

# Routes et transports

PUBLICATION DE L'ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES TRANSPORTS

VOLUME 51, NO 1, PRINTEMPS 2022

## En route vers le congrès!

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

INNOVATION ET NOUVEAUX SAVOIRS

COMMUNAUTÉS ET RÉSILIENCE

PANDÉMIE ET TRANSPORT : NOUVELLES RÉALITÉS

GRANDS CHANTIERS ET INFRASTRUCTURES

*L'expertise en transport*

# Routes et transports

PUBLICATION DE L'ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES TRANSPORTS

VOL 51 NUM 1, PRINTEMPS 2022

## En route vers le congrès

Mot de la rédaction p. 5 | Mot du président p. 6 | Les experts de ce numéro p. 8 | Section Le transport, levier d'action p. 12 | Cahier spécial Interconnecté p. 26 | Section Pour les communautés p. 32 | Des nouvelles de l'AQTr p. 54 | Calendrier associatif p. 60



### Levier d'action

#### QUAND L'ÉLECTRIFICATION CHANGE LE VISAGE D'UNE ENTREPRISE

Guy Picard et Lynn Boivin  
*Société de transport de Laval*

Page 13

#### BIEN FAIRE LES CHOSES AVEC LA TÉLÉMATIQUE : ÉTABLIR UN ÉQUILIBRE ENTRE LA PROTECTION DES RENSEIGNEMENTS PERSONNELS, L'ÉTHIQUE ET LA CONVIVIALITÉ

Stefan Popowycz et Preeti Shivpuri  
*Deloitte*

Page 19

#### LA DURABILITÉ ET LA DURÉE DE VIE DES INFRASTRUCTURES EN BÉTON : RÉFLEXION ET POINTS DE VUE D'INTERVENANTS DU MILIEU

Éric Lachance-Tremblay  
*École de technologie supérieure*

Omar Moussa

*Arup Canada*

Patrice Bergeron

*Ville de Québec*

Page 23



### Pour les communautés

#### LES DONNÉES AU SERVICE DE L'EXCELLENCE EN MOBILITÉ

Timothy Ayoub et Étienne Le Pironnec  
*Société de transport de Montréal*

Page 33

#### UN COUP DE POUCE POUR L'ÉLECTRIFICATION DE CAMIONS LOURDS

Philippe Louiseize  
*Institut du Véhicule Innovant*

Page 37

#### L'AXE 1 DU REV : LA RÉALISATION D'UN PREMIER AXE NORD-SUD DU RÉSEAU EXPRESS VÉLO DE MONTRÉAL

Stéphane Blais  
*Ville de Montréal*

Page 41

#### CONFINÉS, NOUS NOUS SOMMES REMIS À MARCHER

Katia Lesiack et Benjamin Dupont  
*Piétons Québec*

Page 46

#### RÉSILIENCE DES RÉSEAUX DE TRANSPORT EN ZONE CÔTIÈRE : PROJETS PILOTES POUR LE BAS-SAINT-LAURENT, LA GASPÉSIE ET LES ÎLES-DE-LA-MADELEINE

Carline Ponsart et Blanche Paré  
*Ministère des Transports du Québec*

Page 50

# INTERCONNECTÉS

LE TRANSPORT, LEVIER D'ACTION POUR LES COMMUNAUTÉS

DU 6 AU 8 JUIN 2022

3 JOURS DE CONNECTIVITÉS UNIQUES  
CENTRE DES CONGRÈS SHERATON LAVAL

Faites partie des acteurs clés  
de l'industrie.

Inscrivez-vous

514 523-6444 | [aqtr.com](http://aqtr.com)

**AQTr**

L'expertise en transport



**RÉDACTRICE EN CHEF**  
Rosemonde Legault

**AUTEURS**

Timothy Ayoub  
Patrice Bergeron  
Stéphane Blais  
Lynn Boivin  
Francesca Chantoiseau  
Benjamin Dupont  
Éric Lachance-Tremblay  
Étienne Le Pironnec

Katia Lesiack  
Philippe Louisseize  
Omar Moussa  
Blanche Paré  
Guy Picard  
Carline Ponsard  
Stefan Popowycz  
Preeti Shivpuri

**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, paragouvernementales 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](mailto:communication@aqtr.com).

