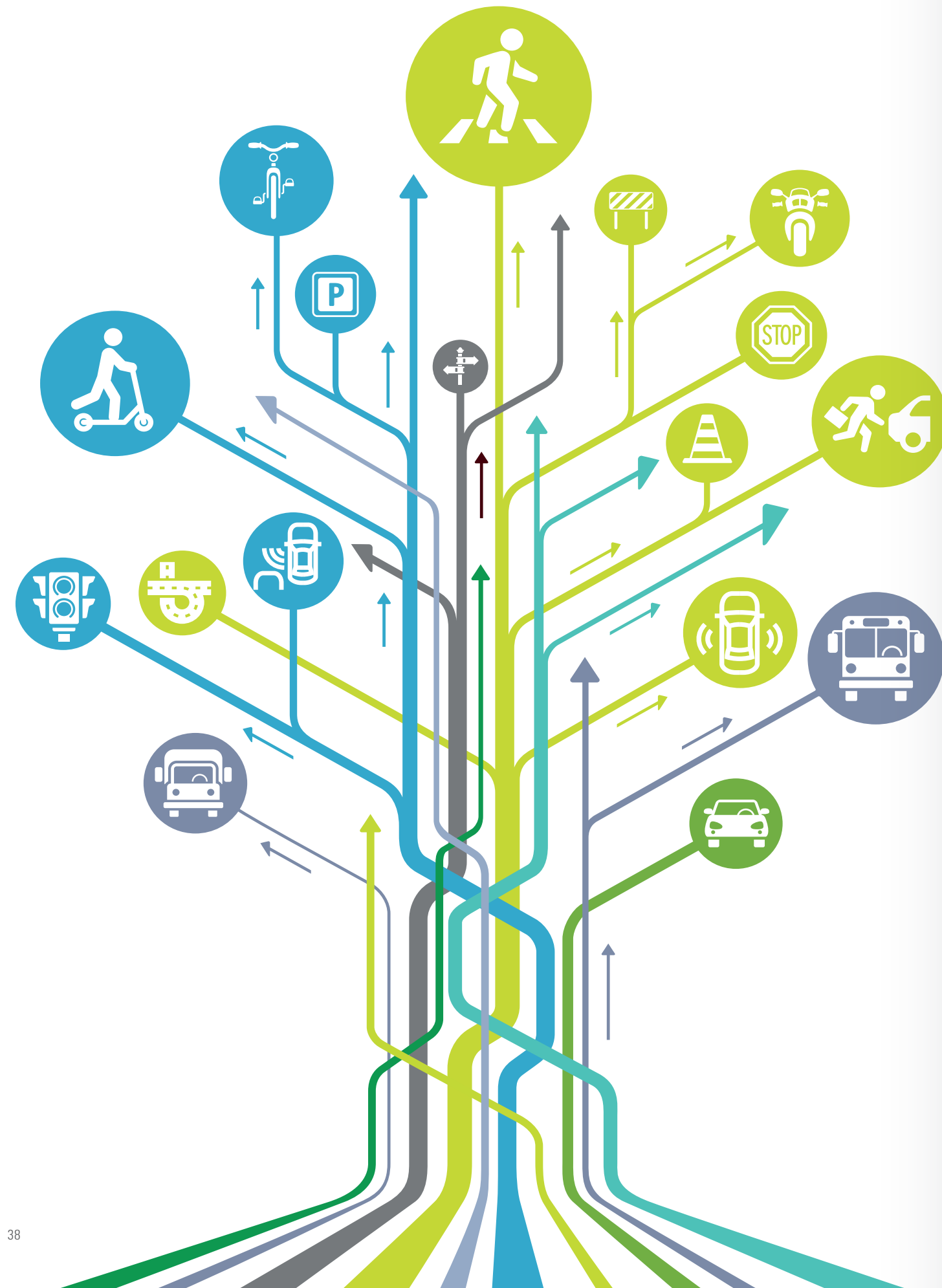
Clyde Crevier, **Ville de Trois-Rivières** et Jean-François Bruneau, **IVADO-CIRRELT**

Le 15 février dernier, l'Association québécoise des transports (AQTr) publiait le mémoire *Franchir un nouveau cap en sécurité routière au Québec*, fruit d'un travail de plus d'un an entre de nombreux organismes membres ou partenaires de sa Table d'expertise en sécurité routière : la Ville de Trois-Rivières, l'Institut de valorisation des données (IVADO), le Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT), la Ville de Laval, l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), l'Autorité régionale de transport métropolitain (ARTM), Ruesécure, Piétons Québec, Vélo Québec et Vivre en Ville. Le mémoire fait un état de la situation en lien avec la sécurité routière au Québec, puis propose des pistes de solution.

Lors de la présentation du document pendant le 57e Congrès de l'AQTr (27 au 29 mars 2023 à Québec), Clyde Crevier (Ville de Trois-Rivières) et Jean-François Bruneau (IVADO-CIRRELT), respectivement Directeur et Directeur adjoint de la Table d'expertise en sécurité routière, rappelaient que malgré une part modale inférieure à 10 % au Québec, les usagers du transport actif (marche et vélo) représentent jusqu'à 27 % des décès dans les collisions routières. Ces usagers sont ainsi surreprésentés dans les décès sur le réseau routier et cela constitue donc une préoccupation qui doit être adressée.

### On peut mieux faire !

Des gains significatifs en sécurité routière ont été obtenus au Québec depuis les années 1980. Nous sommes passés de 1 375 décès routiers à 250, soit 5,5 fois moins de décès en un peu plus de 40 ans (fig. 1). Cependant, les gains obtenus en sécurité ont été supérieurs pour les occupants d'une automobile ou d'un camion léger, alors que les gains obtenus pour les piétons et les cyclistes, bien que significatifs, n'ont pas été aussi importants. À cet égard, la situation aux Pays-Bas (fig. 2) montre qu'il est toujours possible de faire mieux et d'offrir un niveau de sécurité équitable pour l'ensemble des usagers de la route.



## Vitesse, masse et taille

Il est connu qu'une vitesse plus élevée aura des conséquences négatives plus importantes lors d'une collision routière. Les modèles développés par Ashton et Tefft, qui évaluent la probabilité de décès d'un piéton en fonction de la vitesse d'impact, le confirment.

De surcroît, la masse et la taille des véhicules ont une influence majeure sur la probabilité de blessure grave ou de décès. Lors d'une collision, un véhicule imposant de type VUS ou camion léger aura tendance à heurter le tronc d'un piéton où se trouvent les organes vitaux du corps humain. A contrario, un véhicule plus petit ou de type berline aura tendance à impacter les membres inférieurs du corps humain, entraînant des blessures, mais diminuant la probabilité de décès.

## Comportement de l'utilisateur et normes de conception

La vitesse a longtemps été attribuée au comportement de l'utilisateur. Or, on sait aujourd'hui que l'environnement

routier et la conception routière peuvent influencer la vitesse pratiquée. La figure 5 démontre comment l'espace est utilisé par les véhicules quand la rue est surdimensionnée. Sur cet axe rectiligne de 16,5 mètres, le conducteur est naturellement incité à adopter une vitesse supérieure à celle à laquelle il devrait circuler, surtout dans un secteur résidentiel. Ce type de conception routière, issu d'une autre époque, entraîne des problématiques de sécurité routière et les rédacteurs du mémoire estiment que les normes devraient mieux encadrer la conception routière en milieu urbain, afin de favoriser la sécurité des usagers non protégés.

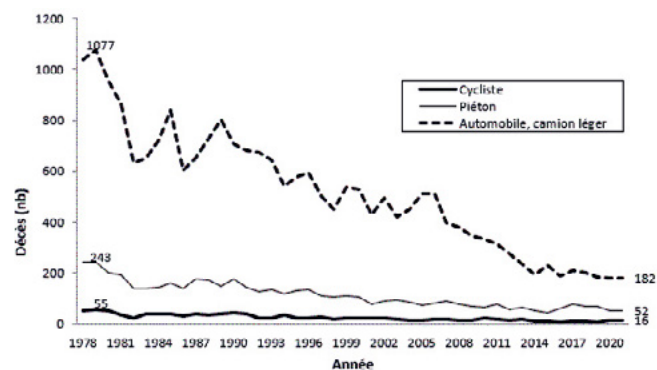


Figure 1  
Décès sur la route par usager et mode de transport au Québec

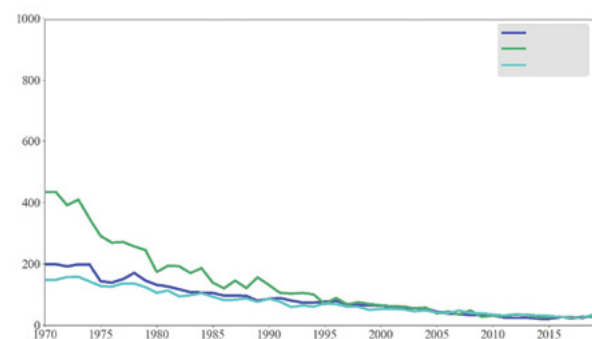


Figure 2  
Décès sur la route par usager et mode de transport aux Pays-Bas

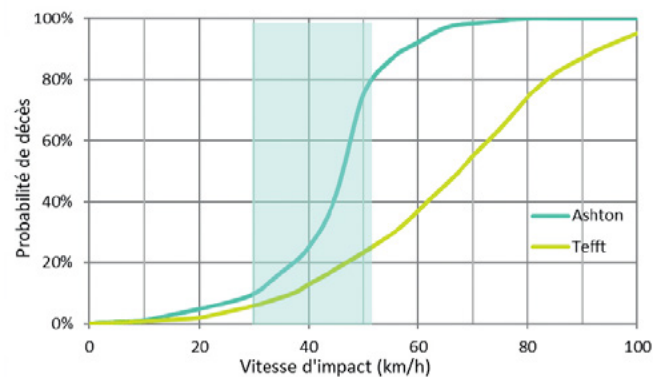
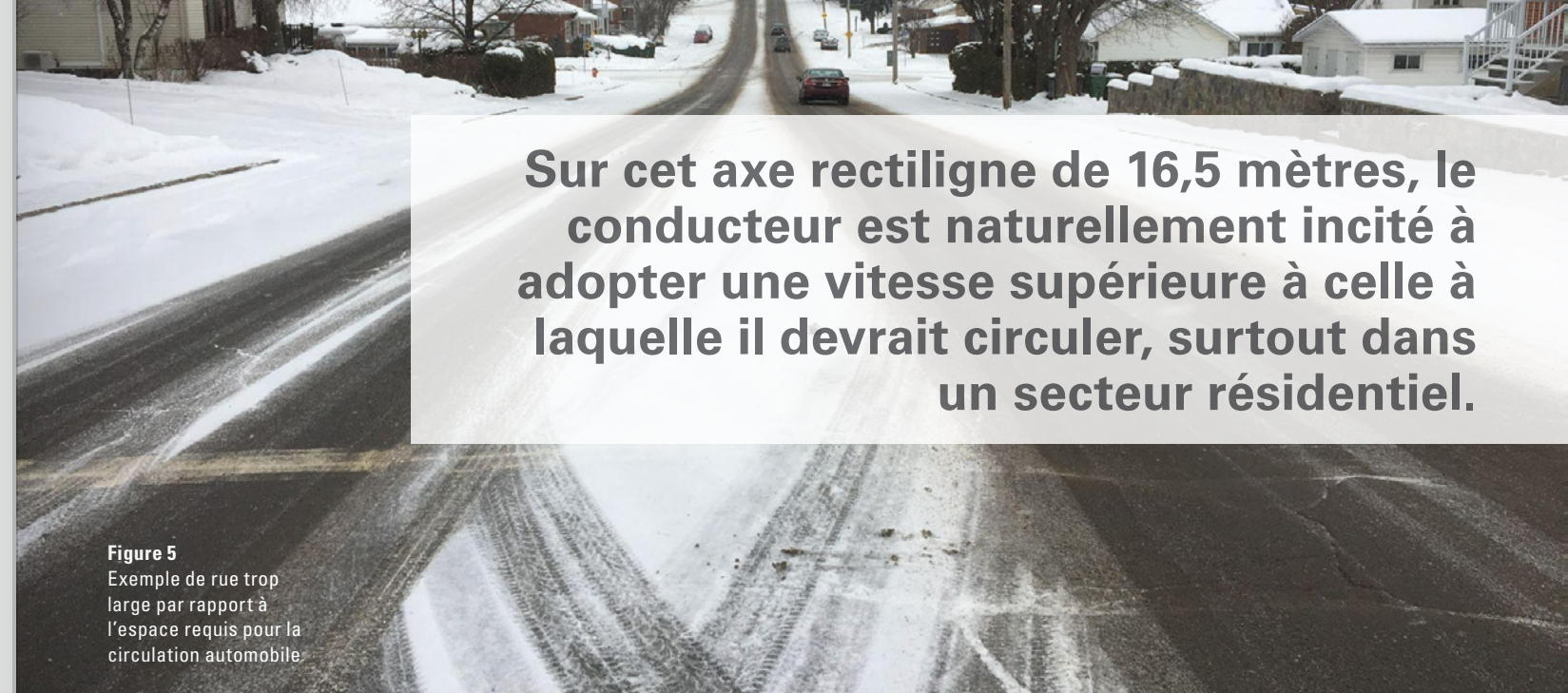


Figure 3  
Probabilité de décès pour un piéton selon la vitesse d'impact



Figure 4  
Impact d'un choc frontal sur un piéton : Comparaison VUS/berline



Sur cet axe rectiligne de 16,5 mètres, le conducteur est naturellement incité à adopter une vitesse supérieure à celle à laquelle il devrait circuler, surtout dans un secteur résidentiel.

Figure 5  
Exemple de rue trop large par rapport à l'espace requis pour la circulation automobile.

## Changer le langage et le discours

Plusieurs concepts méritent d'être revisités et à leur base, une terminologie et un niveau de discours qui doivent être modifiés. Faut-il parler de circulation des véhicules ou doit-on plutôt parler de déplacement d'usagers ? Puisque tous les usagers ne sont pas forcément dans un véhicule, le langage à adopter est la « mobilité des personnes ».

Est-ce qu'un piéton est un usager vulnérable ? A priori, non. C'est l'environnement dans lequel il évolue qui le met parfois à risque. Par exemple, un piéton qui se promène à pied dans un parc, sur une rue piétonne ou dans un raccourci, n'est pas vulnérable. Il est simplement non protégé par l'habitacle d'un véhicule.

Circulation des véhicules → **Mobilité des personnes**

Usager vulnérable → **Usager non protégé**

Accident → **Collision**

Figure 6  
Un besoin de changement de langage

Et lorsqu'un piéton traverse une rue et qu'il se fait heurter, ce n'est pas un « accident », c'est une « collision ». Ce n'est pas le fruit du hasard, mais plutôt la conséquence de facteurs qui auraient pu être maîtrisés en amont, par exemple le passage pour piétons était mal situé, mal éclairé ou parce que l'aménagement de la rue incitait le conducteur à circuler trop vite. Des choix conscients sont réalisés dans notre société et cela entraîne des collisions, des blessés, des décès. Notre connaissance des problématiques de sécurité routière et notre tolérance au risque font en sorte qu'il est de moins en moins possible de parler d'accident. Pour améliorer le bilan de sécurité routière, un changement d'approche s'impose.

## L'approche Vision Zéro

L'adoption massive d'une approche Vision Zéro pourrait sans aucun doute s'avérer bénéfique au bilan routier du Québec. Dans une telle approche, on priorise avant tout la sécurité routière et on considère les collisions graves et mortelles comme inacceptables. La responsabilité incombe à tous les acteurs, incluant les concepteurs et les décideurs, plutôt qu'uniquement les usagers de la route. Les actions préventives en amont permettent de réduire au minimum le risque et puisque l'humain commet inévitablement des erreurs, il faut que la route puisse les pardonner. De plus, les interventions sont uniformes et systémiques sur le réseau, pas seulement aux endroits considérés comme des points noirs, car il est préférable de ne pas attendre la survenue de collisions pour prévenir des situations potentiellement dangereuses.

### Comparaison entre une approche traditionnelle de la sécurité routière et une gestion « Vision Zéro »

APPROCHE TRADITIONNELLE	APPROCHE VISION ZÉRO OU SYSTÈME SÛR
Les collisions sont inévitables	Les collisions avec blessures graves et mortelles sont inacceptables
La responsabilité incombe aux victimes	L'ensemble des acteurs du système sont responsables de sa sécurité
La réaction pour corriger une situation suit la survenue des collisions	Les probabilités et risques de collisions sont éliminés et les conséquences des collisions sont réduites en amont
Les actions sont réactives	Les actions sont préventives
Les interventions sont localisées aux endroits où les collisions sont plus nombreuses	Les interventions sont cohérentes et uniformes sur l'ensemble du territoire
La priorité est donnée à la fluidité et la capacité	La priorité est donnée à la sécurité routière

## Prioriser les modes sécuritaires

Les modes de transport actifs et collectifs sont favorables au bilan de sécurité routière du Québec. Par exemple, les cyclistes et les piétons causent très peu de risque pour autrui et il est donc important de les prioriser, en accordant le plus d'importance dans le système au piéton, et le moins à l'auto solo. À l'inverse, les usagers moins bien protégés sont mis à risque par les automobilistes, d'où la nécessité d'agir sur l'environnement routier pour améliorer leur sécurité.

### DÉPLACEMENT DES PERSONNES

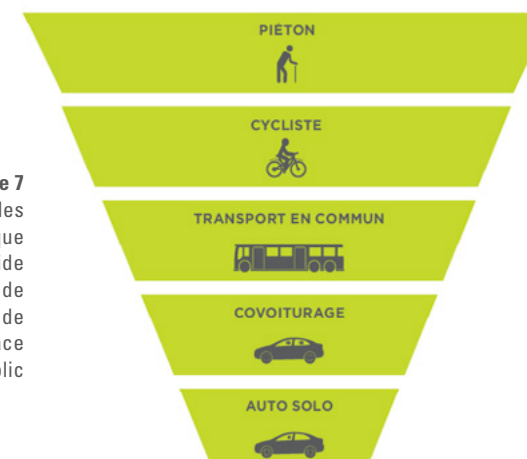


Figure 7  
Prioriser les modes sécuritaires implique d'inverser la pyramide des modes de déplacements, afin de mieux distribuer l'espace public

lieux d'usage, et la mobilité alternative à la voiture personnelle avec de tels appareils.

## Un cadre provincial de rues complètes ?

Les rues « complètes » sont des rues favorisant la sécurité de l'ensemble des usagers du réseau routier. On y incorpore notamment des saillies, des avancées de trottoir, des voies réservées, etc. Afin d'outiller les petites et moyennes municipalités, il serait pertinent de développer un cadre provincial de rues complètes.

## Mesures financières et commerciales

Il est primordial de simplifier le financement des projets pour les municipalités qui veulent aménager leur réseau routier, en favorisant la sécurité routière. De plus, il serait pertinent de récompenser les usagers abandonnant l'automobile au profit d'autres modes et de mettre en place une tarification favorable à la sécurité routière. Enfin, il pourrait être judicieux d'encadrer la publicité sur les véhicules ayant le bilan de blessés graves ou de décès le plus important.

## Actualiser le code de la sécurité routière

Parmi les solutions disponibles pour améliorer la sécurité des usagers, notons l'actualisation du Code de la sécurité routière (CSR) du Québec. Il serait pertinent de bonifier le principe de prudence, en donnant plus de mordant aux différents articles et en dépassant le stade du préambule. Il serait également pertinent d'encadrer les nouvelles formes de mobilité (trottinette électrique, gyropode, etc.), que l'on rencontre de plus en plus dans nos municipalités. Il faut inclure trois éléments clés dans la réflexion : la sécurité pour l'utilisateur de l'appareil, celle des autres usagers en fonction des

Figure 7  
Configuration d'une rue « durable pour la sécurité routière », qui intègre les besoins de tous les usagers





**Figure 7**  
Configuration d'une rue « durable pour la sécurité routière », qui intègre les besoins de tous les usagers

## Amorcer un changement de culture

Afin de franchir un nouveau cap en sécurité routière au Québec, l'importance d'un changement de culture doit être notée, que ce soit pour les décideurs publics, mais également pour les différents usagers. Pour faciliter l'adhésion des citoyens face au changement, il est important de préparer les argumentaires, en utilisant notamment les données disponibles et les bons coups passés. Cela passera également par la relève, qui devra être formée en lien avec les modes de déplacement durables et actifs. Notons également que pour amorcer un changement de culture, il faut un « climat de changement ». L'adhésion active de la totalité de l'écosystème de la mobilité québécoise est donc particulièrement importante.

## Franchir un nouveau cap en sécurité routière au Québec

Cet article ne fait que survoler une partie du mémoire *Franchir un nouveau cap en sécurité routière au Québec*. La Table d'expertise en sécurité routière de l'AQTr vous invite à prendre connaissance du document dans son intégralité, à le garder précieusement dans vos ouvrages de référence et surtout à le partager à vos collègues, vos élus et toute personne de votre entourage qui pourrait contribuer de près ou de loin à

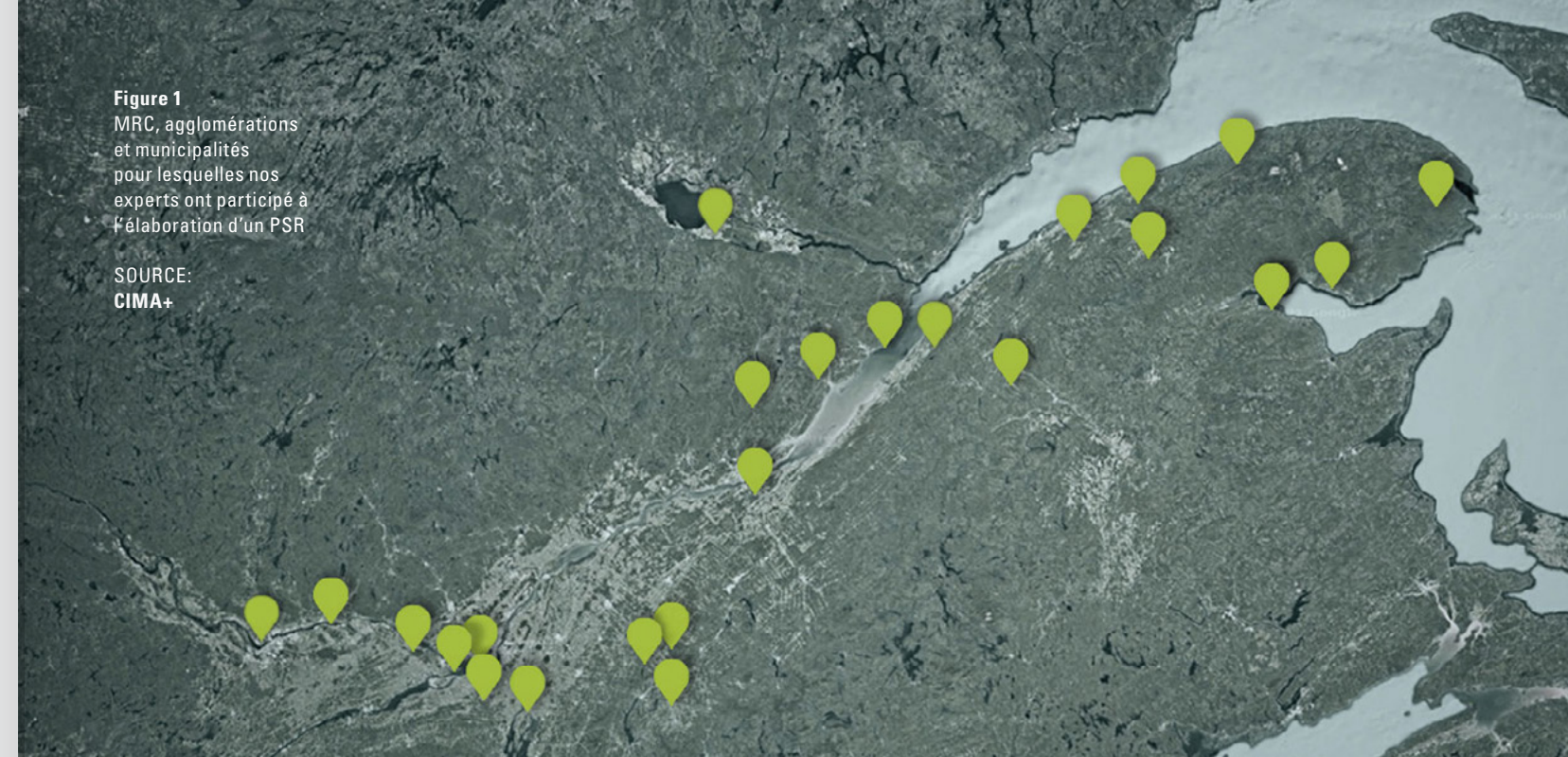
l'amélioration de la sécurité routière au Québec.