**ÉDITEUR**

Association québécoise des transports

**PUBLICITÉ**

Ève Champagne : 1 866 227-8414

**MEMBERSHIP ET VENTES**

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

**RECHERCHE DE COLLABORATEURS ET D'AUTEURS**

Sophie Gaudreau, Rosemonde Legault, Josée Rainville

**COORDINATION**

Sophie Gaudreau

**DIRECTION ARTISTIQUE**

France Vachon

**MONTAGE GRAPHIQUE**

France Vachon

**RÉVISION LINGUISTIQUE**

Sophie Gaudreau et DL Révision

**PARUTIONS 2021 - 2022**

	Thèmes	Parution
<b>VOL. 50 N°1</b>	Routes et transports – Transformer les communautés	Automne 2021 - Hiver 2022
<b>VOL. 51 N°1</b>	Routes et transports – En route vers le congrès	Printemps 2022
<b>VOL. 51 N°2</b>	Routes et transports	Automne 2022

**Articles et suggestions**

Envoyez-nous vos propositions d'articles et vos suggestions au [communication@aqtr.com](mailto:communication@aqtr.com). Consultez le [aqtr.com](http://aqtr.com) pour connaître les détails des prochaines éditions.

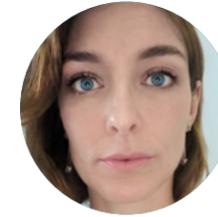
**Publicité**

Pour réserver votre espace publicitaire ou votre contenu commandité, contactez Ève Champagne au 1 866 227-8414.

**Bureau de Montréal (AQTr)**

6666, rue Saint-Urbain, Bureau 450, Montréal (Québec) H2S 3H1

**PARTENAIRE PRINCIPAL**



**Mot de la rédaction**

**Rosemonde Legault**  
Directrice des communications

# Innovier aujourd'hui pour demain

Chers lecteurs et lectrices,

Vecteur de tous les maux pour certains, remède universel pour les autres, le transport se trouve au cœur des transformations socioéconomiques de notre temps. Il faut dire que notre territoire est grand, nos collectivités, éloignées, et nos relations avec l'international, multiples. Les gens bougent, les biens transitent et les communautés prospèrent. On pourrait donc croire que l'avènement du métavers et d'une économie virtuelle sonne le glas de notre industrie. Or les besoins en transport ne diminuent pas, ils se modifient.

Je suis heureuse de vous présenter cette édition de la revue, laquelle ouvre les festivités du 56e Congrès annuel de l'AQTr. Nous vous offrons huit articles inédits, dédiés à ces sujets qui font état du talent des professionnels de notre domaine : de la résilience des infrastructures à l'exploitation et à la sécurité des données, en passant par l'inévitable électrification des transports, la transformation des organisations postpandémie ou les nouvelles habitudes de mobilité active. Esprit créatif et solutions durables, notre secteur innove aujourd'hui pour demain.

Cette édition spéciale Congrès se veut une tribune supplémentaire à l'expertise en transport, un lieu où les organisations mettent en commun leur force et leur savoir. J'en profite pour remercier nos auteurs, autrices et partenaires ayant généreusement accepté de partager le fruit de leurs recherches et les impacts de leurs projets.

Sur ce, chers lecteurs et lectrices, je vous dis bon Congrès, et surtout, bonne lecture !





## Mot du président

**Nicolas Théberge**

Président du conseil d'administration de l'Association québécoise des transports

Chers membres de l'AQTr et acteurs de l'industrie des transports,

Cette année voit le bien heureux retour en présentiel du 56<sup>e</sup> Congrès de l'AQTr. Du 6 au 8 juin au Centre des congrès Sheraton Laval, l'événement se place sous le thème « Interconnectés : le transport, levier pour les communautés ». Nous vous proposons le résultat des réflexions, des recherches et des projets des organisations leaders de l'industrie. En 2022, nos 70 conférences et tables rondes reposent sur cinq piliers : Transition énergétique, Innovation et nouveaux savoirs, Communautés et résilience, Pandémie et transport : nouvelles réalités, et Grands chantiers et infrastructures.

Se tiendront également un salon des exposants comptant une trentaine de kiosques, des séances d'affichage, des activités de réseautage, dont la Soirée du président, puis six conférences VIP offertes par M. Stéphane Boyer, maire de Laval; M. Benoit Charette, ministre de l'Environnement; M. François Bonnardel, ministre de Transports; M. Martin Imbleau, président-directeur général de l'Administration portuaire de Montréal; et Mme Chantal Rouleau, ministre déléguée aux Transports.

Encore une fois, ce rendez-vous annuel réunit l'ensemble des expertises en transport. Nous sommes fiers d'être ce lieu de partage et de diffusion année après année.

On vous y attend en grand nombre!

Dans l'intervalle, profitez de cette édition de la revue, présentée en prélude à notre événement incontournable en transport.