Les outils sont connus et disponibles. Il ne nous reste qu'à profiter de cette occasion pour franchir un nouveau cap en sécurité routière au Québec. |

**POUR CONSULTER LE MÉMOIRE  
CLIQUEZ ICI**



Sources :  
Figure 1 : SAAQ (2023), Compilation spéciale, Direction de la recherche en sécurité routière.  
Figure 2 : Bloomberg (2022), CityLab, Transportation, How the Dutch Delivered a Traffic Safety Revolution.  
Figure 3 : S. J. Ashton (1981), Pedestrian injuries: The influence of Vehicle Design, Road Safety Research and Practice, Praeger; B. C. Tefft (2011), Impact Speed and a Pedestrian's Risk of Severe Injury or Death, American Automobile Association, Foundation of Traffic Safety.  
Figure 4 : CBC (2022), SUVs protect drivers, but make everyone else less safe. How do we change that? Stories about here.  
Figure 5 : Crédit photo : Clyde Crevier  
Figure 6 : Crédit photo : Jean-François Bruneau  
Figure 7 : Ville de Drummondville (2019), Plan de mobilité durable 2020-2040.  
Figure 8 : Crédit photo : Jean-François Bruneau  
Figure 9 : Crédit photo : Vélo Québec



**Figure 1**  
MRC, agglomérations et municipalités pour lesquelles nos experts ont participé à l'élaboration d'un PSR

SOURCE:  
CIMA+

## Les bénéfices des plans de sécurité routière (PSR)

Geneviève Pharand et Stéphanie Bernard  
CIMA+

Instauré par le ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD), le programme d'élaboration de plans de sécurité routière (PSR), anciennement connu sous le nom de plan d'intervention de sécurité routière en milieu municipal (PISRMM), vise à optimiser les investissements sur le réseau routier municipal des municipalités régionales de comté (MRC), agglomérations ou municipalités agissant en tant que MRC, par l'identification des principales problématiques de sécurité du milieu et des mesures pouvant être mises en œuvre pour améliorer la sécurité routière. Au fil des ans, notre équipe a accompagné 24 MRC de différentes envergures et différents milieux dans la réalisation de leur PSR (Figure 1). L'expertise développée nous a permis de voir l'apport des PSR au sein de ces communautés et de poser des constats pour chaque étape de réalisation du PSR applicable au réseau routier québécois.

## Démarche de concertation

À la suite de l'élaboration et de l'approbation du plan de travail dictant les activités du PSR et l'échéancier de réalisation, un processus de concertation est instauré avec la collaboration du responsable territorial. L'implication des organisations, organismes et services publics (Figure 2) s'avère primordiale au bon déroulement d'un PSR, en raison de leur connaissance du terrain local et régional. Tout au long de l'élaboration du PSR, ces intervenants sont appelés à échanger et commenter sur la sécurité routière des différents usagers de la route au sein de





terrain et les informations pertinentes tirées des données disponibles et des commentaires formulés par les partenaires, afin de cerner les causes probables des collisions prépondérantes aux sites. Le Tableau 1 fait d'ailleurs état des principales problématiques soulevées aux sites étudiés dans les PSR.

**Tableau 1: Principales problématiques soulevées lors des PSR**

Causes probables des collisions	Problématiques recensées
<b>Généraux</b>	
Cohabitation difficile des différents usagers (conducteurs et usagers vulnérables/modes actifs) aux abords des établissements scolaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducteurs effectuant des manœuvres dangereuses aux abords de l'école : manœuvre de recul, demi-tour, etc.</li> <li>• Non-respect des modes de gestion</li> <li>• Non-respect de la réglementation d'interdiction de stationnement</li> <li>• Absence ou déficience des débarcadères pour autobus et parents</li> </ul>
Signalisation déficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence de signalisation</li> <li>• Panneau de signalisation endommagé</li> <li>• Positionnement du panneau qui ne respecte pas les standards du MTMD.</li> </ul>
Marquage déficient	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marquage effacé</li> <li>• Marquage qui ne respecte pas les standards du MTMD : couleur, trait, etc.</li> </ul>
Circulation véhiculaire importante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation de files d'attente, ce qui peut surprendre les usagers de la route.</li> </ul>
<b>Intersection</b>	
Programmation problématique des feux de circulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temps de dégagement insuffisant pour libérer l'intersection</li> <li>• Temps insuffisant pour la traversée des piétons et cyclistes</li> <li>• Absence de phase « tout rouge » dans la programmation des feux de circulation</li> </ul>
Visibilité non conforme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'un ou plusieurs obstacles limitant la visibilité des conducteurs aux approches du carrefour</li> <li>• Visibilité restreinte du mode de gestion</li> </ul>
Aménagements actifs déficients et/ou problématiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discontinuité ou absence de trottoir</li> <li>• Discontinuité ou absence de lien cyclable</li> <li>• Présence de bande cyclable bidirectionnelle, ce qui ne respecte pas les standards du MTMD.</li> </ul>
Problématiques d'accessibilité universelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence de bateau-pavé et/ou de plaque podotactile aux abords des traverses piétonnes</li> <li>• Présence d'obstacles sur le parcours des personnes à mobilité réduite</li> <li>• Signaux sonores qui ne respectent pas le parcours marqué au sol.</li> </ul>
<b>Tronçon</b>	
Visibilité non conforme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courbe importante le long du tronçon, empêchant les conducteurs de voir les véhicules circulant dans leur direction</li> <li>• Dénivelé important le long du tronçon empêchant les conducteurs de voir les véhicules circulant dans leur direction.</li> </ul>
Non-respect de la limite de vitesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducteurs circulant au-delà de la limite de vitesse affichée</li> <li>• Aménagement routier non cohérent avec la vitesse affichée.</li> </ul>
Aménagements actifs problématiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence ou discontinuité des aménagements piétonniers</li> <li>• Absence ou discontinuité des aménagements cyclables</li> <li>• Présence de bande cyclable bidirectionnelle, ce qui ne respecte pas les standards du MTMD.</li> </ul>
Usagers vulnérables traversant hors des aménagements mis à leur disposition, en section courante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence, discontinuité ou déficience des aménagements proposés aux usagers vulnérables.</li> </ul>

## Pistes de solutions

Face aux problématiques soulevées à l'échelle du territoire et des différents sites étudiés, des pistes de solutions sont proposées. Ces mesures ont pour principal objectif de bien encadrer les déplacements des différents usagers de la

**La réalisation d'un tel plan est une opportunité pour les MRC d'augmenter leur connaissance sur les bonnes pratiques en matière de sécurité routière, tout en créant des canaux de communication avec différents groupes et organismes [...]**

route, en leur offrant des aménagements conviviaux, sécuritaires et attractifs et en transmettant un message uniforme aux usagers. Bien que les MRC étudiées possèdent des caractéristiques routières et des enjeux de sécurité différents, les pistes de solutions proposées sont généralement similaires et englobent les interventions suivantes :

- promotion, éducation et sensibilisation de la sécurité routière auprès des usagers du territoire;
- modifications géométriques aux infrastructures ;
- mise aux normes du marquage et de la signalisation ;
- révision des modes de gestion des carrefours, afin de respecter les exigences normatives du MTMD ;
- optimisation du phasage et de la programmation des feux de circulation ;
- bonification des aménagements pour les déplacements actifs, particulièrement, aux abords des établissements scolaires.

## Plan d'action

Afin de prioriser les actions à prendre et d'identifier les partenaires impliqués dans leur mise en œuvre, un plan d'action est élaboré à la toute fin du PSR. Ce document est transmis au MTMD, afin d'obtenir les subventions nécessaires pour la réalisation des projets d'infrastructures. Ce plan de match est réalisé en collaboration avec l'ensemble des partenaires du territoire. Ces derniers prennent ainsi conscience des problématiques du milieu et à leur rôle pour améliorer la situation.

Ainsi, le PSR est un outil de planification visant à réduire le nombre de collisions et de victimes sur le réseau municipal, tout en contribuant à améliorer le bilan routier de l'ensemble de la province. La réalisation d'un tel plan est une opportunité pour les MRC d'augmenter leur connaissance sur les bonnes pratiques en matière de sécurité routière, tout en créant des canaux de communication avec différents groupes et organismes qui pourraient les assister dans un suivi continu des enjeux et besoins en sécurité routière des différents usagers de la route au sein du territoire. ■

Référence à :  
ministère des Transports et de la Mobilité durable, Guide méthodologique d'élaboration d'un plan de sécurité, avril 2021.



## La sécurité des piétons : une priorité au Québec

Sandrine Cabana-Degani  
et Chloé Fortin-Côté  
**Piétons Québec**

### Bilan routier pour les piétons : tendances

**Les récents décès piétons, dont celui de Mariia Legenskova, cette fillette décédée à Montréal alors qu'elle se rendait à pied vers l'école en décembre 2022, ont ébranlé le Québec. Malheureusement, ces décès ne sont pas des exceptions puisque, en moyenne, un piéton meurt tous les six jours au Québec.**

**D**epuis dix ans, ce sont ainsi plus de 650 personnes qui ont perdu la vie et plus de 27 000 autres qui ont été blessées en se déplaçant à pied.<sup>1</sup> C'est d'ailleurs un problème répandu partout au Québec. Depuis 2011, près de 75% des piétons blessés mortellement l'ont été à l'extérieur de la région de Montréal.

De plus, alors que le bilan routier général s'améliore au Québec dans les dernières décennies, celui des piétons stagne, voire se détériore depuis quelques années. Les piétons représentent une part de plus en plus importante des décès sur la route, jusqu'à atteindre plus de 21% en 2019. Les piétons assument donc un risque disproportionné en considérant la part modale de la marche pour les déplacements vers le travail qui est de seulement 6% au Québec.

La tendance à la hausse du nombre de véhicules sur les routes ainsi que de leur taille et de leur masse, est l'une des tendances lourdes qui influence négativement ce triste bilan. Entre 1990 et 2018, le nombre de camions légers a effectivement augmenté de 280% dans le parc automobile canadien et cette tendance s'accélère alors que ce segment représentait 80% des ventes de véhicules neufs achetés au Québec en 2020<sup>2</sup>.

## La sécurité des piétons : une priorité au Québec

Le vieillissement de la population est une autre tendance qui contribue à la hausse du nombre de piétons impliqués dans des collisions. En effet, les piétons âgés sont surreprésentés chez les victimes décédées, ils composent près de 50% des décès piétons, alors qu'ils ne représentaient que 18% de la population du Québec en 2016. Avec l'âge, certaines personnes ont des réflexes moins rapides, augmentant ainsi leur risque dans une situation routière dangereuse et elles peuvent aussi être plus fragiles physiquement, augmentant ainsi la gravité et les conséquences des blessures.

marche comme activité physique gratuite et accessible dans nos collectivités. Cette "redécouverte" de la marche a mis en lumière les lacunes dans l'aménagement de nos municipalités pour permettre une pratique de cette dernière de manière sécuritaire et confortable.

### Une nouvelle priorité pour la population

**S**elon un sondage réalisé par Ipsos pour le compte de l'organisme Parachute, 54% de la population canadienne considère que la sécurité routière est l'une des cinq premières priorités à traiter dans leur communauté. Un chiffre qui est en augmentation par rapport aux études précédentes.<sup>3</sup> Ces

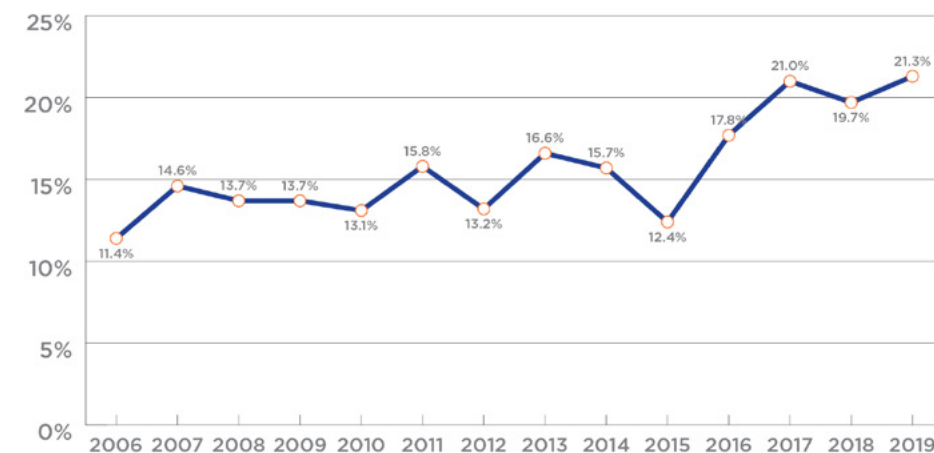
chiffres concordent avec ce qu'on observe dans le milieu municipal au Québec: plusieurs nouvelles personnes élues veulent agir afin d'améliorer la sécurité des déplacements actifs dans leur municipalité comme c'est un enjeu qui leur a été soulevé par la population pendant la dernière campagne électorale.

## Depuis dix ans, ce sont ainsi plus de 650 personnes qui ont perdu la vie et plus de 27 000 autres qui ont été blessées en se déplaçant à pied.

### Une culture routière en changement

**L**a pandémie de COVID-19 a apporté son lot de défis dans nos communautés, mais, elle a aussi permis à la population de renouer avec la

Part des piétons tués parmi l'ensemble des victimes décédées sur la route au Québec



## Des solutions à notre portée

### Une nouvelle approche en sécurité routière: la vision zéro

Le concept à la base de l'approche vision zéro : on ne peut plus accepter les décès sur la route comme faisant simplement partie des règles du jeu. Nous savons ce qu'il faut faire pour les prévenir, nous devons donc agir proactivement sur les causes fondamentales.

Vision Zéro amène donc à repenser la sécurité routière en se basant sur l'approche « système sûr », qui implique une conception et des aménagements sécuritaires pardonnant les erreurs des usagers. Puisque l'erreur humaine est possible, mieux vaut composer avec elle que l'écartier. Le but est donc de prévenir toute collision qui peut être évitée, et de minimiser les conséquences de celles qui sont inévitables. L'approche vision zéro s'éloigne de la responsabilité individuelle en impliquant une

responsabilité collective en sécurité routière : les concepteurs (véhicules plus sûrs), gestionnaires (un meilleur contrôle de la vitesse sur les routes), constructeurs (infrastructures et conceptions de routes

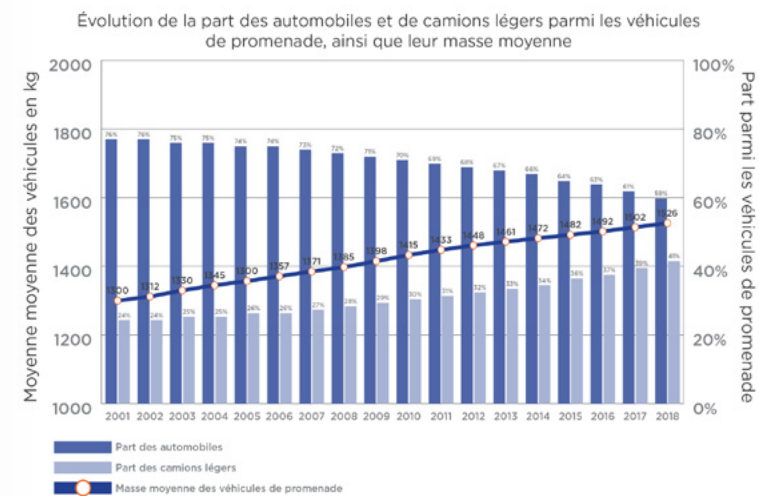
plus sécuritaires) et usagers (comportements de cohabitation plus bienveillants), tous partagent la responsabilité de créer un système qui ne produit aucune conséquence grave ou fatale suite à une collision.

## Vision Zéro amène donc à repenser la sécurité routière en se basant sur l'approche « système sûr », qui implique une conception et des aménagements sécuritaires pardonnant les erreurs des usagers.

taux de 0,25 décès par 100 000 habitants contre 0,83 pour le Québec. Ce sont donc les vies de 49 piétons qui auraient pu être épargnées en 2019, si le Québec avait un taux similaire à celui de la Suède.

*L'approche vision zéro a vu le jour en 1997, en Suède. Depuis son adoption, elle a été implantée par plusieurs villes en Europe et en Amérique. Elle a fait ses preuves à l'international comme étant une approche efficace pour faire des gains en sécurité routière, et ce, pour tous les usagers de la route. Par exemple, les villes d'Oslo et d'Helsinki n'ont compté aucun décès de piétons en 2019.<sup>4</sup> En Amérique du Nord, c'est la municipalité de 60 000 habitants, Hoboken au New Jersey, qui n'a eu aucun décès sur ses routes depuis 2018, suite à la mise en œuvre de l'approche.<sup>5</sup>*

Hypothétiquement, en extrapolant à partir d'un taux de décès sur la route similaire à celui de la Suède, ce sont près de 150 vies que l'on pourrait épargner au Québec chaque année, soit près de la moitié des décès sur la route. Il en va de même pour les décès de piétons. Par exemple, en 2019, on dénombrait seulement 26 décès chez les piétons en Suède. Il s'agit d'un



Depuis quelque temps, la société civile est unie autour de pistes de solutions visant à améliorer le bilan routier, notamment pour les personnes qui se déplacent à pied. L'adoption de l'approche « Vision Zéro collision grave et mortelle » fait de plus en plus consensus comme l'approche à suivre parmi les personnes expertes en sécurité routière, les municipalités du Québec, ainsi que les institutions œuvrant en sécurité routière. Cette stratégie pourrait améliorer la sécurité de tous sur les routes, en permettant notamment la concertation des acteurs, en assurant du financement, en prévoyant une révision des normes d'aménagement et en changeant la culture routière au Québec.

### NOUVELLE FORMATION : » Intervenir pour sécuriser les piétons sur le réseau routier

C'est donc dans cette optique que Piétons Québec s'est associé à Transform afin d'offrir une formation dès janvier 2024, spécialement conçue selon les enjeux soulevés dans la démarche Vision Zéro. Cette formation vise à outiller les participants à :

- Reconnaître les besoins des piétons pour se déplacer de manière confortable et sécuritaire en toute saison;

- Comprendre le rôle que la planification et la conception des rues jouent pour la sécurité des piétons;
- Reconnaître les principes de l'approche vision zéro en matière de sécurité routière;
- Connaître les pratiques d'aménagement et les stratégies (réglementation, encadrement, sensibilisation, éducation) qui favorisent la sécurité et le confort de tous les piétons en toute saison;
- Connaître des outils et guides pour concevoir des aménagements favorables à la marche en toute saison.

La formation outillera les acteurs concernés par la sécurité des piétons afin de favoriser un passage à l'action et l'implication des parties prenantes dans la mise en œuvre de solutions.

## Un momentum à saisir en sécurité routière

Plusieurs municipalités ont justement démontré leur appui formel à cette approche en adoptant des résolutions demandant la mise en œuvre d'une stratégie gouvernementale basée sur celle-ci.<sup>6</sup> Le ministère des Transports et de la Mobilité durable a également annoncé son intention de dévoiler prochainement un plan d'action en sécurité routière.<sup>7</sup>

Cette stratégie s'inscrit directement dans l'approche qui permettrait au Québec d'améliorer efficacement le bilan routier pour tous les usagers de la route et particulièrement pour les piétons. La conjoncture actuelle est au changement pour repenser la sécurité de demain, en sécurisant les usagers les plus vulnérables. Saisissons cette occasion pour franchir le pas nécessaire pour améliorer le bilan routier au Québec. |

1- Selon les bilans routiers 2011 à 2021 de la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ)  
2- Les camions légers : Impact de la transformation du parc de véhicules légers au Québec, Chaire de recherche Mobilité de Polytechnique Montréal  
3- Pour plus de la moitié des Canadiens, la sécurité routière devrait figurer parmi les cinq premières priorités gouvernementales au sein de leur communauté, Parachute  
4- How Helsinki and Oslo cut pedestrian deaths to zero, The Guardian  
5- Hoboken Hasn't Had a Traffic Death in Four Years. What's It Doing Right?, Curbed  
6- Les villes pressent Québec de sécuriser la route vers l'école, La Tribune  
7- Financement du transport collectif : la vice-première ministre déterminée à trouver une solution pérenne, Ministère des Transports et de la Mobilité durable



## Un nouvel outil pour sélectionner les traverses piétonnes à sécuriser avec brigadiers

Josée Dumont et Alexandre Nolet  
Groupe TNS

**Assurer la sécurité des piétons aux abords des écoles est une priorité pour toutes les municipalités de la province. L'une des mesures couramment utilisées pour sécuriser les passages pour piétons est de placer des brigadiers scolaires. Cependant, le processus de prise de décision pour déterminer où utiliser ces brigadiers varie considérablement d'une municipalité à l'autre et n'est parfois pas fondé sur une méthodologie détaillée. Récemment, une nouvelle méthodologie a été développée pour faciliter ce processus de prise de décision, tout en assurant une méthodologie rigoureuse basée sur un indice de risque. Cette méthodologie permet de calculer un indice de risque basé sur plusieurs critères, tels que le débit de circulation croisant le passage, l'âge et le nombre d'écoliers, la vitesse de circulation et l'historique des collisions.**

L'indice de risque peut être développé sur mesure pour chaque autorité routière. Il est aussi possible de calibrer un indice de risque préalablement développé afin de l'appliquer dans une nouvelle municipalité. Bien qu'une calibration ne produise pas un indice parfaitement adapté aux conditions de circulation de chaque municipalité, cette approche permet néanmoins à des municipalités d'utiliser cet outil, même si elles ne disposent pas des ressources nécessaires pour développer un indice de risque sur mesure.

### Développement de l'indice de risque

Pour développer un nouvel indice de risque, la première étape est d'inventorier tous les

passages piétons où sont présentement placés des brigadiers scolaires. Pour chacun de ces passages, il est nécessaire d'obtenir des données de comptage pendant les heures de travail des brigadiers, notamment le nombre de piétons (et utilisateurs d'autres modes actifs) et de véhicules croisant le passage. Le nombre de piétons doit être compté séparément pour les écoliers (seuls ou avec un adulte) et les autres piétons. Les débits sont ensuite normalisés selon une période donnée (par exemple 30 minutes) et le produit des débits normalisés en conflits est calculé en multipliant le nombre d'écoliers utilisant le passage et le nombre de véhicules croisant le passage.

Les passages piétons sont ensuite classés en catégories, selon le mode de gestion du passage : intersection avec arrêts toutes

### Un nouvel outil pour sélectionner les traverses piétonnes à sécuriser avec brigadiers

directions, intersection avec arrêts sur la rue mineure, intersection avec feux de signalisation, carrefour giratoire, traverse en

un point est placé sur l'abaque, en fonction des débits de piétons et de véhicules, pour déterminer le niveau de priorité.

## Pour développer un nouvel indice de risque, la première étape est d'inventorier tous les passages piétons où sont présentement placés des brigadiers scolaires.

section courante. Pour chaque catégorie, le 85<sup>e</sup> centile du produit des débits est calculé, ainsi que les valeurs délimitant les zones de priorité : 50 %, 75 %, 100 %, 125 % et 150 % de la valeur du 85<sup>e</sup> centile. Un abaque est ensuite créé afin de déterminer les zones de priorité. La figure 1 en montre un exemple

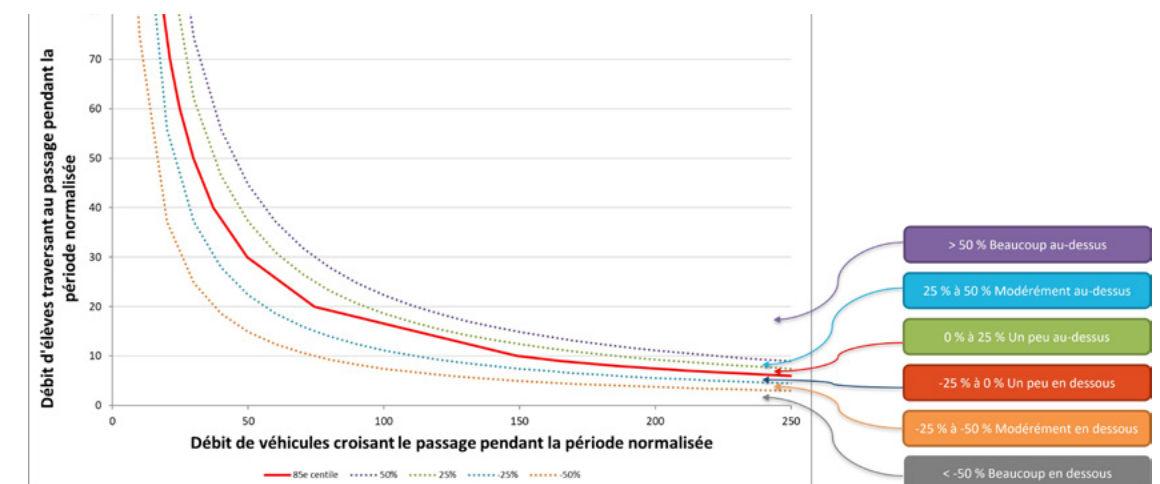
### Évaluation des passages piétons

Une fois que les abaques d'indice de risque sont développés ou calibrés pour chaque type de passage piéton, l'évaluation des passages piétons se déroule en deux temps. Premièrement, les données de comptage des piétons et des véhicules doivent être normalisées pour la même période que celle utilisée dans les abaques. La période ayant le produit critique des volumes est déterminée (matin, midi, après-midi) et

Deuxièmement, le niveau de risque est déterminé en fonction des caractéristiques du passage piéton. Une visite du site est nécessaire pour déterminer si un ou plusieurs des facteurs de risque suivants sont présents :

- la limite de vitesse à l'approche du passage piéton est de plus de 50 km/h ;
- la vitesse observée (85<sup>e</sup> centile) à l'approche du passage piéton est plus élevée que la limite de vitesse ;
- au moins une collision a été observée dans les cinq dernières années (peu importe le type de collision) ;
- les piétons doivent traverser plus de quatre voies ;
- la visibilité est limitée et ne peut pas être améliorée facilement (par exemple en taillant une haie ou en déplaçant un panneau).

**Figure 1**  
Exemple d'abaque  
présentant les  
zones de priorité.



## Un nouvel outil pour sélectionner les traverses piétonnes à sécuriser avec brigadiers

Si un ou plusieurs de ces facteurs sont présents, un niveau de risque élevé est assigné au passage piéton. Sinon, un niveau de risque faible lui est assigné.

Les recommandations sont présentées sous forme de tableau, en fonction du niveau de priorité et du niveau de risque. Le tableau 1 montre les recommandations à suivre selon les résultats de l'évaluation pour les passages piétons ayant déjà un brigadier, alors que le tableau 2 montre les recommandations à suivre pour les passages piétons n'ayant pas présentement de brigadier. La recommandation de « réévaluer » consiste à effectuer une collecte de données de comptage, afin de déterminer si le produit des débits normalisés en conflit demeure en dessous du seuil minimum pour justifier un passage avec brigadier.

## Évaluation additionnelle de la sécurité aux passages piétons

Lors de la visite d'un passage piéton aux fins de son évaluation pour la sélection des passages à sécuriser avec brigadiers, il est aussi important d'évaluer si d'autres problèmes de sécurité sont présents et, au besoin, quelles mesures correctives devraient être implantées. L'inventaire des conditions devrait inclure, au minimum, les éléments suivants :

- Le type de passage piétons
- La limite de vitesse
- La vitesse observée
- Le nombre de voies à traverser
- La visibilité du passage piétons pour les automobilistes
- La visibilité des automobilistes pour les piétons s'apprêtant à traverser
- La présence, l'emplacement, la condition et la visibilité des panneaux de passage piétons
- La présence, le type et la condition des marquages sur la chaussée
- La présence de mesures d'accessibilité adéquates
- La condition de la chaussée au passage piétons
- La présence d'interdiction de stationner ou d'arrêter à proximité du passage piéton, ainsi que la présence de véhicules stationnés ou arrêtés

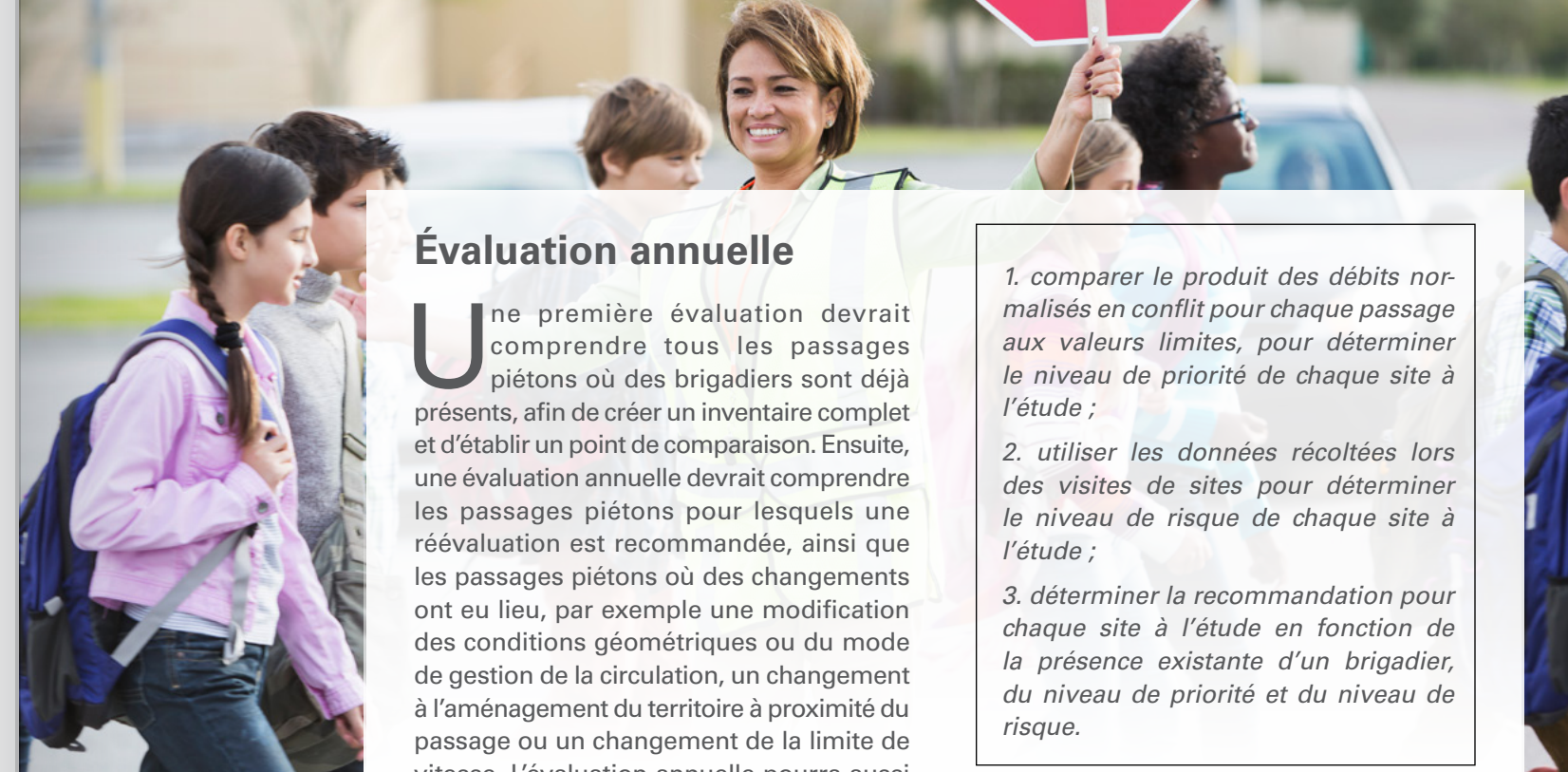
Figure 1  
Recommandations pour les passages ayant déjà un brigadier

Niveau de priorité		Niveau de risque	Recommandation
Au-dessus du 85 <sup>e</sup> centile	Beaucoup au-dessus	Élevé ou faible	Aucun changement
	Modérément au-dessus		
	Un peu au-dessus		
En dessous du 85 <sup>e</sup> centile	Un peu en dessous	Élevé	Aucun changement
		Faible	Réévaluer
	Modérément en dessous	Élevé	Aucun changement
		Faible	Réévaluer
Beaucoup en dessous	Élevé	Aucun changement	
	Faible	Réévaluer	

Figure 2  
Recommandations pour les passages n'ayant pas de brigadier

Niveau de priorité		Niveau de risque	Recommandations
Au-dessus du 85 <sup>e</sup> centile	Beaucoup au-dessus	Élevé ou faible	Ajouter un brigadier
	Modérément au-dessus		
	Un peu au-dessus		
En dessous du 85 <sup>e</sup> centile	Un peu en dessous	Élevé	Ajouter un brigadier
		Faible	Ne pas ajouter de brigadier
	Modérément en dessous	Élevé	Ajouter un brigadier
		Faible	Ne pas ajouter de brigadier
Beaucoup en dessous	Élevé	Ne pas ajouter de brigadier	
	Faible	Ne pas ajouter de brigadier	

- La présence de files de véhicules s'étendant sur le passage piétons
- La présence de piétons traversant à l'extérieur du passage piétons
- Le non-respect des règles de la route par les usagers
- La fréquence des conflits entre les différents usagers



## Évaluation annuelle

Une première évaluation devrait comprendre tous les passages piétons où des brigadiers sont déjà présents, afin de créer un inventaire complet et d'établir un point de comparaison. Ensuite, une évaluation annuelle devrait comprendre les passages piétons pour lesquels une réévaluation est recommandée, ainsi que les passages piétons où des changements ont eu lieu, par exemple une modification des conditions géométriques ou du mode de gestion de la circulation, un changement à l'aménagement du territoire à proximité du passage ou un changement de la limite de vitesse. L'évaluation annuelle pourra aussi comprendre les passages piétons n'ayant pas présentement de brigadier, mais où l'ajout d'un brigadier est considéré par la municipalité ou demandé par des résidents, une école ou un centre de services scolaires.

1. comparer le produit des débits normalisés en conflit pour chaque passage aux valeurs limites, pour déterminer le niveau de priorité de chaque site à l'étude ;
2. utiliser les données récoltées lors des visites de sites pour déterminer le niveau de risque de chaque site à l'étude ;
3. déterminer la recommandation pour chaque site à l'étude en fonction de la présence existante d'un brigadier, du niveau de priorité et du niveau de risque.

## Application de la méthodologie

Cette méthodologie peut être appliquée pour réévaluer les besoins d'une municipalité en termes de brigadiers scolaires, sans nécessiter une révision complète de tous les passages piétons chaque année. En temps de pénurie de main-d'œuvre, les résultats de cette analyse pourraient aussi être utilisés pour prioriser les passages piétons qui recevront un brigadier, si le nombre de brigadiers disponibles est insuffisant pour placer un brigadier à

chacun des passages où leur présence est recommandée. Une évaluation annuelle utilisant cette méthodologie fournira aussi un historique de données pour déterminer si un passage requiert toujours un brigadier, par exemple si une réévaluation est recommandée pendant

plusieurs années consécutives. Finalement, l'utilisation de cette méthodologie permettra d'évaluer objectivement les passages piétons où l'ajout d'un brigadier est considéré ou demandé. Cette méthodologie donne aux municipalités la possibilité de prendre des décisions éclairées et cohérentes pour assurer la sécurité des piétons aux abords des écoles.

## Automatisation du processus d'évaluation

Il est possible d'automatiser le processus d'évaluation. Pour ce faire, il faut créer une base de données pour tous les passages piétons, intégrant les données de débit, de vitesse, de collisions, d'infrastructure et de

## Cette méthodologie donne aux municipalités la possibilité de prendre des décisions éclairées et cohérentes pour assurer la sécurité des piétons aux abords des écoles.

présence ou de demande de brigadiers, ainsi que les données récoltées lors de la visite de chacun des sites à l'étude. Il est ensuite possible d'utiliser la base de données pour calculer le produit des débits normalisés en conflit, puis la valeur au 85<sup>e</sup> centile, ainsi que les valeurs limites des zones de priorité. En utilisant une série de tests logiques simples, on peut ensuite :



## La sécurité routière, j'en fais mon affaire !

Nancy Gilbert et Louise Morneau  
Solidarité familles et sécurité routière

**Solidarité familles et sécurité routière (SFSR) a pris naissance à l'automne 2009. Trois résidentes du district Sillery/Saint-Louis-de-France, préoccupées par la sécurité de leurs enfants, les amis de leurs enfants, leurs voisins et les aînés de leur secteur, ont amorcé les premiers pas d'une campagne annuelle de sensibilisation à la sécurité routière. Initialement, SFSR opérait sous le nom de « Association groupe mères sécurité routière », période de la mise en place de ses actions. En février 2014, SFSR est devenu un organisme à but non lucratif. Dès lors, il pouvait répondre à un besoin grandissant pour la sécurité routière dans les quartiers résidentiels et les zones scolaires.**

### Motifs d'action

Après plus de 14 années de fonctionnement, nous sommes convaincus que le volet comportemental des usagers de la route, doublé d'une forte préoccupation pour la cause de la sécurité routière, sont les clefs du succès afin d'atteindre un objectif commun : circuler en toute sécurité pour le plaisir de tous les usagers de la route.

Il n'est plus à prouver que l'être humain derrière le volant a indéniablement un rôle premier et surtout une part importante de responsabilité dans la sécurité routière. À l'automne 2009, faisant suite à de nombreuses plaintes, la ville de Québec est intervenue

au niveau du réaménagement physique de certaines rues du quartier Saint-Yves. Malgré cette action précise, les problématiques de la vitesse élevée, de la circulation de transit ainsi que de nombreuses infractions au Code de la sécurité routière se sont déplacées sur certaines voies tertiaires de ce même quartier.

Le premier constat est que les automobilistes, qui roulaient vite pour la majorité, résidaient dans ce même quartier. Le deuxième constat est que la circulation de transit se faufilait à travers les rues du quartier pour éviter la circulation dense aux heures de pointe sur les différents boulevards et routes se dirigeant vers les deux ponts situés près de la ville de Québec

(Référence : Reportage diffusé le 1er octobre 2009 par TVA).



Figure 1  
Samuelle et David (fille et père) porte-parole de la campagne de sensibilisation.



Figure 2  
Lancement de la 131<sup>em</sup> campagne de sensibilisation.

Voyant que la sécurité était menacée, d'abord par les voisins de ce même quartier, mais aussi par la circulation de transit, les parents ont développé une campagne de sensibilisation. Leur objectif était d'agir de manière positive et inclusive, en misant sur une campagne de sensibilisation, de promotion et d'éducation, et en souhaitant des engagements concrets de tous les acteurs concernés, pour une saine cohabitation entre les piétons, les cyclistes et les automobilistes.

Le secteur urbain où tout a débuté est situé aux abords des ponts de la ville de Québec. Il a été bâti il y a plus de 70 ans et l'aménagement urbain était d'inspiration européenne et visionnaire, afin d'offrir un milieu de vie paisible, sécuritaire pour les résidents.

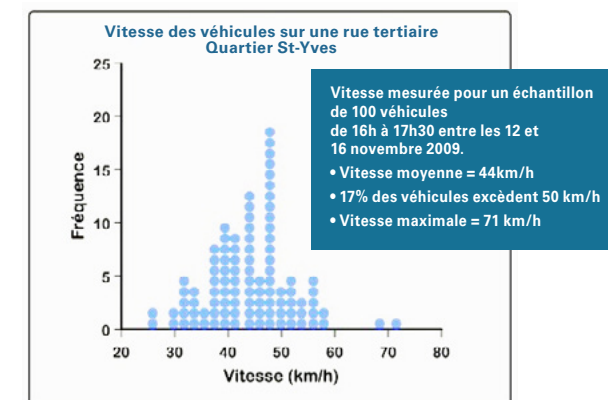
La vocation de ces secteurs exclusivement résidentiels jusqu'à récemment, est dorénavant en réelle mutation. L'intensité du développement économique urbain observable dans le secteur est remarquable. Ajoutez à cela le développement du réseau de transport collectif, l'arrivée du tramway, les nombreux chantiers de construction qui en découlent et l'amélioration du transport actif par de nouveaux réseaux cyclables, il en résulte une augmentation exponentielle de la circulation avec le nombre de travailleurs œuvrant dans ces secteurs.

### Il y a 14 ans, « le sentiment de sécurité était déjà à la baisse dans le quartier »

Trois problématiques avaient été identifiées :

1. vitesse excessive et agressivité au volant dans les rues résidentielles et les zones scolaires ;
2. plus grande densité de circulation de transit ;
3. d'autres infractions au Code de la sécurité routière : arrêts obligatoires non respectés, dépassement en débordant sur les pistes cyclables, dépassement dans les zones scolaires de 30 km/heure, pour ne nommer que celles-ci.

Le constat fait il y a 14 ans sur la « délinquance des automobilistes » aux abords des écoles est toujours le même, comme le documente le CAA-Québec, lors des rentrées scolaires.



Voici les résultats d'une étude effectuée par l'Association groupe mères sécurité routière, en 2009. Cet échantillon a été évalué aux heures de pointe en fin de

Nous avons ensuite quantifié la population, identifié le nombre d'écoles et d'élèves, identifié le type d'écoles (primaire, secondaire, publique et privée), ainsi que

## [...] les gens et/ou enfants ne se sentent plus en sécurité pour circuler à pied ou à vélo, par conséquent, ils prennent leur voiture. Un cercle vicieux s'installe : un plus grand nombre de voitures près des écoles, augmentation du danger, de la pollution ainsi que du bruit.

jour, sur une voie tertiaire. Les citoyens de cette rue ont également remarqué une vitesse excessive durant le jour, le soir et la fin de semaine.

Cette statistique a été notre point de départ:

« ...Si la vitesse d'impact est de 30 km/h, la probabilité de décès d'un piéton est de l'ordre de 10 % ; si la vitesse d'impact est de 50 km/h, la probabilité de décès dépasse 75 %. » (Réf. : Rapport de recommandations de la Table québécoise de la sécurité routière (2009, page 28).

En plus des effets négatifs de la vitesse sur la sécurité, on constate également une diminution de la qualité de vie : les gens et/ou enfants ne se sentent plus en sécurité pour circuler à pied ou à vélo, par conséquent, ils prennent leur voiture. Un cercle vicieux s'installe : un plus grand nombre de voitures près des écoles, augmentation du danger, de la pollution ainsi que du bruit. Ces inconvénients contribuent certainement à affecter la santé des citoyens à plusieurs égards.

### Méthodologie

Nous avons d'abord documenté les données démographiques de notre secteur, qui inclut le quartier Saint-Yves, Saint-Louis-de-France et Sillery.

le nombre de travailleurs par école. Nous avons également identifié les services de garde et la provenance des travailleurs : proximité de l'Université Laval, de son centre hospitalier, ainsi que des tours à bureaux sur le boulevard Laurier.

Nous avons ensuite identifié les mouvements de circulation en période scolaire, sur une période de 10 mois par année. Nous tenons compte de la période hivernale en raison du déneigement et des effets sur le transport actif. La période estivale n'est pas en reste, en raison des activités dans les camps de jour, dans les milieux scolaires et les parcs du secteur ainsi que des habitudes de la circulation locale.

### Données de ce secteur (2009)

Qui	Lieu	Nombre
Citoyens	Quartier Saint-Yves/Saint-Louis-de-France et de Sillery	+ de 20 000
Écoles primaires		+ de 3 555 élèves + de 517 travailleurs
Privée	Collège Jésus-Marie/Petit Collège	510/44
Privée	Externat St-Jean-Berchmans	613
	Montessori incluant pré-maternelle	185
Anglophone	Sainte-Foy Elementary School incluant pré-maternelle	212
Publique	Saint-Louis-de-France + Jardin d'enfants	341
Publique	Saint-Michel/+ secteur autisme	395/45
Publique	Saint-Yves	173
Écoles secondaires		
Privée	Collège Jésus-Marie	419
Privée	Séminaire des Pères-Maristes	618
Services de garderie	Même secteur	+ de 4

## Évolution

Nous avons choisi trois axes pour les campagnes de sensibilisation.

1) Sensibiliser les parents souvent pressés, parfois distraits, à ralentir dans nos rues, en tout temps, particulièrement avant et après s'être rendus à l'école. L'ensemble des études du CAA-Québec documentent ces constats en période de rentrée scolaire, particulièrement les infractions observées aux abords des écoles.

2) Augmenter la présence des différents visuels de sensibilisation aux abords des écoles, les rendant plus visibles par un choix judicieux de leur emplacement.

3) Inviter les principaux acteurs de nos milieux, tels les établissements scolaires, les CPE, les entreprises, les résidences pour personnes âgées ainsi que les services de police, les instances politiques municipales, provinciales et fédérales à participer à nos campagnes annuelles de sensibilisation dans les zones scolaires et les quartiers résidentiels.

### Actions concrètes et fiertés

Depuis 2019, Solidarité familles et sécurité routière fait partie des organismes récipiendaires du Fonds de la sécurité routière du ministère des Transports et de la mobilité durable.

SFSR a participé à la consultation publique provinciale portant sur la sécurité, organisée par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), tenue à l'hiver de l'année 2017. SFSR a présenté un mémoire dont le thème était : Vitesse au volant — quartiers résidentiels. Lors de la présentation devant les représentants de la SAAQ l'organisme a reçu de nombreuses félicitations pour l'ensemble de ses initiatives. Monsieur Alain Gelly, l'un des porte-parole de la consultation, policier retraité, spécialiste et enseignant en

techniques policières au Campus Notre-Dame-de-Foy, a souligné l'importance d'étendre nos diverses initiatives à l'ensemble du Québec.

Au fil des ans, partenaires et collaborateurs rejoignent nos campagnes annuelles de sensibilisation, notamment le service de police de la Ville de Québec et les enseignants et les élèves en techniques policières, en vue de l'élaboration de campagnes de sensibilisation et de l'accompagnement lors de la tenue de nos activités.

### Vision d'avenir

Contribuer aux changements des mentalités et à l'adhésion sociale quant à la prévention et à la sensibilisation à la sécurité routière.

Puisque le comportement des usagers de la route fait partie de l'une des clés de la solution, SFSR propose d'offrir un programme de sensibilisation à la sécurité routière pour les parents, les élèves finissants, les élèves des écoles de conduite et tous les usagers de la route. Ce programme se ferait sur une année complète.

Enfin, nous souhaitons que les zones scolaires, les CPE, les aires de jeux ainsi que les résidences pour aînés, soient délimitées et identifiées de façon claire et précise, par nos outils visuels de communication, notre sympathique bonhomme sourire toujours présent.

Nous vous remercions de l'intérêt que vous portez à Solidarité familles et sécurité routière, notre organisme dont nous sommes fiers. |

**Soyez des nôtres : « La sécurité routière, j'en fais mon affaire ! »**

Site web: <https://sfsr.info/>

Page FB: <https://www.facebook.com/Solidaritefamiliesetsecuriteroutiere>



## Anecdotes, mythes et gouvernance

Jean Hamaoui  
Ville de Montréal

**En observant le comportement des usagers de la route, toujours dans l'urgence de nos déplacements, quel est le but de la signalisation ? Obligations, normes, loi ? Passage clouté blanc, jaune ? La couleur qui s'agençait le mieux ?**

Professionnels et industriels se pressent de réglementer et d'innover pour gérer les droits de passage et mitiger les risques, afin d'améliorer le bilan de la sécurité routière, nouveaux panneaux, nouveaux gadgets. Efficace? La Ville table sur une uniformisation du message s'adressant aux piétons par une signalisation lumineuse uniforme leur étant dédiée.

Nul n'est supposé ignorer la loi dit l'adage, mais ceci ne semble s'appliquer qu'aux automobilistes, puisqu'ils sont les seuls pour qui la vérification est faite au moment de l'obtention du permis. À l'instar du permis de conduire, devrait-on obtenir un permis de marcher seul lorsqu'on est en âge de se déplacer seul

et un permis de vélo pour utiliser ce mode de transport à l'extérieur de notre cour ?

Un confrère ingénieur demandait ce qu'il fallait faire à une intersection à feux lorsque le rectangle blanc est allumé. La réponse était évidente pour un professionnel en transport ! C'est un feu pour le transport en commun, l'automobiliste est régi par le feu rouge voyons ! Le confrère, d'un air incrédule, se questionnait profondément. Aurait-ce été si évident pour quelqu'un qui a obtenu son permis de conduire il y a plus de quarante ans ? Deux questions se posent.

- À vouloir trouver une solution à tous les problèmes, avons-nous complexifié la signalisation à un point tel qu'elle est peut-être devenue non intuitive et non compréhensible par tous ?
- Est-ce que l'utilisateur de la route possède toute l'information et la formation nécessaire pour emprunter la route ?

La réponse à ces deux questions nécessite réflexion. Alors que notre objectif commun est d'améliorer le bilan de la sécurité routière dans notre société fondée sur la règle de droit. Rappelons que l'objectif premier de la règle de droit est d'organiser la vie sociale. Nous nous devons tous de comprendre la loi ainsi que les idées et les principes qui la sous-tendent. Voici intégralement le paragraphe du site du ministère de la Justice du Canada qui ne peut être mieux écrit pour illustrer les propos :

« Les lois permettent de maintenir l'équilibre entre nos droits individuels et nos obligations à titre de membres de la société. Par exemple, lorsqu'une loi donne à une personne le droit de conduire, elle lui impose également l'obligation de savoir conduire et de **respecter le Code de la route** », communément appelé au Québec le Code de la sécurité routière.

Après 40 années de pratique, on peut émettre comme postulat que le confrère en question sait de toute évidence conduire ! C'est le respect du Code de

Le Code de la sécurité spécifie à l'article 289 que les normes de fabrication et d'installation de la signalisation routière sont établies par le ministre et consignées dans un manuel de signalisation routière. Il précise à l'article 310 : « Toute personne est tenue de se conformer à la signalisation installée en vertu du présent code ».

Le code précise aussi que toute personne responsable de la gestion ou de l'entretien de chemins publics doit respecter les normes prévues au manuel, lorsqu'une obligation de faire y est indiquée. En considérant ces articles, on peut prétendre à une uniformité de la signalisation sur l'ensemble du territoire Québécois.

Une sensibilisation à l'existence même du code de la sécurité routière est généralement faite au niveau du primaire, à l'âge où les enfants commencent à circuler seuls. Des formations existent aussi pour les jeunes au moment où ils commencent à circuler à vélo. La seule formation formelle apparaît réellement au moment d'obtenir le permis de conduire un véhicule

automobile, c'est-à-dire à compter de l'âge de 16 ans au Québec et ce, uniquement pour ceux qui ont choisi d'obtenir le dit permis. Ce n'est qu'à ce moment-là que l'on vérifie les connaissances de

## À vouloir trouver une solution à tous les problèmes, avons-nous complexifié la signalisation à un point tel qu'elle est peut-être devenue non intuitive et non compréhensible par tous ?

la route actuellement qui nous amène à nous questionner ! À cet effet, le premier paragraphe du premier article du Code de la sécurité routière se lit comme suit : « 1. Le présent code régit l'utilisation des véhicules sur les chemins publics et, dans les cas mentionnés, sur certains chemins et terrains privés ainsi que la circulation des piétons, des cyclistes et des autres usagers de la route sur les chemins publics. »

l'individu. Aucune formation continue ou mise à niveau n'est cependant obligatoire après coup, malgré les modifications qui surviennent au Code de la sécurité routière. Mais la Route n'est pas uniquement accessible aux détenteurs de permis de conduire ! Que fait-on du vieil adage qui stipule que nul n'est supposé ignorer la loi ?



Plusieurs éléments de la signalisation routière ont désormais percolé dans nos vies de tous les jours. Prenons par exemple le feu tricolore : la symbolique des

En face d'un feu clignotant, un piéton qui a déjà commencé à traverser la chaussée doit presser le pas jusqu'au trottoir ou à la zone de sécurité.



couleurs est aujourd'hui quasi universelle.

En face d'un feu clignotant accompagné d'un décompte numérique, un piéton peut s'engager sur la chaussée seulement s'il est en mesure d'atteindre l'autre trottoir ou la zone de sécurité avant que le feu ne passe à la main orange fixe. »

D'autres symboles ont subi le même sort, pensons à la symbolique d'interdiction. Mais à qui s'adresse le message ? Au maître ou au chien ?

## Plusieurs éléments de la signalisation routière ont désormais percolé dans nos vies de tous les jours.

Le piéton interdit s'adresse-t-il aux automobilistes pour leur signifier qu'il n'y a pas de piéton et qu'ils peuvent procéder en toute quiétude ou aux piétons pour leur signifier un danger ? Ambigu, non ? Le symbole d'obligation est hélas quant à lui moins bien compris et souvent interprété comme une permission et non une obligation.

Depuis bon nombre d'années, la ville de Montréal s'intéresse beaucoup à la sécurité du piéton. Elle a été précurseur à plusieurs égards, pensons aux feux à décompte numérique et à l'avance flèche (intervalle où la circulation automobile est contrainte à ne circuler que tout droit pour permettre aux piétons de s'engager sur la chaussée et d'être vus par l'automobiliste). Mais que dit le Code de la sécurité routière à propos des feux pour piétons ?

L'article 444 se lit comme suit : « Lorsque des feux pour piétons sont installés à une intersection, un piéton doit s'y conformer.

En face de la silhouette blanche d'un piéton fixe, un piéton peut traverser la chaussée.

En face d'une main orange fixe, un piéton ne peut s'engager sur la chaussée.

En face d'un feu clignotant accompagné d'un décompte numérique, un piéton peut s'engager sur la chaussée seulement s'il est en mesure d'atteindre l'autre trottoir ou la zone de sécurité avant que le feu

L'article 445 précise : « Lorsqu'il n'y a pas de feux pour piétons, un piéton doit se conformer aux feux de circulation. »

Le Code de la route prévoit d'ailleurs une disposition pénale à l'article 505, qui précise que « Le piéton qui contrevient à l'un des articles 444 à 453.2 commet une infraction et est passible d'une amende de 15 \$ à 30 ».

Ignorance ou délinquance ? Une enquête à deux volets (préférence déclarée et comportementale) réalisée par la firme Stantec pour le compte de la ville de Montréal (Figure 2) faisait ressortir que 99 % des piétons comprennent la silhouette blanche, quel que soit leur âge.

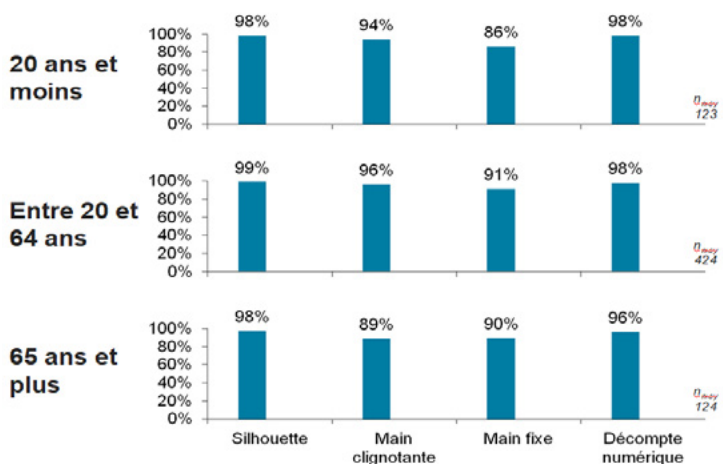
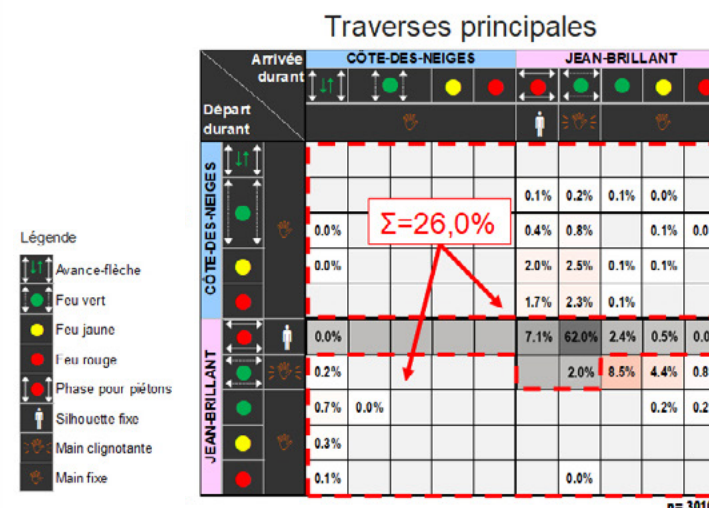
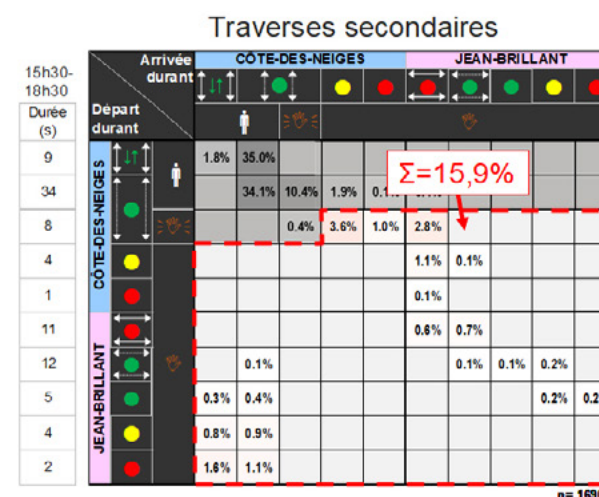


Figure 1 Exemples de panneaux d'interdiction

Figure 3 Taux de délinquance - Intersection Côte-des-Neiges/Jean-Brillant (15h30-18h30)

SOURCE: Ville de Montréal-Stantec au congrès AQTR 2019



Légende  
 Avance-flèche  
 Feu vert  
 Feu jaune  
 Feu rouge  
 Phase pour piétons  
 Silhouette fixe  
 Main clignotante  
 Main fixe

Figure 2 Taux de compréhension des messages - feux piétons

SOURCE: Ville de Montréal-Stantec au congrès AQTR 2019

La main clignotante est moins bien comprise, avec un taux de 95 %, alors que la main fixe reçoit quant à elle la moins bonne compréhension avec 92 %, pouvant atteindre les 86 % pour les usagers de moins de 20 ans. L'analyse comportementale quant à elle faisait ressortir que le taux de délinquance pouvait atteindre les 26 % (Figure 3) par endroits, soit plus du quart de la population ! On se rend bien compte que le taux d'infraction est bien supérieur au taux d'incompréhension. À quinze dollars d'amende par contrevenant, ceci représente 15 785 \$ pour le temps de l'enquête !

Rappelons que la norme actuelle n'oblige pas l'installation de feux pour piétons aux carrefours. De ce fait, on demande aux piétons de s'adapter, de se conformer tantôt

aux feux tricolores et tantôt aux feux piétons. Est-ce une source de confusion ? C'est dans ce contexte que la ville de Montréal a entrepris de munir de feux pour piétons toute intersection signalisée par des feux. Ceci permettra d'uniformiser et de clarifier le message sur le territoire municipal et devrait contribuer à une amélioration du bilan de sécurité routière.

Quoique certains principes de signalisation soient désormais universels, il n'empêche que les principes du Code de la sécurité ne sont pas pour autant innés et doivent être appris par tous, car nous sommes tous des usagers de la route à un moment ou un autre. À l'heure où l'on encourage l'usage des modes actifs qui ne requièrent pas l'obtention d'un permis de conduire, de moins en moins d'usagers de la route vont être exposés au rituel de l'examen pour l'obtention dudit permis, marquant jadis notre entrée dans le monde adulte. Un virage doit être amorcé pour s'adapter aux nouvelles réalités où les conflits entre les usagers du transport actif sont les prochains défis à relever en termes de sécurité, conflits vélos-piétons par exemple. Qui plus est, au fur et à mesure que nous délaissions l'automobile personnelle pour embrasser la mouvance active, la réalité arithmétique fait en sorte que le pourcentage de véhicules lourds et de véhicules utilitaires sur la route augmentera avec les risques de fatalité associés. L'amélioration du bilan routier passera nécessairement par une meilleure maîtrise du Code de la sécurité routière par tous. Reste que le volet formation et sensibilisation demeure entier et il faudra s'y pencher en tant que société fondée sur la règle de droit, si on espère une réelle amélioration du bilan. Entretemps, on continuera à créer et implanter de nouveaux panneaux, de nouveaux gadgets, en espérant des comportements sécuritaires pourtant déjà balisés dans le Code de la sécurité routière.

1- <https://www.justice.gc.ca/fra/sjc-csj/just/02.html#:~:text=Les%20lois%20permettent%20de%20maintenir,le%20Code%20de%20la%20route.>

2- <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/c-24.2>

3- Stantec Experts-conseils ltée, Compréhension des feux pour piétons et comportement des usagers sur le territoire de la Ville de Montréal, Rapport final, 23 avril 2020

# INFRASTRUCTURES ET GRANDS PROJETS



TRANSPORT COLLECTIF



## La sûreté de fonctionnement, un gage de sécurité de nos infrastructures de transport

Dominique Roy et Aline Sysavath  
SNC-Lavalin inc.

### Sommaire exécutif

La sûreté de fonctionnement est un domaine de l'ingénierie visant à garantir que les systèmes ou processus fonctionnent de manière sûre et fiable, en minimisant les risques et les défaillances potentielles. Cela est particulièrement important dans les domaines de l'aéronautique, du transport ferroviaire, des infrastructures critiques ainsi que de la mobilité intelligente.

L'intégration de ces activités d'ingénierie à celles de la conception, dès le démarrage des projets, permet de s'assurer de la maîtrise des risques pouvant affecter les usagers éventuels de cette conception, ainsi qu'à en assurer la fiabilité à long terme. La sûreté de fonctionnement est principalement définie par différentes normes, applicables selon le domaine d'activité. Les nouveaux projets d'infrastructures de transport, tel que le REM par exemple, bénéficient de l'apport de cette discipline, présente depuis le démarrage du projet, tout au long de son cycle de vie.

En adoptant une approche systématique de sûreté de fonctionnement, les nouveaux projets d'infrastructures de transport s'assurent d'un meilleur niveau de sécurité et de fiabilité améliorés.

### Introduction

Dans les années 1960-1970, les évolutions technologiques et la course à la compétitivité étaient très fortes. Les concepts et les méthodes de calculs de fiabilité se développaient dans de nombreux domaines industriels, plus particulièrement dans l'aéronautique, le spatial et le nucléaire. Au fil du temps, la sûreté de fonctionnement s'est étendue à d'autres secteurs, tels que la production industrielle, la construction navale, l'énergie, la défense et les transports en commun. Au fur et à mesure que les systèmes devenaient plus complexes, il était de plus en plus important de garantir leur fiabilité et leur sécurité.

C'est dans ce contexte que la sûreté de fonctionnement a vu le jour. Les premiers ingénieurs de sûreté de fonctionnement s'accordent à décrire cette discipline comme étant la science des défaillances et des pannes. De façon générale, la sûreté de fonctionnement est une discipline qui vise à assurer la fiabilité et la sécurité des systèmes. Elle repose sur des méthodes et des outils qui permettent de minimiser les risques de défaillance des systèmes, en identifiant les défaillances potentielles et en prenant des mesures pour éviter leur apparition ou atténuer leurs conséquences.

L'aspect sécurité est intimement lié aux trois autres composantes de la FDMS (fiabilité, disponibilité, maintenabilité et sécurité). Pour s'assurer d'avoir un système sûr et sécuritaire, il faut généralement qu'il soit fiable, disponible (par exemple un système de désenfumage tunnel) et maintenable (réduire les périodes de fonctionnement en mode dégradé où la redondance n'est pas disponible). D'autre part, la maintenabilité d'un système permet de conserver son niveau de fiabilité et par conséquent de sécurité. La définition d'intervalles minimaux de maintenance permet de respecter les exigences de sécurité. L'application des concepts de la FDMS doit se réaliser comme une juste balance entre les quatre éléments, en gardant bien sûr la sécurité en priorité.

## Les aspects normatifs de la sûreté de fonctionnement

Plus récemment, dans les années 1980 et 1990, la sûreté de fonctionnement a poursuivi son évolution, avec l'adoption de normes et de réglementations internationales pour garantir la fiabilité et la sécurité des systèmes. Ces normes et réglementations ont alors permis de définir et d'uniformiser les approches et méthodologies des évaluations FDMS.

Une première norme internationale a été reconnue au début des années 2000 par le Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique (CENELEC), il s'agit de la CEI 61 508 « Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables (E/E/PE) relatifs à la sécurité ». Cette norme a ensuite été déclinée pour répondre plus spécifiquement aux contraintes de diverses industries : l'automobile (ISO 26262), l'aéronautique (ARP 4754A, DO-178B/C), le nucléaire (CEI 61 513) ainsi que l'industrie manufacturière (ISO 13849 - sécurité des machines).

Pour le domaine ferroviaire, les normes militaires (MIL-STD-882, MIL-STD-1629, MIL-HDBK-217, etc.) ont été utilisées historiquement en Amérique du Nord, mais sont progressivement remplacées par les normes CENELEC (EN 50126/EN 50128 et EN 50129 dérivées de la CEI 61508).

Figure 1 Hiérarchie des normes relatives à la sécurité des systèmes

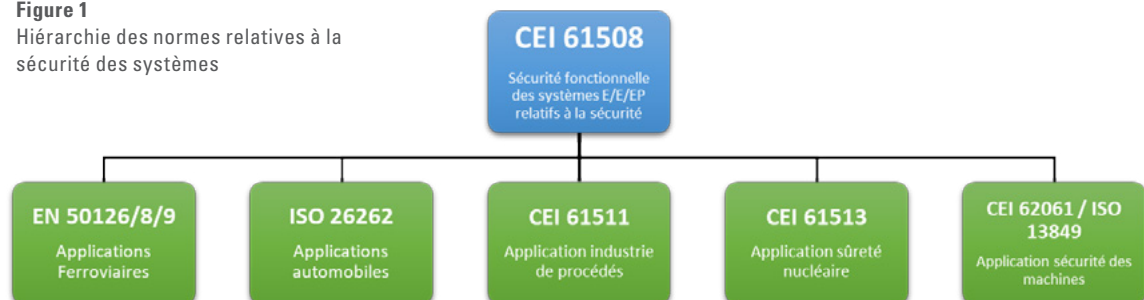
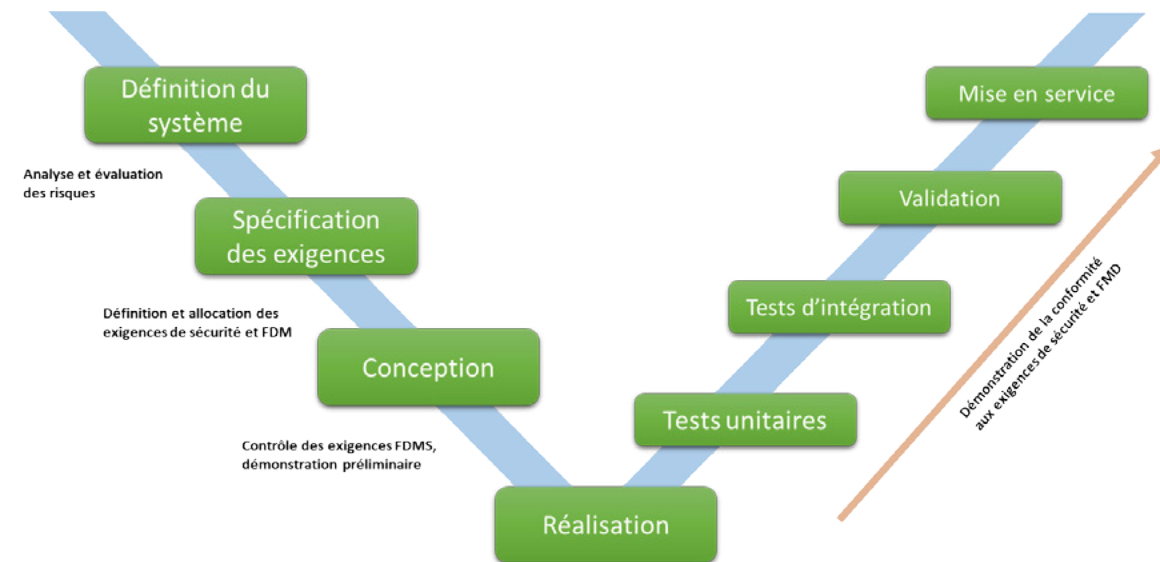


Figure 2 Activités classiques de FDMS suivant le cycle en V d'un projet



## Place de la sûreté de fonctionnement dans un projet

Aujourd'hui, la sûreté de fonctionnement continue d'évoluer, avec l'introduction de nouvelles technologies telles que l'Internet des objets (IoT), la robotique et l'intelligence artificielle. Par exemple, dans le transport ferroviaire, l'automatisation de certaines fonctions a permis la mise en œuvre de trains sans conducteur, tout en réduisant l'espacement des trains afin d'améliorer l'offre de service aux usagers. Les professionnels de la sûreté de fonctionnement continuent de travailler pour garantir que ces nouvelles technologies soient sûres et fiables, en adoptant des analyses éprouvées pour minimiser les risques et les défaillances potentielles.

Afin d'assurer la sécurité d'un système à l'aide de la sûreté de fonctionnement, il est nécessaire de suivre un processus décliné en plusieurs étapes, qui

s'étend tout au long du cycle de vie du système, depuis la conception jusqu'à la maintenance. Les principales étapes sont les suivantes :

1. Évaluer les risques associés au système : la première étape consiste à identifier les risques associés au système, en évaluant les scénarios de défaillance potentiels et leur impact sur le système, les personnes et l'environnement. Cette étape permet de déterminer les exigences de sécurité du système.
2. Concevoir le système en tenant compte des exigences de sécurité : la mise au point du système doit prendre en compte les exigences de sécurité dès la conception, en utilisant des méthodes sûres et en sélectionnant des composants fiables.
3. Vérifier la conformité du système aux exigences de sécurité : une fois le système conçu, il est nécessaire de vérifier qu'il répond aux exigences de sécurité, en réalisant des tests et des inspections.
4. Mettre en place des mesures de prévention et de protection : pour minimiser

les risques de défaillance, il est nécessaire de mettre en place des mesures de prévention et de protection, telles que la redondance, la surveillance en temps réel, les tests et les inspections.

5. Évaluer la fiabilité du système en exploitation : une fois le système en exploitation, il est nécessaire d'évaluer sa fiabilité en analysant les données de défaillance, en évaluant la performance du système en fonctionnement réel et en identifiant les améliorations à apporter pour renforcer la sécurité du système.

6. Maintenir le système en bon état de fonctionnement : la maintenance du système est également essentielle pour assurer sa sécurité. Elle permet de détecter et de corriger les défaillances avant qu'elles ne conduisent à des accidents.

## Les avantages du processus de sûreté de fonctionnement

L' introduction d'un processus de sûreté de fonctionnement dès le démarrage d'un projet comporte plusieurs avantages. Premièrement, l'assurance d'atteindre le niveau de sécurité et de performance attendu, que ce soit pour rencontrer les exigences du client ou les exigences réglementaires et normatives. En parallèle, le processus permet de documenter le développement et la conformité à de telles exigences. Cela permet d'éviter de mauvaises surprises en fin de projet comme des non-conformités ou des dangers non identifiés nécessitant de la reconception.

La sûreté de fonctionnement repose notamment sur l'utilisation de REX (Retour d'expérience), afin de caractériser la fiabilité et la sécurité

du système sous étude. Elle permet de décliner certaines allocations vers les fournisseurs de sous-systèmes et composants, évitant l'approvisionnement d'éléments non conformes ou encore pénalisant les performances globales du système concerné. La discipline permet également d'optimiser l'architecture d'un système en

## Le processus de sûreté de fonctionnement n'est maintenant plus l'exception, mais plutôt la norme sur tous les projets de transport

y utilisant le bon niveau de redondance, nécessaire pour rencontrer une disponibilité opérationnelle donnée. Elle assure une couverture plus exhaustive des dangers, de façon particulière (composantes) ou globale (système). Finalement, elle peut être utilisée pour l'optimisation des stocks de pièces de rechange ainsi que pour soutenir les mesures de performance confirmant l'atteinte des objectifs. Il devient ainsi plus facile de comprendre l'intérêt d'intégrer ces activités sur nos projets majeurs de transport.

### Exemple de déploiement sur le projet REM

Le processus de sûreté de fonctionnement n'est maintenant plus l'exception, mais plutôt la norme sur tous les projets de transport collectif. Le projet du REM à Montréal en est un bon exemple. Dès le démarrage du projet en 2018, plusieurs ingénieurs et spécialistes en sûreté de fonctionnement ont été mobilisés afin de mettre en place ces activités pour s'assurer que les objectifs de fiabilité, de disponibilité, de maintenabilité et de sécurité demandés par le client seront atteints.

Toutes les étapes du processus décrit plus haut ont été déclinées sur le projet du REM via le développement de multiples analyses de modélisation de fiabilité, de simulation de maintenabilité ainsi que d'analyses de sécurité. Toutes ces étapes ont permis notamment d'identifier, de caractériser et de mitiger les situations dangereuses pouvant survenir dans le cadre du projet. Les services d'un évaluateur de sécurité indépendant ont également été utilisés afin de porter un second regard de sécurité sur l'ensemble de la prestation.

Dans le domaine des transports collectifs et ferroviaires, la sûreté de fonctionnement ne se limite pas qu'aux aspects de FDMS, tels que décrits plus haut. La discipline permet d'aborder certains enjeux et problématiques comme la ponctualité, la continuité et l'optimisation de service. Le développement de réseaux structurants modernes, combiné au besoin d'intermodalité des modes de transports urbains d'aujourd'hui, se

concrétise de plus en plus rapidement. L'intégration des concepts de sûreté de fonctionnement permet certainement d'appuyer un déploiement fiable et sécuritaire pour les futurs usagers.

## Conclusion

Avec la complexité croissante des nouveaux projets de transports collectifs, il devient primordial de bien prévoir et maîtriser les aspects de fiabilité, de maintenabilité et de sécurité. La sûreté de fonctionnement permet d'y arriver d'une façon agile et structurée. L'intégration hâtive de ces aspects en parallèle de la conception offre un niveau d'assurance aux utilisateurs du système et au client final d'un fonctionnement sécuritaire et fiable. |

Crédits photo : CDPQ Infra





## Installation d'une glissière à câbles sur l'autoroute 50 ; un pas de plus vers la Vision zéro en sécurité routière

Marc-Antoine Cyr  
Stantec

**Vous connaissez le concept de Vision Zéro ? En sécurité routière, c'est l'idée qu'un décès sur le réseau routier en est un de trop. S'inscrivant dans le cadre du plan d'action ministériel en sécurité routière 2018-2023, l'approche de la Vision Zéro et du système sûr est un des objectifs à long terme du ministère des Transports et de la Mobilité durable sur l'ensemble du réseau routier québécois.**

Ainsi, un concept en particulier a retenu l'attention des experts en sécurité routière du Ministère : **les routes « 2+1 »**. Au début des années 90, la Suède était à la recherche active de solutions afin de sécuriser son réseau routier, particulièrement contre les collisions frontales à grande vitesse sur les routes à deux voies. Ce type de collision mène habituellement à des accidents de gravité élevée, d'où l'intérêt d'en réduire l'occurrence. Un nouveau type de route a alors été établi avec, au centre des voies de circulation, une glissière à câbles à haute tension.

De plus, afin de pallier l'élimination des zones de dépassement, les voies de circulation et les accotements ont été réduits afin de permettre la création d'une troisième voie de circulation servant aux manœuvres de dépassement. Cette voie alterne d'une direction à l'autre est à l'origine de l'appellation « route 2+1 ».

Le Ministère s'est montré intéressé par ce concept depuis quelques années, mais plusieurs inconnues subsistaient, dont la possibilité d'installer ce type de glissière sur les routes du Québec.

**Celle-ci a comme rôle d'empêcher les usagers d'empiéter accidentellement sur les voies de circulation en sens inverse, réduisant significativement le risque de collisions frontales.**

Cependant, un candidat idéal se dessinait à l'horizon, le tronçon de l'autoroute 50 situé entre la fin actuelle des chaussées séparées à Gatineau et l'échangeur de la route 309 (chemin Doherty) à L'Ange-Gardien.

### Installation d'une glissière à câbles sur l'autoroute 50 ; un pas de plus vers la Vision zéro en sécurité routière

La construction de ce tronçon a été complétée en 2004 et faisait partie du projet de parachèvement de l'autoroute 50 entre Gatineau et Mirabel, qui s'est terminé en 2012. Aujourd'hui, ce sont plus de 20 000 véhicules par jour qui circulent sur cette portion d'autoroute, qui est malheureusement connue pour la récurrence de ses collisions frontales et accidents mortels. Au fil des années, plusieurs interventions ont été réalisées pour en améliorer la sécurité, incluant la mise en place de bandes rugueuses médianes et latérales, l'ajout d'éclairage routier et même des bonifications à la signalisation routière. Constatant que ces interventions ne seraient pas suffisantes à long terme pour assurer la sécurité des usagers, le Ministère a annoncé qu'il allait procéder au doublement de l'autoroute dans ce secteur, en envisageant la construction d'une seconde chaussée d'autoroute sur une longueur d'environ 10 kilomètres. Entretemps, il s'agissait d'une occasion idéale de venir sécuriser l'autoroute actuelle d'ici les travaux de construction de cette seconde chaussée,

en y créant une route « 2+1 » tout à fait québécoise.

Pilotés par le consortium composé des firmes Stantec et CIMA+, les travaux de planification de ce projet unique ont débuté au printemps 2019. Comme pour les Suédois, le choix pour sécuriser l'autoroute fut une glissière à câbles à haute tension qui prend moins d'espace sur la chaussée et qui est rapide d'installation. Cette glissière n'occasionne aucune modification au drainage de l'autoroute, contrairement à l'utilisation d'autres types de glissières, qui requiert l'installation de puisards dans les courbes horizontales en bordure de route.

Des critères de performance ont été élaborés afin d'obtenir la glissière la plus performante que les fournisseurs puissent offrir, un niveau TL-4 avec une déformation maximale de 2 mètres, avec un espacement des poteaux fixés également à 2 mètres. Ces poteaux devaient être installés dans des manchons foncés dans la chaussée pour permettre de remplacer

Crédits photo : Stantec



rapidement les poteaux à la suite d'un endommagement de la glissière. D'ailleurs, le fonctionnement est très simple : les câbles viennent retenir un véhicule errant pour ensuite le ramener dans sa voie de circulation. Plus les câbles sont tendus, plus la déformation et l'empiètement sont réduits, justifiant l'intérêt d'un système à haute tension. Ce type de glissière existe déjà au Canada et est notamment utilisé en Alberta et en Ontario au centre de terre-pleins centraux d'autoroutes à chaussées séparées. Il a d'ailleurs été documenté que, dans certaines instances, cette glissière a permis de retenir des véhicules lourds. Malgré tout, il s'agirait de la première instance au Canada où cette glissière est installée au centre de la chaussée, entre les voies de circulation.

Ensuite, le consortium devait définir les travaux à réaliser pour sa mise en place. La chaussée existante, qui est

venir significativement réduire la largeur des voies de circulation. Un planage complet de la chaussée a été prévu, en plus d'ajouter une nouvelle couche de pavage, afin de préserver l'intégrité structurale de la chaussée existante, tout en renforçant celle-ci pour les besoins futurs.

Ensuite, il fallait revoir la largeur des voies et des accotements, en s'assurant d'obtenir un compromis acceptable : les voies de circulation auraient maintenant une largeur de 3,5 mètres, ce qui se veut une amélioration par rapport à la situation actuelle, puisque les bandes rugueuses médianes empiètent sur celles-ci. Le dégagement entre les voies et la glissière, quant à lui, a été fixé à 0,8 mètre. Ce choix a été fait en considérant la variation de dévers entre la voie de circulation et celle de l'accotement, ainsi que le prolongement des couches d'enrobé de base à l'extérieur de la voie

## Des critères de performance ont été élaborés afin d'obtenir la glissière la plus performante que les fournisseurs puissent offrir, un niveau TL-4 avec une déformation maximale de 2 mètres.

composée de voies de circulation de 3,7 mètres et d'accotements pavés de 3 mètres, a été analysée. Un relevé de sa surface révélait que des ornières étaient présentes dans les voies de circulation, venant complexifier l'installation de la glissière, puisqu'un certain dégagement est requis entre la glissière et les voies de circulation, afin de limiter les risques qu'elle soit happée inutilement par les usagers. Des travaux de réhabilitation de la chaussée seraient donc requis avant d'entreprendre l'installation de la glissière. De plus, la présence de bandes rugueuses, particulièrement celles sur les accotements, ne permettait pas d'assurer le dégagement requis de la glissière, sans

de roulement. Ceci a permis d'obtenir une largeur d'accotement de 2,4 mètres, suffisante pour permettre à un véhicule en panne de s'immobiliser.

Les travaux étant maintenant définis, la gestion de la circulation pendant leur durée amenait également son lot de défis. Les voies de circulation devaient être fermées à la circulation lors des travaux et, puisqu'il s'agissait d'une autoroute, la possibilité d'effectuer de la circulation en alternance n'était pas possible. Les travaux devaient donc être réalisés de nuit et par phases, afin de limiter les impacts sur la circulation dans le secteur. Les travaux devaient donc débuter en



début de soirée et se terminer tôt le lendemain ; entretemps, un détour a été mis en place sur la route 148.

Par la suite, une attention particulière a dû être portée à la signalisation, afin que cette nouvelle configuration soit bien comprise par les usagers, menant même à la création d'un nouveau panneau. Des panneaux clignotants ont dû être déplacés, des feux clignotants ont été ajoutés à l'extrémité est de la glissière et un système d'éclairage de relève avec panneaux solaires a permis de s'assurer que cette extrémité puisse être éclairée, même en cas de panne de courant.

Enfin, pour bien préparer les services d'urgence à l'éventualité d'un accident avec cette glissière, une section d'environ 100 mètres a été installée au Centre de services de Masson-Angers du Ministère et des formations sur les façons d'intervenir en situation d'urgence ont été offertes par le fournisseur. Un passage en travers du terre-plein central à la fin des chaussées séparées actuelles a également été aménagé, afin de faciliter les manœuvres de demi-tour des services d'urgence.

Malgré certains retards en approvisionnement en raison de la pandémie de COVID-19, les travaux de planage et d'enrobé ont débuté le 19 mai 2020 et ont duré près d'un mois. Les travaux de marquage, de bandes rugueuses,

de signalisation, d'électrotechnique et d'installation de la glissière ont occupé le mois suivant. Le 16 juillet 2020, l'autoroute 50 était enfin prête à accueillir les usagers de la route avec cette nouvelle configuration, une première au Québec, juste à temps pour le début des vacances de la construction.

Il ne fallait toutefois pas attendre très longtemps pour que cette glissière fasse ses preuves, dès les premiers jours de la période la plus achalandée de l'année. Chaque fois, elle a permis d'empêcher avec succès un véhicule de se retrouver dans la voie de circulation opposée, prévenant du coup un accident beaucoup plus grave, voire mortel. Alors que la glissière sera démantelée au printemps 2023, aucun accident avec blessé grave ou mortel n'est survenu depuis son installation.

En conclusion, ces mêmes problématiques de sécurité peuvent se poser ailleurs sur les routes et autoroutes à deux voies au Québec. La mise en place de cette glissière se veut donc une intervention concrète dans le plan Vision zéro, ayant comme objectif ultime de sauver des vies. |



VISIONNEZ LA CONFÉRENCE OFFERTE LORS DU CONGRÈS DE L'AQTr



## Ensemble pour l'avancement de la mobilité active

Sandra Martel

Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée

Comment s'assurer que les grandes infrastructures répondent aux besoins de la collectivité, et ce, le plus longtemps possible ? C'est la question à laquelle notre équipe, à la société Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée (PJCCI), s'affaire à répondre quotidiennement. Pensons au pont Jacques-Cartier qui, à l'époque de son ouverture à la circulation en 1930, comptait un tablier à quatre voies qu'empruntaient chevaux et voitures, un trottoir ainsi qu'une cinquième voie destinée à accueillir un tramway qui ne s'est jamais concrétisé.

Aujourd'hui, en plus de ses cinq voies de circulation routière qui cumulent plus de 30 millions de passages annuellement et du trottoir, ce pont est doté d'une piste multifonctionnelle qui compte en moyenne 500 000 déplacements à vélo, en monocycle, trottinette, vélo électrique, et autres, chaque année entre la Rive-Sud et Montréal. Devant une telle évolution, s'assurer que les grandes infrastructures continuent de répondre aux besoins de la collectivité relève de l'exploit, particulièrement en matière de mobilité active, où le rythme des changements s'accélère.

### Collaborer pour réussir

Comme gestionnaire du pont Jacques-Cartier et d'autres ouvrages majeurs, PJCCI doit maximiser la durée de vie de ces biens publics stratégiques et ainsi relever des défis complexes. Ces défis comprennent différentes considérations, soit celles relatives aux éléments **techniques** qui incluent l'adoption des meilleures méthodes de réfection et d'entretien, les considérations **environnementales**, dont l'adaptation aux changements climatiques et la valorisation des matériaux, les

considérations **économiques** qui visent entre autres à optimiser l'utilisation des fonds publics, ainsi que les considérations **sociales** qui incluent la mobilité sécuritaire de tous les usagers, l'évolution des modes de déplacement et l'intégration harmonieuse des ouvrages à leur milieu. Tout un défi !

« Malgré l'éventail d'expertises de notre équipe multidisciplinaire et des fournisseurs qui nous appuient, la concrétisation de ce mandat complexe requiert également une ouverture sur notre milieu afin que nos décisions tiennent compte de nos échanges avec la collectivité, incluant les usagers, les parties prenantes ainsi que les différents partenaires dont les infrastructures sont connectées aux nôtres et forment un grand réseau de voies de circulation et de mobilité active. Dans ce contexte, travailler en silo n'est tout simplement pas envisageable. »

### À l'écoute des besoins

Revenons au pont Jacques-Cartier dont la piste multifonctionnelle a connu de nombreuses améliorations au cours des dernières années, afin de bonifier l'offre de service, la sécurité et l'expérience des usagers. L'exploitation hivernale, largement réclamée par les cyclistes, est en place depuis l'hiver 2020-2021 sur cette piste dont la géométrie atypique a requis l'élaboration de protocoles d'entretien, de surveillance et de communication raffinés et éprouvés par l'expérience de cyclistes témoins, avant l'ouverture au grand public.

Sur cette piste unique, améliorer la sécurité des usagers demeure un souci constant, en toute saison. C'est pourquoi à l'automne 2022, plusieurs panneaux de signalisation, indiquant notamment les consignes de sécurité, ont été installés, en plus de panneaux dédiés aux conditions hivernales. De plus, grâce à un code QR inséré sur ces panneaux, les usagers obtiennent plus de détails en étant redirigés vers le site Internet de PJCCI. De nouveaux radars pédagogiques assurent par ailleurs la sensibilisation à l'importance de respecter la limite de vitesse de 20 km/h sur la piste. Des panneaux à messages variables (PMV) installés aux différents accès fournissent en temps réel des informations sur les conditions de la chaussée, notamment des données particulièrement utiles en conditions hivernales. De plus, suivant les commentaires des usagers, des clôtures



anti-éblouissement ont aussi été ajoutées dans certaines courbes de la piste où les cyclistes faisaient face aux phares des véhicules. Enfin, des barrières automatisées ont été installées aux accès de la piste, permettant une ouverture ou



fermeture à distance, rapide, sécuritaire et efficace.

Outre les améliorations de l'infrastructure comme telle, une expérience usager agréable et sécuritaire passe également par des communications efficaces.

## Outre les améliorations de l'infrastructure comme telle, une expérience usager agréable et sécuritaire passe également par des communications efficaces.

Comme la saison hivernale occasionne davantage de fermetures en raison des conditions météorologiques changeantes, une application mobile, appelée Gestion des entraves, a été créée pour optimiser et automatiser les communications avec les usagers de la piste et du trottoir du pont Jacques-

Cartier. Lors de la saison hivernale, notre équipe d'Opération et entretien diffuse ainsi en temps réel, ou par le biais d'une préprogrammation, des messages de fermeture ou de réouverture destinés aux usagers et ce, sans l'intervention de l'équipe des communications. En quelques clics seulement, les usagers reçoivent presque instantanément un message par courriel ou sur Twitter, selon leur choix. Une innovation qui améliore l'agilité et l'efficacité de nos communications avec les usagers de la mobilité active.

Enfin, PJCCI se soucie également d'assurer une intégration harmonieuse des infrastructures à leur milieu, au profit de la collectivité. Citons en exemple les aménagements effectués

récemment sous le pont Jacques-Cartier à Montréal, qui comprennent des sentiers piétonniers, du mobilier urbain, des zones gazonnées incluant arbres, plantes et éclairage, en plus de sept bassins de biorétention qui filtrent les eaux drainées provenant du pont. Trois stèles informatives ont aussi été ajoutées dans



ce secteur et fournissent des détails sur les aménagements, un four à pipes datant du 19<sup>e</sup> siècle enfoui sous ces terrains, et plusieurs autres éléments d'intérêt tels le système d'illumination dynamique unique au monde et l'histoire du pont. Fait intéressant, ces stèles sont fixées à des portions de tablier provenant du pont Champlain d'origine, une initiative de valorisation des matériaux liée au projet de déconstruction. C'est donc dire qu'il est désormais possible de marcher sur une portion du tablier du pont Champlain d'origine, sous le pont Jacques-Cartier !

## Regard vers l'avenir

PJCCI est responsable de plusieurs infrastructures majeures du Grand Montréal, dont le pont Jacques-Cartier et le pont Champlain d'origine, qui est en déconstruction, l'Estacade, les sections fédérales de l'autoroute Bonaventure et du pont Honoré-Mercier, ainsi que le tunnel de Melocheville. Conscients que les besoins en matière de mobilité active évoluent et que la demande s'accroît, nous travaillons à plusieurs projets de bonification de notre réseau.

Au premier chef se trouve le projet de reconfiguration de l'autoroute Bonaventure en boulevard urbain, qui prévoit notamment l'éloignement des rives des voies de circulation afin d'y aménager deux pistes de mobilité active de 2,5 km, dont l'une réservée aux piétons et l'autre aux cyclistes. Ce projet, que nous préparons en collaboration avec différents partenaires, dont la Ville de Montréal et différents groupes d'intérêt du secteur, donnera un nouveau souffle à cet axe historiquement réservé à la circulation routière. Le nouveau boulevard sera également végétalisé, grâce à des aménagements qui permettront à la population d'accéder aux berges du fleuve Saint-Laurent, soit une amélioration marquée du milieu



de vie des résidents du secteur. Ces importants travaux d'une durée de quatre ans s'amorceront en 2025.

Par ailleurs, une fois la déconstruction du pont Champlain d'origine terminée au début de 2024, le projet Héritage Champlain prévoit de nouveaux aménagements qui incluront aussi des voies de mobilité active. En effet, avec la disparition du pont, des terrains en berges équivalant à une superficie de sept hectares seront libérés à l'Île-des-Sœurs, sur la digue de la Voie maritime du Saint-Laurent ainsi qu'à Brossard, et seront mis en valeur. L'Estacade fera partie de ces aménagements qui seront créés avec la contribution de la collectivité, soit à l'aide des commentaires reçus durant la démarche participative réalisée en 2019 et qui a permis de déterminer quatre orientations pour le projet : Connectivité, Appropriation, Biodiversité et Mémoire. Ces aménagements seront reliés et harmonisés à ceux existants et prévus par nos partenaires, tant à l'île des Sœurs, sur la digue de la Voie maritime, qu'à Brossard.

## Collaborer pour mieux réussir

Les modes de déplacement sont en pleine transformation et la mobilité active gagne sans cesse en popularité. Pour PJCCI, dont le réseau comprend six infrastructures qui constituent des maillons clés reliant d'autres infrastructures gérées par différents partenaires de la mobilité du Grand Montréal, l'avenir de la mobilité active, et de tout le réseau routier par ailleurs, passe inévitablement par la collaboration. L'époque où chacun préparait ses projets en catimini est fort heureusement révolue. À l'ère de la mondialisation, de la protection de l'environnement et de l'optimisation des ressources, la collaboration est essentielle. En travaillant ensemble, les gestionnaires d'infrastructures se dotent d'une compréhension et d'une vision communes des besoins des usagers, échangent sur les projets qu'ils ont dans leurs cartons, identifient des pistes de collaboration, tout cela au bénéfice des usagers et de la collectivité.

Travaillons *ensemble pour l'avancement de la mobilité active.* |



Crédits photo : Cyclo- Gaspésie en vélo

## Faut-il sécuriser les villes ou créer des rues sécuritaires ?

Laura Pedebas  
La Cyclonome

La voiture prend beaucoup de place : dans nos rues<sup>1</sup>, dans nos budgets<sup>2</sup>, dans les périphéries et sur nos terres arables ; mais aussi – et surtout – dans nos esprits, puisque les villes sont désormais planifiées avant tout pour les autos, puis pour les autres usagers, s'il reste de la place. De ce combat inégal entre automobiles et Humains (les premières étant au moins 28 fois plus lourdes et 10 fois plus rapides), naît un sentiment d'insécurité. Il faut donc se poser la question suivante : faut-il sécuriser nos villes telles qu'elles le sont aujourd'hui, en misant sur la pose d'obstacles aux piétons, ou bien faut-il les apaiser pour qu'elles deviennent d'elles-mêmes plus sécuritaires ?

### Sécuriser les villes ?

Avec 347 décès et plus de 27 500 blessés sur la route en 2021<sup>3</sup>, les accidents de la route sont la troisième cause de décès au Québec, juste derrière les maladies respiratoires<sup>4</sup> (une conséquence de la pollution atmosphérique alimentée par le parc automobile). Cependant, la présence automobile ne semble pas vraiment faire partie du débat public dans les études sur l'insécurité<sup>5</sup>, même si chaque jour au Québec une personne meurt dans un accident de la route, et que 750 autres voient leurs vies basculer à la suite d'un accident. Est-ce une situation acceptable ?

AQTr

L'expertise en transport

## Vous avez manqué le 57<sup>e</sup> congrès de l'AQTr ?

Découvrez ou redécouvrez une sélection des sessions techniques en vidéo

Accès illimité pour seulement 350 \$.



En tout cas cette situation est socialement acceptée depuis la deuxième moitié du XXe siècle. Thalia Verdake parle même de violence systémique<sup>6</sup> et explique que la violence routière est acceptée à même

à 3 voies minimum) et s'accompagnent de trottoirs étroits, généralement sans piste cyclable, d'importants croisements agrémentés d'épaves traverses piétonnes, où il faut attendre longtemps

## Dans ce rapport de force démesuré, on demande aux usagers les plus faibles de s'adapter aux besoins des plus forts, et de s'accommoder des limites de l'autre.

notre système. En effet, dans le système routier canadien, les usagers « ouverts sur leur environnement » (piétons et cyclistes) subissent les infrastructures, tandis que les usagers motorisés et « coupés de l'environnement » favorisent la vitesse et l'absence d'obstacles pour leur usage. Dans ce rapport de force démesuré, on demande aux usagers les plus faibles de s'adapter aux besoins des plus forts, et de s'accommoder des limites de l'autre. Par exemple, c'est actuellement aux cyclistes et piétons de faire attention aux angles morts des véhicules lourds, et non aux fabricants des véhicules lourds de pallier cette problématique pourtant vitale.

On peut aussi nommer les autoroutes urbaines et commerciales, accessibles aux piétons et pourtant très hostiles, dû au manque d'infrastructures adaptées. Surnommées les « stroads<sup>7</sup> » en anglais, ces rues commerciales sont très larges (2

avant d'avoir le droit de traverser ; la limite de vitesse se situe entre 50 et 80 km/h et les bâtiments sont séparés par de nombreux stationnements.

### Alors dans le contexte de tels aménagements, que signifie « sécuriser la ville » ?

Est-ce que peindre une traverse au sol suffit à rendre un piéton invincible face à une auto lancée à 50 km/h ? Installer des panneaux « Attention à nos enfants », les mettent-ils en sécurité dans un quartier conçu sans trottoir ? Installer des bollards à la suite d'un accident suffit-il à ce que chacune, parmi les milliers de voitures qui passent, s'arrête de façon sécuritaire pour laisser passer les enfants qui vont à l'école<sup>8</sup> ?



Crédits photo : Cyclo- rue commerciale à Copenhague

Ce type d'action ressemble davantage à un outil d'acceptation sociale pour des aménagements qui devraient être remis en question, puisqu'ils ne garantissent pas la sécurité des usagers.

D'autant plus que la culpabilité est souvent renvoyée aux piétons<sup>9</sup> et cyclistes qui ne sont jamais assez visibles ou protégés, au lieu de s'interroger sur l'environnement qui était sûrement non adapté. Cette attitude renforce le sentiment d'insécurité et a pour effet néfaste d'encourager l'achat systématique de véhicules toujours plus gros, qui accroissent le sentiment d'insécurité<sup>10</sup>.

### ...ou créer des villes sécuritaires ?

Alors, comment rendre nos villes sécuritaires ? Il faut commencer par se demander si nous bâtissons des villes pour nos citoyens, ou pour la fluidité automobile. Les villes sont-elles conçues pour y vivre, ou pour y circuler ? Avec ce nouvel angle de vue vient avec la notion de villes à échelle humaine, soit des villes « animées, sûres, durables et saines »<sup>11</sup>. Un outil très simple permet d'évaluer les

ou non) et profiter des espaces de socialisation. On relie ensuite les points clés de la ville (école, services de santé, services culturels, etc.) par un réseau piéton et cyclable continu et sécuritaire. On sécurise ensuite les croisements étant les éléments les plus dangereux de la ville, qui doivent être étudiés pour une sécurité maximale, et non pour la vitesse. Il ne reste plus qu'à finaliser le cocktail des transports avec un réseau de déplacements en commun adapté, la facilitation de l'autopartage, et des routes dédiées davantage au trafic automobile.

Autant d'améliorations qui, réflexion après réflexion, vont accroître la qualité de vie en ville, comme le démontrent les bénéfices du REV à Montréal, ou le rapport de l'UNICEF qui annonce que les enfants hollandais sont les plus heureux du monde, car ils sont mobiles et autonomes rapidement grâce à des villes adaptées au vélo.

Si les changements semblent trop importants, il est possible d'envisager une « stroad » à la fois.

Ce fut le cas pour la ville de Montpellier, en France, qui a développé un nombre important de coronapistes<sup>12</sup> en 2020, ou encore la rue de Rivoli à Paris<sup>13</sup>, devenue une incroyable piste cyclable.

Par exemple, sur une grande artère, le changement peut-être aussi simple que d'attribuer une voie sur les quatre déjà présentes, afin de la dédier au transport actif.

Mais il reste un facteur, et non le moindre : le facteur humain. Porté par son cerveau reptilien, l'humain a toujours une réaction de résistance face au changement et commence par analyser les dangers potentiels du changement. Un comportement qui explique l'opposition face à la proposition de Québec Solidaire de transformer une voie automobile en voie de mobilité active sur le Pont de Québec<sup>14</sup>. C'est

## Pour créer une ville sécuritaire, on peut citer cinq éléments clés.

solutions et les problématiques : il suffit de voir si un enfant peut s'y promener de façon sécuritaire. Si c'est le cas, la ville est accessible et sécuritaire pour tous vos citoyens. Sinon, il faudra réévaluer quelques aménagements.

Pour créer une ville sécuritaire, on peut citer cinq éléments clés. Tout d'abord il faut prendre en compte tous les usagers de la route, surtout les usagers vulnérables, et cela passe par une collaboration directe pour connaître les besoins de chacun. Ensuite, instaurer des itinéraires piétons pour permettre la promenade (commerciale



Crédits photo :  
Cyclo- Paseo Mexico,  
événement cycliste  
tous les dimanches/  
Rodad, masse critique  
Monterrey

pourquoi, en parallèle aux aménagements, il est primordial aussi de développer la culture du vélo – qui est intimement liée à des villes apaisées : s’assurer que la bicyclette soit présente dans les médias et représentée positivement, que les élus soient sensibilisés à ses enjeux, que l’on aborde l’économie du vélo à l’échelle nationale, et que l’on poursuive des projets ambitieux tels que le REV Saint-Denis, en impliquant les citoyens lors d’évènements tels que Cyclovia, les masses critiques, les festivals et des conférences (entre autres). Apaiser les villes ne sera alors plus un changement, mais une suite logique.

## Conclusion

Penser autrement, voilà la clé. Nous vivons une époque où les villes sont confrontées à d’importants enjeux de sécurité routière, car notre approche au cours des cent dernières années aura été de privilégier la voiture au détriment des autres usagers, mais aussi de la qualité de vie. La sécurité en ville n’est plus seulement l’affaire de lumières ou traverses piétonnes, mais bien la simple considération de l’Humain au cœur même de son propre espace public, afin de créer des aménagements qui lui seront adaptés sans son automobile afin de créer un environnement sécuritaire.

Pour atteindre cet objectif, il faut penser d’abord aux différents usagers des rues, surtout les plus vulnérables comme les enfants et les personnes âgées qui deviennent alors des indicateurs de qualité. Ensuite, chaque réfection de route sera une occasion en or pour se remettre en question et oser innover, créer des rues piétonnes fermées au trafic automobile, ajouter des espaces de rencontre et des commerces locaux, penser à l’échelle des quartiers. Il faudra ensuite diversifier l’offre des transports avec un réseau cyclable cohérent et fluide et proposer une offre de transport en commun fiable et pratique. Pour enfin créer des axes routiers indépendants qui permettront les déplacements automobiles.

Le tout porté par une volonté de diffuser une culture du vélo à large échelle, une façon de présenter positivement les villes apaisées comme une suite logique et non un changement.

Autant d’actions, parfois simples, qui amélioreront considérablement la qualité de vie des habitants, grâce à des rencontres plus faciles, au décongestionnement des villes qui deviendront plus agréables, où l’on verra plus d’enfants jouer dehors sans risque, et des aînés qui pourront sortir de leur logement en toute sécurité. |

### RÉFÉRENCES

- 1 — Lefebvre-Ropars, G., Morency, C. et Negron-Poblete, P. (2021) Caractérisation du partage de la voirie à Montréal : Note de recherche, Polytechnique Montréal, 15 pages. <https://www.polymtl.ca/mobilite/publications> « 74% de l’espace public est dédié à l’auto à Montréal. »
- 2 — Savoir Média série territoire : Sommes-nous dépendants de la voiture : coût public = 917\$ par an et par habitant au Québec pour les infrastructures, 4,2 milliards de dollars pour la congestion, le coût du stationnement, et le coût personnel de 8 000 \$ par année par citoyen ayant une auto - soit 35 % du budget familial de 65 000 \$/année.
- 3 — Bilan routier 2021, SAAQ.
- 4 — Taux de mortalité selon l’âge pour certaines causes de décès, Statistiques Canada, 2020
- 5 — Sophie Paquin, « La dynamique des facteurs psychosociaux des sentiments d’insécurité urbaine », 2006
- 6 — Thalia Verdake & Marco Te Brömmelstroet, “Movement: How to take back our streets and

### transform our lives”, 2022

- 7 — Not just bike, « [Streets are ugly, expensive and dangerous](#) », 2021
- 8 — Matthew Lapierre adapté par Anne-Marie Lecompte, « [Mourir en traversant la rue : comment rendre Montréal et ses environs plus sécuritaires?](#) », Ici Radio-Canada, 2022
- 9 — SAAQ, « [Profil détaillé des faits et des statistiques touchant les piétons](#) », 2016
- 10 — Équiterre, « [L’impact des VUS](#) », 2022
- 11 — Jan Gehl « [Pour des villes à échelle humaine](#) », éditions Écosociété, 2013
- 12 — Surnom français donné aux pistes cyclables initialement éphémères qui ont été développées rapidement pour améliorer la mobilité durant le confinement.
- 13 — Mairie de Paris, « [Piste cyclable : un nouveau tronçon ouvert rue Rivoli](#) », 2019
- 14 — Felix Morissette-Beaulieu « [Pont de Québec : QS étudierait le retrait d’une voie automobile pour favoriser le vélo](#) », Ici Radio-Canada, 12 avril 2023



## Congress Date

PIARC Statutory meetings  
September 25 – September 30

XXVII<sup>TH</sup> Congress  
October 2 – October 6

# THE XXVII<sup>TH</sup> WORLD ROAD CONGRESS IN 2023

## PRAGUE CZECH REPUBLIC



See you in Prague  
À Bientôt à Prague  
Nos vemos en Praga

[www.wrc2023prague.org](http://www.wrc2023prague.org)

# TOURNER VERS L'AVENIR

VISION D'AVENIR



## Quand revitalisation et sécurité vont de pair

Guyline Boucher  
Médiapresse inc.

**Quartier emblématique de Montréal, longtemps désigné comme la Cité de la mode, le District Central a été le témoin des principaux bouleversements sociaux et économiques qui ont marqué l'histoire du Québec et de la métropole. Après avoir subi les contrecoups de la mondialisation des marchés, le quartier s'engageait au courant des années 2000 dans un processus de revitalisation. Au premier plan de cette transformation depuis 2016, la SDC District Central déploiera au cours des prochaines années de nouveaux éléments de signature territoriale. Au-delà de l'image, les interventions annoncées font de la mobilité une priorité et contribueront à construire un quartier plus sécuritaire pour tous.**

**D**élimité par les rues Sauvé et Berri et les autoroutes 15 et 40, le District Central accueille quelque 25 000 travailleurs chaque jour, ce qui en fait le 4<sup>e</sup> pôle d'emplois en importance à Montréal. Un pôle à fort potentiel, qui pourrait accueillir quelque 40 000 personnes au cours des prochaines années. Celles-ci s'ajouteront aux résidents du quartier ainsi qu'aux nombreuses personnes de passage : clients, fournisseurs ou livreurs qui alimentent par leur présence la vie économique du territoire de 3 km<sup>2</sup>. Certains y circulent en transport en commun et à pied, d'autres à vélo ou en automobile. La présence de manufactures urbaines génère aussi un certain volume de camionnage. Quoique signe de vitalité, la cohabitation de ces différents usages et différents publics soulève des enjeux de sécurité, particulièrement pour les piétons et les cyclistes. Des enjeux exacerbés par la configuration de l'espace et la monumentalité des édifices qui peuplent le quartier.

« Dès la première consultation auprès des intervenants économiques du secteur, la question de la sécurité a été évoquée », relate la directrice générale de la SDC District Central, Hélène Veilleux. « Plusieurs employeurs disaient notamment que l'environnement pouvait être oppressant et nuisait au sentiment de sécurité général, ce qui n'était pas favorable au recrutement et à la rétention de la main-d'œuvre. » La population locale déplorait aussi l'absence d'éclairage, de trottoirs dans certaines zones ainsi que la cohabitation parfois difficile avec les véhicules, particulièrement les camions de grande taille.



Depuis, la société de développement commercial a multiplié les consultations, jusqu'à tracer les contours de l'aménagement souhaité pour le secteur. Un aménagement à fort niveau d'impact, orienté sur la mixité des usages et qui offre une réponse claire et concrète aux besoins exprimés tant par les chefs d'entreprises, que par les travailleurs et les résidents. Pour la directrice générale

parcours clairs pour les piétons pose aussi problème. »

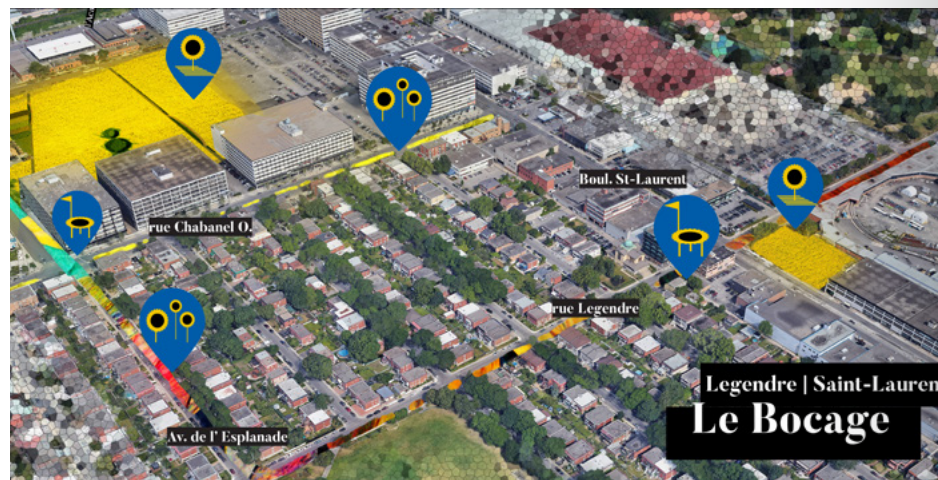
Plus important encore selon lui, le quartier ayant été moins attractif pendant un certain temps, les gens ont perdu l'habitude de la cohabitation. « Si, comme automobiliste ou camionneur par exemple, je dois aller dans un quartier que je sais très fréquenté

**Figure 1**  
Polliniser Langage du Plan d'interventions Signature du District Central, 2023

## En marquant clairement le territoire, le plan de signature élaboré viendra renverser la tendance et devrait à terme contribuer à accroître la sécurité à proprement parler.

de la SDC, le plan de signature territoriale adopté en février 2023 marque en ce sens un tournant dans le processus de revitalisation du quartier. « Le plan, dit-elle, permet de passer des idées à l'action, sans sacrifier au passage ce qui fait la force du quartier depuis toujours : sa communauté ».

par les piétons et où les voies cyclables sont nombreuses, je serai naturellement plus à l'affût. En marquant clairement le territoire, le



**Figure 2**  
Interventions paysagères et signalétiques, Plan d'interventions Signature du District Central, 2023

plan de signature élaboré viendra renverser la tendance et devrait à terme contribuer à accroître la sécurité à proprement parler. »

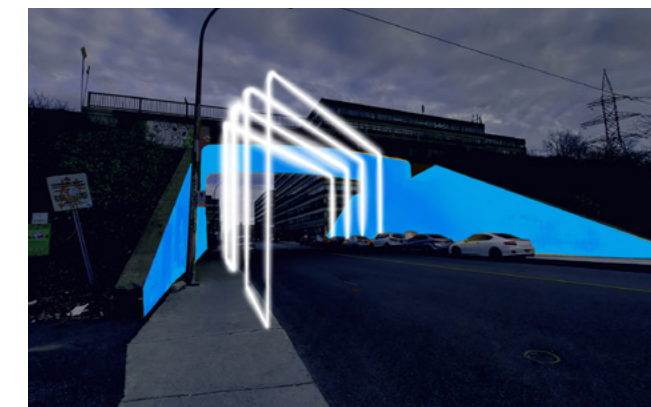
## Créer un environnement favorable

Échelonné sur cinq ans, le plan de signature territoriale se décline en trois principaux champs d'intervention.

Le premier a trait au paysage et passe par l'aménagement de zones végétalisées ayant chacune leur particularité. Ces zones seront connectées entre elles par des chemins de traverse favorisant la mobilité et la connexion des résidents. Elles proposeront aussi des espaces de détente utilisables durant les quatre saisons. « Même temporaires, ces interventions viendront changer les perceptions sur le District Central et briser l'image de territoire industriel longtemps associée au quartier. Elles amélioreront l'expérience pour les gens qui vivent et circulent sur le territoire en plus de favoriser l'appropriation de l'espace. Surtout, elles permettront la construction de parcours sécuritaires qui s'inscriront dans les habitudes. », explique Maxime Brosseau.

**Figure 3**  
Murale illuminée bleue sous une emprise ferroviaire, Plan d'interventions Signature du District Central, 2023

Dans un premier temps, il se caractérisera entre autres par le marquage au sol, pour relier les zones végétalisées entre elles, mais aussi pour souligner les liens urbains souhaités dans le futur plan d'urbanisme. Il viendra également mettre en valeur certains artefacts industriels, témoins de l'histoire du quartier, et les infrastructures actuelles, notamment sur le plan ferroviaire. Des panneaux seront aussi utilisés pour renseigner les résidents, les commerçants et les passants sur les zones d'intérêt et les diriger d'un secteur à l'autre.



Le second champ d'intervention s'incarnera à travers l'installation de mobilier urbain fixe et mobile, adapté aux conditions hivernales et déployé sur l'ensemble des secteurs selon les années et les saisons. Pour l'architecte-conseil, « Outre le fait d'animer le quartier, l'intégration ponctuelle de bancs, de tables et de kiosques dans les lieux hautement fréquentés par les travailleurs, les résidents et les visiteurs, parfois même dans la rue, forcera à un changement de comportement, dont un certain ralentissement de la vitesse de circulation, identifiée comme un problème dans certains secteurs. Quand, comme conducteur, je sais qu'il est possible que du mobilier ait été ajouté et qu'en plus, il change de place selon les périodes de l'année, j'ajuste naturellement ma manière de conduire. »

Du point de vue de Maxime Brosseau, de toutes les interventions prévues au plan, la signalétique est probablement la plus structurante en ce qui attrait à la sécurité. « Elle permettra non seulement de se repérer dans l'environnement, mais aussi de repérer facilement les infrastructures importantes et le chemin à prendre pour s'y rendre, contribuant du même fait au sentiment général de sécurité. Elle fera aussi en sorte que comme conducteur je saurai tout de suite que j'entre dans une zone vivante, où je dois être plus attentif. »

## Miser sur les bonnes pratiques

**C**hargée de projet en transport durable chez MOBA, Myriam Goulet abonde dans le même sens. « Selon l'usage qui en est fait, les éléments de signalétique permettent de distinguer les zones entre elles, ce qui contribue

au sentiment de sécurité général. En balisant des parcours par exemple, non seulement on facilite la vie de beaucoup de gens, mais on établit des habitudes. On favorise une prise de conscience des autres usagers et une adaptation des comportements en conséquence. »

un territoire ne peut pas se faire du jour au lendemain. Ce type de changement se réalise en plusieurs phases. Si l'on souhaite accélérer les choses, il faut faire en sorte que le positif fasse contrepoids au négatif. Autrement dit, que tout le monde y trouve son compte de manière évidente.

## Il est important de ne jamais perdre de vue que les changements véritables prennent du temps.

L'intégration de mobilier urbain prévu dans le plan de signature du District Central figure aussi au nombre des bonnes pratiques, selon la chargée de projet. Cette mesure, dit-elle, est reconnue pour contribuer au respect des limites de vitesse, particulièrement sur les voies rétrécies. « Sur le plan de la sécurité, un bon aménagement doit maintenir un certain équilibre en évitant de trop ségréger les usages. On doit plutôt chercher à faciliter la cohabitation et à prendre en compte les besoins de tout le monde. », insiste Myriam Goulet.

De l'avis de Myriam Goulet, quels que soient les objectifs poursuivis, il est important de ne jamais perdre de vue que les changements véritables prennent du temps. « Amener les gens à modifier leur manière de conduire ou de se déplacer sur

C'est l'essence même d'un aménagement cohérent et sécuritaire pour tous. »

Pour Hélène Veilleux, c'est exactement dans cet esprit que s'inscrit le plan de signature territoriale adopté. « En matière d'aménagement et de mobilité, la position de la SDC est la même depuis le début. Toutes nos interventions s'inscrivent dans un esprit de cohabitation harmonieuse entre les différents usages et les différents modes de déplacement, que ce soit en auto, à pied ou à vélo. Le plan de signature n'y fait pas exception. Il vise à améliorer l'expérience de toutes les personnes qui fréquentent le quartier et qui y vivent. En partant de là, nous espérons pouvoir essayer, et oui bien sûr faire connaître le District Central au plus grand nombre de gens possible, mais surtout contribuer au bien commun. »



Figure 4  
Interventions paysagères, urbaines (mobilier) et signalétiques, Plan d'interventions Signature du District Central, 2023



## Comment faire face aux risques croissants en matière de cyberattaques ?

Marc-André Gagnon  
CIMA +



**Le secteur des transports était traditionnellement épargné par les attaquants. Ce n'est toutefois plus le cas. Qu'est-ce qui a changé ?**

D'abord, le nombre d'attaquants actifs n'a cessé d'augmenter. La cybercriminalité est devenue une profession criminelle alléchante. Le faible risque d'arrestation et la forte rentabilité des attaques virtuelles sont parmi les facteurs qui attirent les criminels. Il faut donc comprendre qu'il y a plus d'attaquants qu'auparavant et naturellement ils ont une force de frappe beaucoup plus grande.

Le nombre d'organisations vulnérables croît aussi à un rythme sans précédent. Beaucoup d'entreprises qui ne sont pas fondamentalement des entreprises technologiques sont aujourd'hui contraintes de mettre en place des systèmes interconnectés, ouvrant des portes d'entrée aux cybercriminels. Comme ce si n'était pas assez, la multiplication des vulnérabilités exploitables dans les logiciels et dans le matériel connecté augmente la fragilité des entreprises qui les déploient.

Crédits photo :  
CIMA+

## Comment faire face aux risques croissants en matière de cyberattaques ?

On assiste donc à une tempête parfaite : il y a plus d'attaquants, il y a plus de victimes potentielles, et ces dernières déploient des technologies qui les exposent toujours plus.

Les attaquants sont si nombreux qu'ils doivent se spécialiser et se perfectionner dans des créneaux précis et développer une expertise en profondeur. Certains cybercriminels se spécialisent dans l'obtention et la revente d'accès RPV (VPN) d'entreprises compromises, ce qui permet à tous les cybercriminels d'acheter des comptes RPV d'entreprises précompromises pour aussi peu que 100 \$.

D'autres attaquants se spécialisent dans la découverte et la revente de vulnérabilités. Les criminels ont créé toute une économie du « crime-as-a-service », leur permettant de rejoindre d'autres attaquants intéressés par leurs services. Grâce à cet écosystème, une cyberattaque met à profit les spécialisations de plusieurs attaquants distincts, résultant

en une cyberattaque beaucoup plus sophistiquée, qui est perpétrée par plusieurs attaquants qui fonctionnent comme une chaîne de production bien rodée. Sur le terrain, on constate alors des cyberattaques toujours plus sophistiquées, alors que le niveau de connaissance requis pour les perpétrer, lui, diminue.

Cette sophistication accrue arrive au même moment qu'un type de cyberattaque qui a révolutionné toute la cybercriminalité : le rançongiciel. Fondée sur le principe de l'extorsion, cette opération vise à exfiltrer de l'information sensible et provoquer de l'indisponibilité chez l'organisation victime, à défaut de payer une rançon. Les rançongiciels

se sont avérés extrêmement profitables ces dernières années car ils visent maintenant tous types d'entreprises, des organismes sans but lucratif (OSBL) jusqu'aux sociétés

## Le secteur des transports, évidemment, est particulièrement touché par ce fléau.

### Niveau de connaissance requis pour mener une cyberattaque



— Niveau de connaissances de l'attaquant  
 — Niveau de sophistication de l'attaque



Crédits photo : CIMA+

œuvrant dans les secteurs critiques. Le secteur des transports, évidemment, est particulièrement touché par ce fléau.

### Le défi de sécurisation des données

Le secteur des transports fait face à plusieurs défis dans son ensemble. Le premier étant de protéger l'énorme quantité de données qu'il produit et consomme.

Les données sont au cœur des grandes innovations dans le domaine. Les systèmes de transport utilisent des capteurs, des objets connectés, des applications mobiles et l'intelligence artificielle pour améliorer l'expérience des voyageurs, optimiser les itinéraires et les horaires. Les systèmes de gestion de la circulation utilisent des

capteurs et des caméras pour collecter des données sur les conditions de circulation en temps réel et les utilisent pour optimiser les itinéraires, réguler les feux de circulation et réduire les embouteillages. Les véhicules autonomes (voitures, trains, métros) conduisent des passagers et des marchandises en se basant exclusivement sur des données et des capteurs.

Une attention particulière doit être portée à la protection de ces données, notamment pour protéger leur disponibilité et leur intégrité. Contrairement à d'autres industries où la protection de la confidentialité est le principal enjeu, le secteur des transports doit surtout protéger la disponibilité et l'intégrité des données, dont l'atteinte aurait des impacts catastrophiques.

Les données sont difficiles à protéger dans la mesure où elles doivent être surveillées et protégées à plusieurs endroits : dans le système source, en transit et ensuite dans le système de destination. On considère que les données sont autant sécurisées que la sécurité du maillon le plus faible.

### Le défi des sécurisations des réseaux TO

Le second défi dans le secteur des transports est que les environnements opérationnels comprennent souvent des éléments hérités qui ont été conçus à une époque où la cybersécurité n'était pas une considération. C'est notamment le cas dans les systèmes industriels et certains objets connectés. Toute leur cybersécurité reposait sur la ségrégation logique ou physique de ces systèmes, mais la convergence des systèmes TI et TO vient tranquillement retirer cette barrière aux attaquants. Ces systèmes,

qui contrôlent souvent la sécurité du public, se retrouvent donc de plus en plus exposés aux cyberattaques.

Pour protéger ces systèmes, il faut alors sécuriser leur périmètre et effectuer une surveillance accrue pour chaque point d'interconnexion. Il faut aussi redoubler d'efforts et minutieusement analyser chaque changement et chaque intégration, afin de s'assurer qu'elle n'ouvre pas la porte à un attaquant. En dehors des évolutions et des changements prévus, des audits de vulnérabilités doivent être réalisés périodiquement, afin de s'assurer que l'infrastructure ne se retrouve pas exposée par inadvertance. Si vous ne réalisez pas ces audits, les attaquants le feront pour vous.

### Le défi de la main-d'œuvre cybersécurité

Le troisième défi est le manque de ressources en cybersécurité pour accompagner les organisations dans la sécurisation de leurs opérations. Ce manque de ressource n'est toutefois pas

unique au secteur des transports. Bien que l'aide extérieure soit recommandée pour effectuer les analyses plus spécialisées, comme des audits de vulnérabilités

et tests d'intrusions, il demeure essentiel de compter sur du personnel résidant et formé, veillant à assurer la cybersécurité au quotidien et à se tenir à l'affût des derniers développements dans le domaine.

### L'union fait la force

Les attaquants ont compris qu'ils devaient collaborer entre eux. De la même façon, l'industrie des transports doit s'unir pour mieux se défendre. Il existe plusieurs ressources à cette fin.

Au Canada, Sécurité Publique offre le « Programme d'évaluation de la résilience régionale (PERR) » comprenant une évaluation de la résilience et un audit de vulnérabilité pour les propriétaires et exploitants d'installations d'infrastructures essentielles. Vous pouvez bénéficier de ce programme via le portail de Sécurité Publique : [securitepublique.gc.ca](http://securitepublique.gc.ca)

Une autre chose à faire est de consommer le matériel fourni par le centre ISAC couvrant votre sous-secteur. Les ISAC (Information Sharing and Analysis Centers) sont des organisations nord-américaines sans but lucratif qui agissent en tant que guichet unique livrant de l'information sur les cybermenaces propres à un secteur. Ils diffusent les bulletins de cybersécurité provenant des agences de sécurité publique et des firmes spécialisées,

## Les attaquants ont compris qu'ils devaient collaborer entre eux. De la même façon, l'industrie des transports doit s'unir pour mieux se défendre. Il existe plusieurs ressources à cette fin.

et fournissent à leurs membres le matériel de formation et sensibilisation approprié. Les ISAC agissent également comme entités neutres, permettant aux membres de partager anonymement leurs cyberattaques et de faire profiter des leçons apprises à la suite de ces attaques.

Dans le secteur des transports, trois ISAC sont disponibles :



- Surface Transportation ISAC (ST-ISAC)
- OverThe Road Bus ISAC (OTRB-ISAC)
- Public Transportation ISAC (PT-ISAC)

L'adhésion est offerte pour toute organisation œuvrant dans le secteur, et elle se fait à travers le portail : Surface transportation ISACs

## Inclure des considérations de cybersécurité dès le début de vos projets représente le plus grand avantage que vous aurez sur les attaquants.

De plus, aux États-Unis, le TSA a développé le « Surface Transportation Cybersecurity Toolkit », qui est un portail centralisant

du matériel éducatif allant du matériel de sensibilisation, des considérations de cybersécurité selon le secteur, jusqu'aux bulletins spéciaux publiés par le U.S. Department of Homeland Security (DHS).

En somme, le secteur des transports innove rapidement et s'expose de plus en plus aux cyberattaques. Mais le moment est idéal pour intégrer la cybersécurité lors de vos projets, dès les premières phases. Inclure des considérations de cybersécurité dès

le début de vos projets représente le plus grand avantage que vous aurez sur les attaquants. Les défis de cybersécurité sont communs à toutes les entreprises du secteur et il faut utiliser les leçons apprises de nos pairs, ainsi que des spécialistes

en cybersécurité œuvrant dans notre domaine, pour mieux intégrer les principes de cybersécurité. En cybersécurité, l'union fait la force !



**UN OUTIL TOUT-EN-UN POUR LA GESTION ET L'ANALYSE DES DONNÉES DE TRANSPORT**

ADAPTÉ AUX BESOINS DES AGENCES ROUTIÈRES DE TOUTES TAILLES

- Utilisez une approche axée sur les données en intégrant toutes vos données de circulation, infrastructure et sécurité dans une seule application.
- Encouragez la collaboration en fournissant un accès centralisé à vos données qui facilite le partage entre utilisateurs.
- Développez une culture de sécurité routière en rejoignant une communauté dédiée à éliminer les collisions mortelles et avec blessures graves.





## Améliorer la sécurité routière grâce à l'intelligence artificielle

Jean-François Gysel, **Cogytum**  
Craig Milligan et Olivia Babcock, **Miovision**

### L'énorme défi des données d'accidents et la promesse de l'intelligence artificielle

Les nombreux programmes déployés pour améliorer la sécurité routière au cours des dernières décennies ont apporté des changements importants de paradigme. Grâce au concept de Vision Zéro par exemple, les décès sur nos routes ne sont plus dorénavant perçus comme des dommages collatéraux du système de transport, mais comme des événements inacceptables dont nous sommes tous responsables. Nous sommes passés d'une vision d'un monde dominé par la voiture à celle de la mobilité durable, incluant le transport actif où les infrastructures doivent être cohérentes, afin de transmettre les bons messages aux usagers et surtout éviter que des erreurs humaines causent des blessures ou des décès. Malgré tout, il reste encore beaucoup d'efforts à déployer avant de pouvoir changer les cultures et rendre nos routes totalement sécuritaires pour tous les usagers.

Un des problèmes majeurs auxquels font face les experts en sécurité routière est la faiblesse des données d'accidents avec lesquelles ils doivent travailler. La plupart des analyses se basent sur ces données historiques,

souvent partielles et incomplètes, qui ne sont qu'une expression aléatoire des risques sous-jacents. De plus, cette approche est complètement réactive puisqu'elle s'appuie sur des événements passés, qu'il est difficile de corroborer entre eux. Il devient donc très difficile pour les spécialistes d'évaluer les risques et d'anticiper de futures collisions à partir de ces données aléatoires.

Par ailleurs, il existe infiniment plus de risques et de « presque-accidents » (near-misses en anglais) que de collisions sur nos réseaux routiers. En analysant les trajectoires des

différents usagers grâce au traitement de données captées par caméras et à l'application d'outils d'analyse s'appuyant sur l'intelligence artificielle, il est possible de mettre en relief un nombre significatif de conflits potentiels pouvant éventuellement se transformer en collisions. Nous pouvons donc désormais évaluer les risques sous-jacents d'une

### Un des problèmes majeurs auxquels font face les experts en sécurité routière est la faiblesse des données d'accidents avec lesquelles ils doivent travailler.

infrastructure particulière et ce, avant qu'une collision ne se produise.

Il est même possible d'aller plus loin dans les analyses en évaluant le potentiel de transfert d'énergie cinétique en cas de collision. Ces calculs permettent d'estimer de manière proactive la gravité des risques en cas d'accident et le potentiel de blessures ou de décès. On peut ainsi établir un diagnostic très précis des risques à un carrefour, que ce soit par type d'usager ou par type de mouvement, afin de proposer des interventions ciblées très pertinentes en amont et souvent à faible coût.

d'accidents dans le cadre de leurs analyses de sécurité routière aux carrefours. Bien que basés à Winnipeg, ils ont réalisé ensemble plusieurs mandats au Québec, notamment pour les villes de Gatineau et de Montréal. Cependant, l'utilisation de données historiques d'accidents a toujours posé un problème pour eux, puisque des accidents mortels continuaient à se produire à des carrefours qui avaient fait l'objet de mesures correctives et qui étaient, à ce titre, « optimisés » sur le plan de la sécurité, tout au moins en théorie.

Craig et Joel rêvaient d'un outil qui leur permettrait d'analyser les risques aux carrefours de manière plus proactive. Ils se sont intéressés

### [...] grâce au traitement de données captées par caméras et à l'application d'outils d'analyse s'appuyant sur l'intelligence artificielle, il est possible de mettre en relief un nombre significatif de conflits potentiels pouvant éventuellement se transformer en collisions.

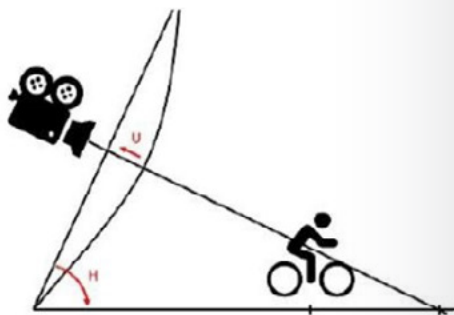
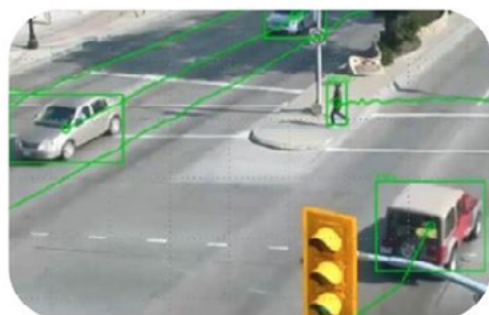
Cette approche génère actuellement une précision de 94 % dans l'estimation des risques et une réduction de 80 % de ceux-ci, après la mise en place de mesures correctives découlant des analyses effectuées. Elle a déjà été implantée avec succès dans plus d'une centaine de villes en Amérique du Nord, en Europe et en Asie. Devant ces succès impressionnants, il est légitime de se demander quel a été le chemin parcouru par les spécialistes en sécurité routière pour mettre en place de telles solutions.

### L'origine des études de sécurité routière basées sur le transfert d'énergie cinétique

Craig Milligan et Joel Penner, co-fondateurs de MicroTraffic, travaillaient ensemble pour l'entreprise Fireseeds North Infrastructure et utilisaient l'approche traditionnelle d'analyse des données historiques

aux travaux sur les analyses de conflits du professeur Nicolas Saunier de Polytechnique Montréal. Ces travaux étaient décrits dans plusieurs publications techniques et intégrés dans un outil informatique en source libre dénommé « Traffic Intelligence », qui était essentiellement utilisé comme outil d'enseignement pour l'analyse de quelques intersections et nécessitait beaucoup de main-d'œuvre. C'est ainsi que Craig et Joel ont décidé de fonder MicroTraffic, avec l'idée de mettre au point un outil modulable pour l'analyse de milliers d'intersections, incluant un modèle d'analyse de risques basé sur l'énergie cinétique, afin de leur permettre de classer les types de conflits par ordre de gravité.

Dans un accident de circulation, l'énergie cinétique est un élément clé du risque, puisqu'elle représente le seul élément susceptible de provoquer des blessures, voire de causer la mort, par l'application excessive d'une force sur le corps humain. Cette force, qui est générée par la dissipation rapide et chaotique de l'énergie cinétique, devient destructrice ou fatale dès lors qu'elle excède



DÉTECTION

SUIVI

TRANSFERT

la capacité d'absorption énergétique du corps humain.

La première fois que l'outil d'analyse des conflits de MicroTraffic a été utilisé, ce fut dans le cadre d'une étude de sécurité à Winnipeg. L'étude d'une intersection en particulier avait mis en évidence un taux de risque très élevé et de grandes probabilités de blessures majeures ou de décès à très court terme. Quelques jours plus tard, un accident mortel a réellement eu lieu à cet endroit. Craig et Joel avaient tout simplement anticipé qu'un accident mortel allait survenir, exactement huit jours avant qu'il ne se produise effectivement!

À partir de ce moment-là, l'outil de MicroTraffic basé sur l'analyse des transferts d'énergie cinétique s'est répandu comme une traînée de poudre, jusqu'à son utilisation actuelle dans plus de cent villes au Canada, aux États-Unis, en Europe et au Japon. Un peu plus tôt cette année, Miovision a fait l'acquisition de MicroTraffic et offre maintenant des études de sécurité routière à travers le monde, en s'appuyant sur cet outil.

Mettre l'intelligence artificielle au service de la sécurité routière

La technologie de sécurité routière de Miovision utilise six modules d'analyse distincts, qui sont alimentés par l'intelligence artificielle. Les

trois premiers modules sont la détection, le suivi et le transfert spatial monoculaire.

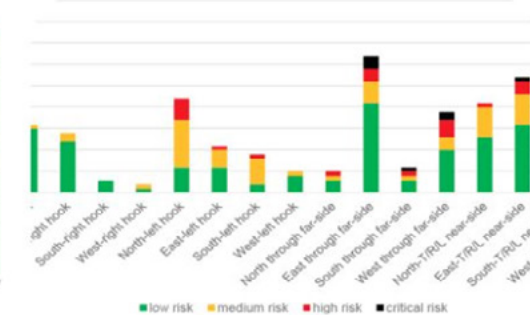
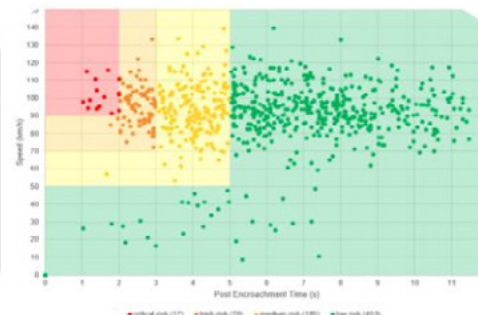
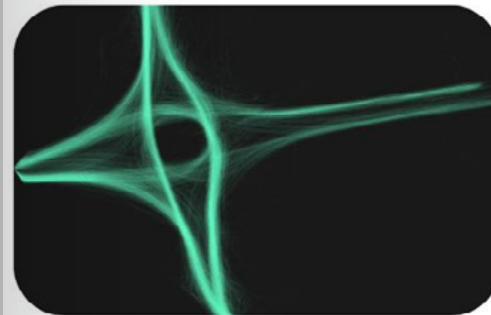
Le module de détection permet la détection et la classification de tous les usagers captés par les caméras, en utilisant un algorithme d'intelligence artificielle. Ensuite, le module de suivi s'appuie également sur l'intelligence artificielle pour établir les trajectoires de chaque usager ou véhicule détecté, à

C'est ainsi que Craig et Joel ont décidé de fonder MicroTraffic, avec l'idée de mettre au point un outil modulable pour l'analyse de milliers d'intersections [...]

partir de leurs positions successives dans chacune des prises de vues. Finalement, le troisième module, celui de transfert spatial monoculaire, utilise les données générées par les deux modules précédents, afin de transformer les positions captées visuellement en de véritables coordonnées spatiales, calibrées sur le terrain et sur la géométrie de l'intersection à l'étude.

Les trois modules d'analyse suivants sont l'enregistrement des trajectoires, d'analyse de risques et la compilation des données dans un rapport synthèse.

Le module des trajectoires enregistre le parcours de tous les usagers ou véhicules à un niveau de résolution microscopique, dans lequel leur position est rafraîchie trente



TRAJECTOIRES

RISQUES

RAPPORT

fois par seconde. La collecte de ces données s'effectue en moyenne sur une durée de trois jours. Le module d'analyse de risques s'appuie sur un modèle d'analyse d'énergie cinétique permettant d'identifier les presque-accidents sérieux entre chaque paire de trajectoires présentant un conflit potentiel. Le dernier module génère un rapport synthèse de la fréquence et de la gravité des presque-accidents pour une variété de configuration d'accidents possibles.

Le rapport de risques identifie et met en évidence des problèmes sérieux avant que ces problèmes ne provoquent des accidents.

Les autorités responsables peuvent dès lors intervenir rapidement et mettre en place des mesures correctives de manière proactive. Cependant, avant que les agences responsables ne puissent passer aux actes, elles ont besoin d'un plan d'action.

Certaines municipalités importantes disposent d'une équipe d'ingénieurs en sécurité routière à l'interne, au sein de leur groupe d'ingénieurs en transport, laquelle peut préparer directement un plan d'action sur la base des données de risques de Miovision. D'autres organisations municipales disposant de moins de ressources à l'interne peuvent transmettre les données de risques à un de leurs consultants locaux spécialisés en sécurité routière, et leur demander de préparer un plan d'action en leur nom à partir de ces données. Il est aussi possible de demander à Miovision de préparer

eux-mêmes le rapport de risques et le plan d'action qui en découle. Dans un tel cas, des ingénieurs spécialisés sont mis à la disposition de la municipalité et travaillent sous la supervision d'experts en sécurité routière.

Passer en mode proactif pour prévenir l'occurrence de blessures et d'accidents mortels

La technologie d'analyse des presque-accidents a fait ses preuves au cours des dernières années et l'efficacité de cette approche est indéniable. La rapidité et la fiabilité des diagnostics générés rendent cette technologie de plus en plus populaire auprès de nombreuses organisations routières municipales, provinciales et nationales.

Avec une réduction des risques de l'ordre de 80 % suite à l'implantation de mesures correctives découlant de ces diagnostics, les ingénieurs en sécurité routière sont en possession d'un excellent outil leur permettant d'agir de manière préventive. Ainsi, grâce à l'intelligence artificielle, ils peuvent dès aujourd'hui repenser, de manière très concrète, la sécurité routière de demain.



# Cybersécurité des véhicules connectés, autonomes, partagés et électriques (CAPE)

Stephen Meagher et  
Louis-Philippe Desjardins  
**Deloitte**

## Introduction

Les véhicules connectés, autonomes, partagés et électriques (CAPE) ont déjà fait leur entrée sur le marché. On les retrouve partout dans le monde sous forme de taxis, de navettes et de parcs de véhicules de livraison sur de courtes et de longues distances, dans une variété de secteurs allant du commerce de détail au transport collectif.

Dans ce nouveau contexte des véhicules CAPE, la confiance est un nouvel obstacle pour les constructeurs, les fournisseurs, les organismes de réglementation, les propriétaires de parcs de véhicules et les gouvernements, qui cherchent à assurer la sécurité et l'efficacité du transport terrestre connecté. Compte tenu des niveaux de complexité inédits, de l'intégration à l'architecture d'affaires actuelle, de la multiplication des surfaces d'attaque ainsi que du volume et de la valeur des données, les véhicules et l'infrastructure CAPE seront plus vulnérables aux cyberattaques. Et en raison des attentes élevées et du potentiel d'exploitation, toutes les entreprises au sein de la chaîne d'approvisionnement devront impérativement s'assurer que les technologies de cybersécurité automobile ont une grande longueur d'avance sur les auteurs de menaces.

Nous explorons ici les caractéristiques de la technologie CAPE, en portant une attention

particulière à la connectivité des données et à l'avenir des véhicules autonomes. Nous mettrons aussi en lumière les occasions qui s'offrent actuellement aux entreprises, et la façon dont ces dernières peuvent gérer la cybersécurité de façon globale pour maximiser l'engagement envers la technologie.

## Comprendre les cyberrisques liés au nouvel écosystème

L'intégration de l'Internet des objets (IdO) complexe, de la connectivité et de composantes logicielles (5G, Wi-Fi, caméras, capteurs LIDAR, etc.) dans les véhicules CAPE modifie leurs surfaces d'attaque, ce qui crée l'un des risques les plus importants : ces composantes n'ont pas besoin d'être à proximité physique, comme les véhicules autres

## Cybersécurité des véhicules connectés, autonomes, partagés et électriques (CAPE)

que CAPE, pour être la cible d'une attaque. L'exploitation de ces surfaces d'attaque élargies s'intensifie d'année en année, notamment une hausse de la mystification, l'écoute électronique et les cyberattaques sont de plus en plus fréquentes.

Le regroupement de composantes matérielles et logicielles dans un véhicule CAPE mène à une répartition complexe des responsabilités en cas d'attaque ou d'atteinte. Dans bien des cas, la responsabilité peut incomber à une ou plusieurs des parties prenantes de la chaîne d'approvisionnement automobile.

Chaque partie prenante peut contribuer à la fortification contre l'évolution rapide de

la tolérance aux risques, qu'il s'agisse d'organismes de réglementation ou de fournisseurs de premier, deuxième et troisième niveau (y compris les entreprises de fourniture de logiciels), de constructeurs automobiles, de fournisseurs de services de communication (FSC), d'entreprises d'infonuagique ou d'entreprises consommatrices de services de transport intelligent. Les partenariats, la délégation de responsabilités et la détermination des occasions d'atténuer les cyberrisques seront des éléments clés pour que l'ensemble de l'écosystème puisse être utilisé de façon sécuritaire et en toute confiance.

### PARTIES PRENANTES DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT AUTOMOBILE ET LEURS RESPONSABILITÉS À L'ÉGARD DE LA PROTECTION DES VÉHICULES CONNECTÉS ET AUTONOMES (VCA)

 <b>Organismes de réglementation</b>	 <b>Fournisseurs de 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> niveau &amp; FEO*</b>	 <b>Entreprises d'infrastructure infonuagique</b>	 <b>Fournisseurs de services de communication</b>	 <b>Entreprises consommatrices de VCA</b>
Gouvernements fédéraux, provinciaux et municipaux	Fournisseurs d'applications logicielles de VCA, de systèmes d'aide à la conduite, de systèmes d'exploitation et de modules électroniques ; les usines d'assemblage, etc.	Fournisseurs d'infrastructures de données GPS, aspect administratif des applications de VCA et catalyseurs de communications	Entreprises de télécommunications, fourniture de services 5G, 4G, LTE, etc.	Exploitants de parcs de véhicules, fournisseurs de solutions au premier kilomètre, au kilomètre intermédiaire et au dernier kilomètre, logistique, etc.
Habilitation sécurisée des technologies de transport Respecter le modèle de responsabilité partagée (normes de publication, pratiques exemplaires et prévision des difficultés) Assurer l'attestation de conformité Favoriser la relation entre les gouvernements et l'industrie, en peaufinant la législation et en soutenant le développement économique et l'innovation grâce aux VCA, tout en encourageant la sécurité globale.	Intégrer les normes internationales en matière de cybersécurité au matériel et au logiciel Assurer la sécurité intégrale de tous les éléments automobiles regroupés Respecter les lois transfrontalières (protection et confidentialité des données) Chiffrement des dispositifs connectés (clés télécommandées, applications mobiles, etc.) Sécuriser les codes des unités embarquées	Responsabilité du renforcement du nuage, de la gestion des vulnérabilités et du contrôle de l'accès aux données stockées Chiffrement des données en mouvement et des données au repos Responsabilité à l'égard de la mauvaise utilisation, les vulnérabilités découlant de la manipulation de données ou divulgation de codes, et accès illicite par des voies détournées Souveraineté des données transfrontalières	Disponibilité des réseaux de communication Canaux de communication sécurisés pour différents services (par exemple, les communications urgentes ou nown, etc.) Connectivité dans les régions non urbaines, comme les autoroutes et fourniture de services à l'échelle de la province ou du pays Canaux de communication fiables	Menaces internes Sécuriser les intégrations entre les infrastructures sur place et en nuage Surveiller les véhicules en tant qu'actifs (au moyen d'opérations de sécurité et de la gestion d'événements et d'incidents de sécurité) Protéger les données et les actifs exclusifs au moyen d'ententes de niveau de service appropriées Assurance et évaluation des risques des logiciels de tiers

Grille de responsabilité partagée et responsabilité de chaque partie prenante dans le cycle de vie de production automobile

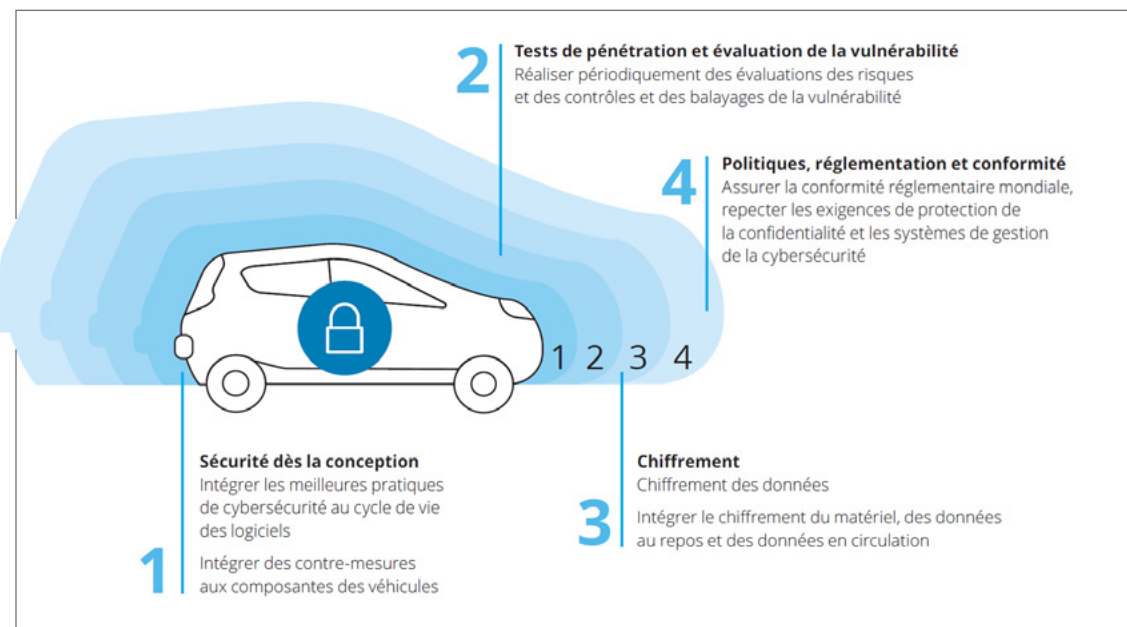
	Fournisseurs de 1 <sup>er</sup> , 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> niveaux et FEO	Gouvernement et organismes de réglementation	Infrastructure infonuagique	Fournisseurs de services de communication (4G/5G)	Exploitants de parcs automobiles VCA d'entreprise
Gestion de microprogrammes par la voie des ondes de façon sécurisée					
Centres des opérations de cybersécurité					
Confidentialité des données					
Sécurité des infrastructures de communication					
Sécurité des communications V2X (de véhicule à X)					
Sécurité des applications mobiles					
Sécurité des interfaces (Wi-Fi, Bluetooth, 5G)					
Sécurité des systèmes d'aide à la conduite					
Sécurité des systèmes embarqués					

Moins de responsabilité  Plus de responsabilité

Chaque partie prenante a un rôle essentiel à jouer pour sécuriser la chaîne de valeur automobile. De plus, la collaboration entre les parties prenantes donnera lieu au renforcement des capacités de cybersécurité. Un modèle de responsabilité partagée permettra d'établir une véritable sécurité dès la

conception, aux fins de l'adoption des véhicules CAPE.

La défense en profondeur nécessite l'intégration de la cybersécurité à chaque niveau des opérations, pour assurer la protection et la cybersécurité des VCA et des utilisateurs à l'intérieur comme à l'extérieur.



Passer à la vitesse supérieure

Les parties prenantes peuvent participer efficacement à un modèle de responsabilité partagée en intégrant à leurs activités différentes capacités de cybersécurité. De la protection des infrastructures aux évaluations de la vulnérabilité, en passant par les considérations relatives à la protection des renseignements personnels et la surveillance continue de la sécurité, ces capacités permettront aux organisations de

transport d'entreprendre en toute confiance la transformation numérique qui s'impose. Pour celles qui adoptent les technologies CAPE, nous avons réparti les considérations relatives au cycle de vie des véhicules CAPE en cinq étapes : conception, fabrication, déploiement, opérations et fin de vie utile.

Tout au long de ces étapes, les différents acteurs peuvent favoriser la réussite des activités en intégrant des pratiques de cybersécurité qui assurent la sécurité, la fiabilité et la confidentialité pour l'ensemble des personnes, des processus et des technologies.

De la protection des infrastructures aux évaluations de la vulnérabilité [...] ces capacités permettront aux organisations de transport d'entreprendre en toute confiance la transformation numérique qui s'impose.

CAPACITÉS DE CYBERSÉCURITÉ

	CONCEPTION	FABRICATION	DÉPLOIEMENT	OPÉRATIONS	FIN DE VIE UTILE
<b>PARTIES PRENANTES</b>	FEO Fournisseurs de 1er, 2e et 3e niveaux Organismes de réglementation	FEO, fournisseurs de 1er, 2e et 3e niveaux Fabrication de drones Modernisation de VCA et installateurs Entreprises de développement de logiciels pour VCA	Entreprises consommatrices de VCA, logistique et solutions au premier kilomètre, au kilomètre intermédiaire et au dernier kilomètre Tests de sécurité des applications ; entreprises de télécommunications	Entreprises consommatrices de VCA, logistique et solutions au premier kilomètre, au kilomètre intermédiaire et au dernier kilomètre Entreprises de solutions logicielles après l'entrée sur le marché	Entreprises consommatrices de VCA Logistique Solutions au premier kilomètre, au kilomètre intermédiaire et au dernier kilomètre
	Politiques de protection des données et des renseignements personnels Certification de la conformité pour les données, les tests et l'intégration des VCA Évaluation de la maturité et de l'état de préparation à l'intégration des VCA Structures de gouvernance, rôles et responsabilités liés à la gestion des cybermenaces Formation et sensibilisation en cybersécurité des VCA	Évaluation des risques et des contrôles liés aux tiers Présentation et suivi des vulnérabilités Intégration sécurisée au cycle de vie des logiciels Gestion des identités et de l'accès Protection des terminaux des VCA Considérations relatives à la sécurité des infrastructures sur place et en nuage	Configuration du système de détection et de prévention des intrusions à bord des véhicules Application des correctifs et mises à jour par la voie des ondes de façon sécuritaire Examen des contrats de cybersécurité et des ententes de niveau de service Renseignements sur les cybermenaces et analyse des cybermenaces Tests d'applications (tests statiques et dynamiques de sécurité des applications)	Production de tableaux de bord et de rapports sur les cybermenaces Intervention en cas d'incidents et gestion des incidents Exercices sur table et simulations Développement, sécurité et opérations (DevSecOps) Analyse et rapport criminalistique après un incident impliquant un VCA Croissance stratégique pour l'adoption de technologies émergentes (5G, informatique de périphérie, chaîne de blocs, etc.)	Mise hors service sécurisée du logiciel et du matériel Conservation des données (à l'interne et par des tiers) Conformité à la réglementation aux politiques liées à la fin du cycle de vie Cybermenaces associées à la vente des VCA Considérations relatives à l'infrastructure et à l'infonuagique pour la fin de vie utile Profilage des dispositifs de fin de contrats

## Dernières réflexions

Partout dans le monde, les entreprises seront touchées par l'arrivée de la technologie CAPE au cours des cinq prochaines années. La connectivité à des fins de télémétrie, de diagnostic et de divertissement ainsi que divers niveaux d'autonomie sont devenus des enjeux cruciaux pour les fabricants. Même si un propriétaire de parc de véhicules ou un consommateur individuel ne souhaite pas adopter ces nouvelles caractéristiques de façon proactive, le véhicule connecté est là pour de bon et, par conséquent, devrait être pris en compte par toute entreprise qui revoit sa stratégie de cybersécurité.

Il s'agit d'une responsabilité partagée. Les gouvernements, les organismes de réglementation, les propriétaires de parcs de véhicules, les FEO et les autres organisations qui font partie de la chaîne d'approvisionnement ont tous un rôle à jouer dans le cadre des occasions et des menaces qui se présentent dans les véhicules CAPE et l'infrastructure connexe.

À défaut de quoi, les risques concernant la confidentialité, les données et la sécurité deviendront un défi de taille pour l'adoption et l'utilisation de cette nouvelle technologie, et la concrétisation des excellentes occasions qu'elle présente.

- Pour gérer la multitude de risques émergents, la sécurité dès la conception devrait être la nouvelle devise dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement automobile. Ce n'est qu'à ce moment-là que la cybersécurité pourra devenir un catalyseur plutôt qu'un obstacle à l'adoption rapide et généralisée des véhicules CAPE.
- Le gouvernement et les organismes de réglementation joueront un rôle essentiel pour l'avenir de la sécurité des services et des infrastructures de transport. Le besoin de mettre en place les normes de cybersécurité et de les faire respec-

ter doit être abordé par les organismes de réglementation ; le marché n'attendra pas que la réglementation rattrape la technologie.

- Les leaders d'affaires et les leaders technologiques doivent prendre totalement en compte tous les risques associés à un parc de véhicules hyperconnectés. La stratégie de cybersécurité doit s'étendre à tous les actifs, à tous les niveaux, pour faire en sorte que l'ensemble des risques et des menaces soient contrôlés.
- La responsabilité de la sécurité à l'échelle de la chaîne de valeur CAPE est partagée. La chaîne d'approvisionnement, les FSC, les FEO et les propriétaires de parcs de véhicules assument différentes parts de la responsabilité à l'égard de la sécurité, de la protection des renseignements personnels et des risques pour leur entreprise et la sécurité des utilisateurs.

Les nouvelles possibilités qu'engendrent les véhicules et l'infrastructure CAPE continueront de changer la donne. Des modèles de produit et de service novateurs donneront lieu à une augmentation de l'efficacité, à un avantage concurrentiel, à une conformité environnementale et à des économies de coûts. La promesse de nouveaux clients et de l'augmentation de la part de marché pour les organisations qui prennent ce virage signifie que peu d'organisations font fi de l'incidence de la connectivité et de l'autonomie sur leurs activités. Même si elles gagnent en importance, les préoccupations à propos de la sécurité peuvent, et doivent, être gérées au moyen d'une stratégie claire et inclusive tout au long du cycle de vie des véhicules CAPE, de l'approvisionnement à la fin de vie utile. Si l'on comprend bien les responsabilités partagées de sécurité des véhicules CAPE et que l'on exerce un contrôle rigoureux, axé sur la gestion des risques, la voie vers la création d'une valeur ajoutée se révélera un parcours fructueux vers un avenir nouveau. |



Crédits photo :  
Urbanisme tactique- Universidad del Valle de Mexico

## Urbanisme tactique pour la prévention et la sensibilisation à la mobilité durable des communautés à Puebla, Mexique.

Rafael Antonio Suárez Castillo, M. Urb., Diego Castañeda Valerio,  
Perla Michelle Nolasco Lucero, Denisse Villalobos Gaona et Andrea Itzel Vara Cuautle  
Universidad del Valle de Mexico

### Urbanisme tactique et développement durable

**Aujourd'hui, on entend beaucoup parler du Développement durable et de son application ou sa mise en œuvre dans les contextes urbains et territoriaux mondiaux. Au Mexique, au niveau des municipalités, des états (fédéraux) et du gouvernement national, on entend les politiciens et agents publics exposer leurs « bonnes » intentions en matière de durabilité sur leur territoire. Cependant, l'action publique ne reflète pas ces intentions, surtout en matière de mobilité urbaine, où on continue largement à bâtir des villes qui privilégient l'utilisation de la voiture au détriment du transport public, du vélo et des piétons. C'est justement dans ce contexte que l'Urbanisme tactique est devenu un outil très pratique pour promouvoir la mobilité durable.**

L'urbanisme tactique est une approche participative et temporaire de l'aménagement urbain, qui vise à expérimenter des solutions pour améliorer la sécurité des déplacements et la qualité de l'espace public, dans le but d'améliorer la qualité de vie des citoyens et la durabilité des villes. Cette méthode implique donc une collaboration étroite entre les habitants, les acteurs locaux et les autorités publiques, afin de concevoir,

## Urbanisme tactique pour la prévention et la sensibilisation à la mobilité durable des communautés à Puebla, Mexique.

mettre en œuvre et évaluer des projets urbains temporaires. Ceux-ci peuvent être adaptés ou transformés en fonction des retours d'expérience, ce qui en fait un véritable test de gouvernance. Parmi les meilleurs exemples d'urbanisme tactique, on peut citer le Projet PARK(ing) Day, à San Francisco, qui transforme des places de parking en espaces verts, en terrains de jeux ou en espaces de rencontre (McQuaid, 2017 ; Wootton, 2017) ; le projet « Superblock », à Barcelone, qui consiste à réduire la circulation automobile en créant des zones piétonnes et des espaces verts, dans le but d'améliorer la qualité de l'air, à réduire les nuisances sonores et à favoriser les modes de déplacement doux (Salvador, 2019) ; et n'oublions pas le projet « Green Light for Midtown », à New York, qui a fait de Times Square un espace public pour les piétons et a augmenté la surface végétale (Gehl Architects, 2010).

## Urbanisme tactique au Mexique

Dans le cas du Mexique, l'urbanisme tactique a été conçu comme une approche innovante pour la planification urbaine, qui a été utilisée pour relever les défis urbains tels que la congestion de la circulation, le manque d'espaces publics et la sécurité routière (Rojas, 2019). Les premières expériences d'urbanisme tactique ont été réalisées par le « Laboratorio para la Ciudad » (Laboratoire pour la ville), qui a adopté l'expérience du PARK(ing) Day au territoire

**[...] on continue largement à bâtir des villes qui privilégient l'utilisation de la voiture au détriment du transport public, du vélo et des piétons**

mexicain (Whitney, 2020 & 2022). À Puebla, plusieurs expériences ont eu lieu, soit faites par autorités municipales ou à des ONG.



Signature de la convention- Universidad del Valle de Mexico

## Urbanisme tactique pour la prévention et la sensibilisation à la mobilité durable des communautés à Puebla, Mexique.

## Le cas de la zone métropolitaine Puebla-Tlaxcala

Le cas exposé dans cet article s'est développé dans la Zone métropolitaine Puebla-Tlaxcala (ZMPT) en 2022. Au cours de cette année, six actions ont été menées pour rendre plus digne l'espace public (cf. Suárez Casillo, 2023), en utilisant une méthodologie basée sur l'urbanisme tactique. Bien que la récupération, la réappropriation de l'espace public et la priorisation de la mobilité durable aient été les objectifs dominants lors de ces interventions, dans deux cas particuliers (escaliers et parc), l'espace public a été effectuée pour transformer des lieux en des endroits de rencontre. Ces actions ont été réalisées en soutien à l'action publique, car pour des raisons budgétaires, de manque de personnel ou de priorisation d'autres projets sur leurs vastes territoires, il n'était pas possible d'intervenir à ce moment précis.

## Un mouvement résultant d'un processus de gouvernance.

Pour pouvoir mener à bien les interventions, il a fallu un processus de collaboration et de gouvernance. Bien que de nombreux acteurs préfèrent rester anonymes, car il s'agit d'un mouvement citoyen, il est important de les nommer. Dans ce cas précis, la députée locale Guadalupe Leal s'est consacrée à promouvoir les questions de mobilité durable dans tous les secteurs de la ville ; cela, en plus de représenter son district, en tant que présidente de la Commission d'aménagement du territoire du congrès de l'État de Puebla, depuis ses débuts en tant que députée. Au cours de cette promotion, elle a rencontré des citoyens qui avaient la volonté de passer à l'action et de contribuer au développement de villes et de communautés durables,

créant ainsi peu à peu le mouvement « Mobilité organique » (MO).

Le mouvement a pris forme au début de l'année 2022. Grâce à l'intervention de la députée, des alliances ont été formées entre les citoyens, les institutions, les universités, les ONG, les collectifs et les entreprises (Pintumex) ; le 30 mars, chacun a informellement exprimé les contributions possibles qu'il pourrait apporter au mouvement, au cours d'une réunion tenue à l'Université du Valle de México-Campus Puebla (cf. Tableau 1) ; cette réunion a abordé la sélection des sites, l'élaboration et le suivi de chaque intervention.

Après la réunion, une première intervention a été réalisée, une épreuve pilote, pour tester la méthodologie prévue. Elle consistait à marquer la trajectoire d'une piste cyclable et de matérialiser des passages pour piétons dans l'une des intersections les plus fréquentées du quartier. Ce projet pilote a permis d'avoir une idée de la durée des activités à réaliser, ainsi que de l'organisation nécessaire.

Le 30 avril, une deuxième intervention a eu lieu, au cours de laquelle un accord (symbolique) de coopération entre les parties prenantes a été signé, qui spécifiait ce que chacun (ainsi que l'organisme qu'il représentait) apporterait aux interventions.

## Les acteurs et leurs contributions

Tous les membres du mouvement contribuent au capital humain nécessaire pour exécuter les interventions, et chacun a des compétences particulières à apporter (cf. Tableau 1) :

Le contact et la présentation des actions du MO aux habitants dans les zones d'intervention sont gérés par le bureau de la députée Leal, ainsi que par le CUDAEP.



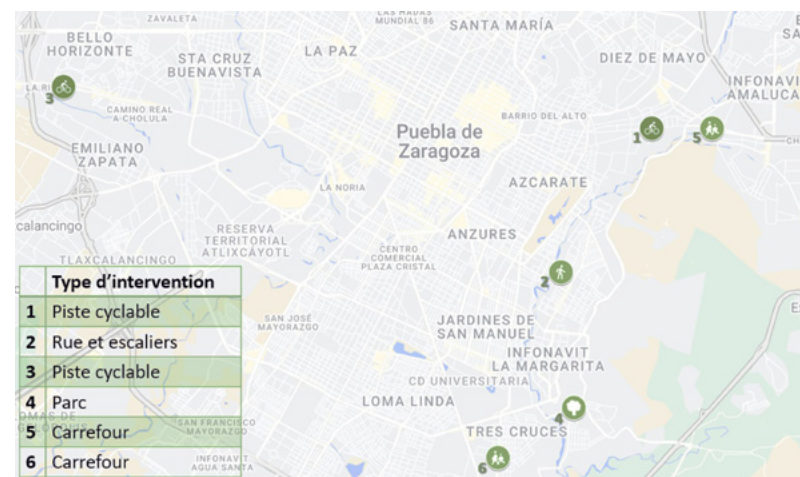
## Méthodologie mise en place

La partie technique, l'analyse des zones d'intervention, l'élaboration des propositions, ainsi que l'exécution de la planification, sont principalement sous la responsabilité du CUDAEF. L'organisation Moverte, de l'UVM, bénéficie également de la collaboration du CAPAC et du CICEPAC.

Le bureau de la députée Leal est chargé d'obtenir les autorisations municipales pour mener à bien les interventions, et de solliciter la collaboration des autorités municipales pour nettoyer les zones d'intervention et soutenir les agents pour assurer la sécurité dans les zones sensibles de la ville et surtout le contrôle de la circulation lors de la mise en œuvre des interventions.

La participation des habitants est primordiale, comme dans toute application d'urbanisme tactique et il est nécessaire de les inclure dès la première phase de chaque intervention et plus particulièrement dans l'exécution de chacune d'entre elles. L'inclusion des habitants non seulement contribue à améliorer les liens communautaires, mais crée également un sentiment de fierté et d'appropriation de l'espace, ce qui contribuera à ce qu'ils se chargent eux-mêmes de l'entretien de l'espace, une fois l'intervention terminée.

Les interventions sont réalisées selon la méthodologie suivante : tout d'abord, le processus de sélection des endroits où intervenir est effectué en se basant sur trois critères principaux : (1) les rues et/ou intersections dangereuses pour les piétons et les cyclistes, où des accidents se sont produits ; (2) les rues et/ou intersections conflictuelles qu'il est nécessaire de mettre en valeur et où il faut donner une plus grande priorité à la mobilité des piétons et des cyclistes ; (3) les endroits qui manquent d'entretien et/ou qui connaissent des problèmes d'insécurité et de criminalité.



Une première approche est effectuée auprès des habitants des zones d'intervention, afin de prendre connaissance des problèmes et des besoins des habitants. Il convient de souligner qu'à partir de cette première rencontre, les citoyens du lieu sont invités

Intervention citoyenne - Universidad del Valle de Mexico et Plan des interventions d'urbanisme tactique

## Urbanisme tactique pour la prévention et la sensibilisation à la mobilité durable des communautés à Puebla, Mexique.

à participer activement à la formulation et à l'élaboration des propositions.

En fonction des informations recueillies lors de la première rencontre, au moins deux propositions sont élaborées.

Ensuite, un deuxième rapprochement est effectué avec les habitants, plusieurs semaines avant les interventions, afin qu'ils puissent les observer et indiquer les propositions qui répondent le mieux aux besoins de la communauté. Si des

changements doivent être apportés, ils sont réalisés avant le jour de l'intervention.

La veille des interventions, un nettoyage intégral des zones est effectué et parfois, le traçage des zones est commencé.

Le jour de l'intervention, un nettoyage rapide est effectué, puis le traçage des zones à peindre et la préparation et la mise en place des éléments qui confineront l'espace (si cela est prévu dans la proposition tactique) sont réalisés.

Acteur/Organisme	Secteur/Type d'organisation	Apporte au mouvement
Bureau de la Députée Leal	Publique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Premier contact avec les citoyens.</li> <li>Nouer des alliances avec les autorités municipales.</li> <li>Approvisionnement de des fournitures nécessaires.</li> </ul>
Pintumex	Privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fournisseur de la peinture.</li> <li>Don en forme de réduction sur le prix de la peinture.</li> </ul>
Collège des urbanistes et des concepteurs environnementaux de l'État de Puebla (CUDAEF)	Associatif, Professionnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse du site.</li> <li>Socialisation des interventions proposées.</li> <li>Propositions de conception pour les interventions</li> </ul>
MOVERTE	Associatif, ONG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accompagnement normatif et technique pour la conception des interventions.</li> <li>Propositions de conception pour les interventions.</li> </ul>
Université du Valle de México (UVM) à Puebla	Privé, Académique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Élaboration des propositions de conception pour les interventions, par des étudiants.</li> <li>Participation active des étudiants dans l'exécution des interventions.</li> </ul>
Collège de Haute Direction d'Entreprises (CADEM)	Privé, Académique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participation active des étudiants dans l'exécution des interventions.</li> </ul>
Gouvernements Municipaux	Publique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nettoyage des sites à intervenir.</li> <li>Surveillance et gestion du trafic routier.</li> <li>Balisage de surface (dans certains cas).</li> </ul>
Collèges d'architectes de Puebla	Associatif, Professionnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appui technique dans la conception des interventions.</li> </ul>
Collège des ingénieurs civils de l'État de Puebla (CICEPAC)	Associatif, Professionnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appui technique dans la conception des interventions.</li> </ul>
Communauté	S.O.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tenues en compte dans la conception des interventions.</li> <li>Participation active des étudiants dans l'exécution des interventions.</li> </ul>

## Conclusion

Le développement durable est un sujet de préoccupation dans de nombreux pays, y compris au Mexique. Cependant, les politiques publiques ne reflètent pas toujours ces intentions, notamment en ce qui concerne la mobilité urbaine. Dans le cas de la zone métropolitaine Puebla-Tlaxcala, en 2022, six actions ont été menées, afin de rendre l'espace public plus digne, en utilisant une méthodologie basée sur l'urbanisme tactique, en collaboration avec des acteurs locaux et des citoyens. Ces interventions ont permis de transformer ces lieux en espaces de rencontre et de prioriser la mobilité durable, grâce à un processus de gouvernance participative.

RÉFÉRENCES  
 Cowan, R. (2016). Tactical urbanism and the future of cities. *Journal of Urban Design*, 21(1), 111-113.  
 Gehl Architects. (2010). Times Square Public Space. [Rapport]. Récupéré de [https://gehlpeople.com/Files/Gehl\\_TimesSquare\\_Web.pdf](https://gehlpeople.com/Files/Gehl_TimesSquare_Web.pdf)  
 Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Island Press. Washington DC.  
 McQuaid, E. (2017, September 20). Hacking Public Space: Designers' PARK(ing) Day. *Next City*. <https://nextcity.org/urbanist-news/hacking-public-space-designers-parking-day>  
 Suárez Castillo, R. A. (2023) Movilidad Orgánica ZMPT 2022 [Web Site MyMaps] Retrieved April 29, 2023, from <https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1-DoZYNVAkrdsKd7vEPJE63vW5i-bZJw&usp=sharing>  
 Salvador, E. (2019). Superblocks to the rescue: Barcelona's plan to give streets back to residents. *The Guardian*. Récupéré de <https://www.theguardian.com/cities/2019/feb/21/superblocks-rescue-barcelona-plan-give-streets-back-residents>  
 Rojas, S. (2019). Tactical urbanism in Mexico City: Towards a more just and sustainable city. *Cities*, 88, 17-23.  
 Whitney, R. A. (2020). *Best practices, trendy urbanists, and hybrid policy mobilities in the Laboratory for the City in Mexico City*. University of Toronto (Canada).  
 Whitney, R. A. (2022). Trendy urbanists, innovation laboratories and best practices: in pursuit of 'progressive' urban planning in Mexico City. *TPR: Town Planning Review*, 93(1).  
 Wootton, A. (2017, September 15). A Brief History of PARK(ing) Day. *Bloomberg*. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-15/a-brief-history-of-park-ing-day>



Source :  
BusPass Inc.

## Les services de transports publics démarrent là où les passagers patientent : reconsidérer l'arrêt de bus comme un vecteur de développement

Simon Emery  
BusPas inc.

La construction d'un arrêt de bus consiste encore bien trop souvent à simplement installer un pôle avec un affichage fixe, indiquant le numéro et les horaires des bus qui y passent. Certains arrêts possèdent un abribus et d'autres, plus rares, possèdent des systèmes d'informations pour les voyageurs en temps réel. L'attente à l'arrêt de bus en début de parcours est décrite dans la littérature comme étant le moment, au cours d'un déplacement en bus, qui impacte le plus l'expérience des passagers. C'est dans ce temps que les personnes sont le plus exposées à différentes sources de stress, provenant notamment de l'incertitude liée à l'attente avant le prochain bus, et au sentiment d'insécurité environnementale durant cette attente. Les autorités publiques investissant dans les services de transports en commun, notamment afin de diminuer la congestion routière et les émissions de gaz à effet de serre, doivent considérer l'arrêt de bus comme un vecteur de développement de nouveaux services, favorisant à la fois une utilisation plus importante de la part des usagers pendulaires et l'engagement de nouveaux utilisateurs et utilisatrices.

Les services de transports publics démarrent là où les passagers patientent : reconsidérer l'arrêt de bus comme un vecteur de développement

Depuis 2020, la criminalité dans les transports publics a augmenté. Les rapports indiquent que les usagers sont de plus en plus victimes d'agressions et de harcèlement. Le Centre d'éducation et d'action des femmes de Montréal (CEAF) a effectué un sondage en ligne entre novembre 2016 et mars 2017 : sur 218 répondantes à une question sur le harcèlement, 191 indiquaient que leur droit de circuler librement dans les lieux publics sans être harcelées n'était pas respecté sur la rue, 147 dans le métro, 109 aux arrêts d'autobus et 90 dans l'autobus. Le sentiment d'insécurité dans l'espace public pousse les femmes à adopter des stratégies d'évitement et d'autoprotection qui consistent à prévenir tout danger potentiel, par exemple en demeurant à la maison le soir ou en limitant les endroits fréquentés et les moyens de transport utilisés. Récemment, la STM a annoncé l'élargissement du service « Entre deux arrêts » à l'ensemble de sa clientèle, afin de favoriser un environnement sans harcèlement dans les transports collectifs (initialement proposé aux femmes qui voyagent seules la nuit pour descendre entre deux arrêts de bus, afin d'assurer une meilleure sécurité). Cette mesure prise à Montréal, comme dans de nombreuses

au Royaume-Uni suggèrent que 10% de la population reconsidéreraient l'utilisation des transports publics si leurs craintes étaient apaisées (Crime Concern, 2004) et une analyse des influences sur la satisfaction des trajets en bus à Édimbourg a révélé que la sécurité était la préoccupation la plus fréquemment citée (Starling et al., 2007).

Dans une étude récente mesurant l'impact de « la qualité perçue du service » et de « la sécurité perçue » sur la fidélisation des passagers, il a été constaté que la sécurité perçue avait un impact direct sur la fidélité des utilisateurs du bus (Duy et al., 2021). En effet, les résultats démontrent que la sécurité perçue aux arrêts d'autobus s'avère avoir le plus fort impact négatif sur la fidélisation des passagers, lorsqu'on la compare aux deux autres variables étudiées mesurant la sécurité perçue lors de « l'entrée/sortie du bus » et « à bord du bus ». La deuxième variable à l'impact le plus important est la sécurité perçue lors de l'entrée ou la sortie du bus. Si l'on considère le classement des priorités des répondants pour améliorer la qualité et la sécurité perçues du service, certaines mesures d'amélioration peuvent être proposées, telles que l'installation de

vidéosurveillance aux arrêts de bus et à leurs abords, l'amélioration de l'éclairage, la mise en place de panneaux de signalisation en temps réel, etc.

Selon une étude mesurant les leviers

d'action pour accroître le sentiment de sécurité des personnes à l'arrêt de bus, l'installation de téléphones d'urgence est l'amélioration la plus appréciée par les participants, toutes classes de répondants confondues, à l'exception de la classe « urbaine moyenne », qui l'a classée en deuxième position après l'augmentation de l'éclairage aux arrêts (Tucker, L., 2003). L'augmentation de l'éclairage a été classée en deuxième position dans toutes les classes de

### [...] pour accroître le sentiment de sécurité des personnes à l'arrêt de bus, l'installation de téléphones d'urgence est l'amélioration la plus appréciée par les participants [...]

autres villes, permet donc de mieux gérer l'incertitude et le sentiment d'insécurité à la sortie du bus la nuit. Mais qu'en est-il lors de l'attente à l'arrêt de bus ?

Dans la littérature traitant du sentiment d'insécurité dans les transports, il est communément admis que les perceptions de la sécurité personnelle exercent une influence significative sur la fréquentation des transports publics. Des études menées



## Les services de transports publics démarrent là où les passagers patientent : reconsidérer l'arrêt de bus comme un vecteur de développement



d'action et d'évaluation de la situation à l'arrêt de bus pour un opérateur des transports publics. Si le système intègre également un moyen de communication audio, les passagers peuvent alors communiquer avec du personnel qualifié pour leur faire part de leur sentiment d'inconfort, voire de leur sentiment de danger face à une situation.

Vous l'aurez compris, il existe de nombreuses études permettant de prévenir et sensibiliser vis-à-vis du sentiment d'insécurité, de mesurer quels seraient les dispositifs à utiliser pour améliorer la sécurité dans les transports, spécifiquement aux arrêts de bus, en se basant sur différents critères de vulnérabilité, notamment le sexe, l'âge, l'apparence physique, le poids, la taille, etc. Ces études permettent notamment

répondants, à l'exception de la classe « zone métropolitaine », qui a classé l'augmentation du nombre de policiers en deuxième position. Dans toutes les classes de répondants, les femmes ont favorisé les abribus transparents, la formation à la sécurité des conducteurs et un meilleur éclairage aux arrêts d'autobus.

Une autre étude liée à la sécurité personnelle dans les transports publics a démontré que l'éclairage, puis la capacité à activer une alarme d'urgence ou « bouton panique », et finalement la présence de caméras de sécurité, étaient les trois

variables les plus importantes à proposer sur les infrastructures, afin d'améliorer la sécurité des passagers aux arrêts de bus (Booz., 2008). L'intérêt combiné de ces trois solutions permet des synergies. Par exemple, une caméra liée à une centrale est un levier

## Dans une étude récente mesurant l'impact de « la qualité perçue du service » et de « la sécurité perçue » sur la fidélisation des passagers, il a été constaté que la sécurité perçue avait un impact direct sur la fidélité des utilisateurs du bus [...]

d'identifier des solutions qui vont favoriser un sentiment de sécurité, dans le but ultime d'améliorer l'expérience utilisateur dans les transports publics, depuis le point de départ jusqu'à leur destination. Considérer l'expérience des utilisateurs et utilisatrices



Source : BusPass Inc.



Source : BusPass Inc.

à l'arrêt de bus, c'est envisager ce dernier à la fois comme un vecteur d'engagement de la population et de développement des transports publics.

Ces trois dernières années, en partenariat avec de nombreuses universités du Québec et dans l'optique de répondre à ces problématiques et d'améliorer l'expérience des passagers, BusPas a développé une solution novatrice améliorant la sécurité, mais aussi le sentiment de sécurité des passagers à l'arrêt de bus. Son système interactif d'informations aux voyageurs propose de communiquer de l'information en temps réel, de manière inclusive (audio et visuelle), diminuant ainsi l'incertitude liée à l'attente du bus. Il intègre une lumière automatique éclairant l'espace de l'arrêt de bus la nuit lorsqu'un passager est détecté en attente, facilitant ainsi la visibilité par les pairs dans la rue et par les chauffeurs de bus, notamment dans les zones rurales. Compatible avec les alimentations solaires, il peut s'installer jusque dans les espaces dépourvus d'électricité, que ce soit au-dessus d'un abribus ou sur un poteau existant. Cette solution est également innovante, car elle embarque un ordinateur de bord et de nombreux capteurs, offrant ainsi une plateforme évolutive qui multiplie les services disponibles aux arrêts de bus, capable d'intégrer un téléphone d'urgence et des capacités d'action, en mesure de communiquer avec les plateformes de mobilité intégrée (vélopartage, covoiturage, transport adapté, etc.) et de générer de nouvelles données pour la planification des transports et des villes. Surtout, cette solution rapproche les agences de transports de leurs passagers et passagères, afin d'assurer une nouvelle promesse : toutes et tous sont pris en charge dès leur arrivée à l'arrêt de bus, et tout au long de leur trajet. ■

• Booz and Company (NZ) Limited. (2008). Personal security in public transport travel in New Zealand: problems, issues & solutions. New Zealand Transport Agency Research Report No. 344, 112 pp.

• CRIME CONCERN, 2004, People's perceptions of personal security and their concerns about crime on public transport, research findings, Department for Transport.

• Duy Q. Nguyen-Phuoc, Anh Thi Phuong Tran, Tiep Van Nguyen, Phuong Thi Le, Diep Ngoc Su, 2021, Investigating the complexity of perceived service quality and perceived safety and security in building loyalty among bus passengers in Vietnam – A PLS-SEM approach, Transport Policy, Volume 101, Pages 162-173

• STRADLING S., CARRENO M., RYE T., NOBLE A., 2007, Passenger perceptions and the ideal urban bus journey experience, Transport Policy, 14, 4, 283-292.

Tucker, L. (2003). Safer stops for vulnerable customers. Report No. NCTR-473-13, prepared by National Center for Transit Research for Florida Department of Transportation.

# RÉSERVEZ VOTRE PUBLICITÉ !

POUR CONNAITRE NOS TARIFS  
echampagne@cpsmedia.ca



RÉSERVEZ VOTRE DATE

# COLLOQUE FERROVIAIRE

ZOOM SUR LA PROCHAINE REVUE

Routes et transports

ÉDITION SPÉCIALE AMÉNAGEMENTS ACTIFS



Soumettez votre article avant le 25 août !

Maximisez votre visibilité !  
Contactez Ève Champagne pour l'achat d'une publicité  
echampagne@cpsmedia.ca | aqtr.cpsmedia.ca



Association des chemins de fer du Canada

**AQTr**

*L'expertise en transport*

# SOMMET DE LA RENTRÉE

LES GRANDS PROJETS  
D'INFRASTRUCTURE



RÉSERVEZ VOTRE DATE  
Hôtel Courtyard – Brossard

21 2023

SEPTEMBRE