**AQTr**

L'expertise en transport

# GALA

GRANDS PRIX D'EXCELLENCE  
EN TRANSPORT

À METTRE À VOTRE AGENDA

14<sup>E</sup>  
ÉDITION

JEUDI 10 NOVEMBRE 2022,  
SALLE WINDSOR, MONTRÉAL

# Routes et transports

VOL 51 NUM 1, PRINTEMPS - 2022

## Les experts de ce numéro

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



**TIMOTHY AYOUB**

**Société de transport de Montréal**  
Directeur  
Planification intégrée de l'entretien et de l'immobilier

Timothy Ayoub est directeur à la STM depuis 2019. Il est responsable de la gestion du parc de véhicules et immobilier, de la planification intégrée de l'entretien des infrastructures et du matériel roulant et de la gestion des données maîtres reliées aux activités de logistique et de l'entretien.



**ÉRIC LACHANCE-TREMBLAY, ING., PH. D.**

**École de technologie supérieure**  
Professeur

Éric Lachance-Tremblay est ingénieur et détient une maîtrise et un doctorat en génie avec spécialisation sur l'étude du comportement des enrobés bitumineux. Depuis septembre 2021, il occupe un poste de professeur à temps plein en génie de la construction à l'École de technologie supérieure (ÉTS). Ses activités de recherche portent sur les matériaux de construction et les techniques de réhabilitation de chaussées.



**KATIA LESIACK**

**Piétons Québec**  
Coordonnatrice de projets

Après avoir œuvré au développement de différents projets d'aménagement, de concertation, de mobilisation et de sensibilisation, Katia Lesiack a intégré l'équipe de Piétons Québec en novembre 2019 pour valoriser la marche comme mode de déplacement et améliorer la sécurité et le confort de tous les piétons au Québec.



**PHILIPPE LOUISSEIZE**

**Institut du Véhicule Innovant**  
Chargé de projets électrification  
Groupe Applications Technologiques

Impliqué en efficacité énergétique des transports depuis quinze ans, Philippe Louisseize a œuvré au sein de plusieurs organisations à titre de gestionnaire, enseignant et concepteur de véhicules électriques. Son mandat actuel est de réaliser un projet de démonstration visant à aider les gestionnaires à électrifier leur flotte de camions lourds.



**STÉPHANE BLAIS**

**Ville de Montréal**  
Chef de section  
Direction de la Mobilité

Stéphane Blais est un ingénieur mordu de vélo. Son coup de pédale hors pair l'a mené au poste de chef de la section vélo de la Ville de Montréal. Cette section a la responsabilité de planifier le réseau cyclable et de concevoir ses infrastructures pour toute l'île de Montréal.



**LYNN BOIVIN, CPA, CA, PMP**

**Société de transport de Laval**  
Directrice principale  
Bureau de la transformation vers l'électrification

Œuvrant à la STL depuis 2011, Lynn Boivin a été chef, portefeuille de projets et systèmes financiers, puis directrice principale des TI avant de fonder et diriger le Bureau de la transformation vers l'électrification. Gestionnaire multidisciplinaire, Lynn Boivin est reconnue pour son leadership, sa flexibilité et sa capacité à atteindre les résultats attendus.



**BENJAMIN DUPONT**

**Piétons Québec**  
Chargé de projets

Benjamin Dupont a rejoint l'équipe de Piétons Québec en janvier 2022. Résolument orienté vers la mobilité durable, il tire profit de son bagage en accessibilité universelle et en mobilité grâce à ses expériences chez Société Logique et Jalon. Détenteur d'un baccalauréat en urbanisme, Benjamin aime évoluer au carrefour de plusieurs disciplines.



**OMAR MOUSSA, ING., PH. D.**

**Arup Canada**  
Associé

Omar Moussa est ingénieur en ponts et ouvrages d'art et possède plus de 15 ans d'expérience dans la conception et la gestion de projets d'infrastructure. Il détient un doctorat de l'EPFL en Suisse, ainsi qu'une certification de l'Institut de gestion d'actifs. Il a participé à plusieurs projets d'envergure, dont celui du nouveau pont Samuel-De Champlain et le remplacement de l'échangeur Turcot.



**BLANCHE PARÉ**

**Ministère des Transports du Québec**  
Conseillère - Secteur résilience des infrastructures et adaptation aux changements climatiques  
Direction de la gestion des actifs routiers et de la programmation

Blanche Paré est conseillère pour le secteur Résilience des infrastructures et adaptation aux changements climatiques du ministère des Transports depuis 2019. Elle détient une maîtrise en aménagement du territoire, et a auparavant travaillé comme conseillère en urbanisme et chargée de projets en art public pour des projets de développement immobilier.



**GUY PICARD**

**Société de transport de Laval**  
Directeur général

Guy Picard est directeur général de la Société de transport de Laval (STL) depuis le 1er janvier 2012. Auparavant, il occupait le poste de directeur, Administration et planification d'entreprise à la STL. Il a travaillé dans les secteurs de la planification, du marketing et de la gestion des projets majeurs à la Société de transport de Montréal (STM). M. Picard est détenteur d'un doctorat en économie des transports.

Les experts de ce numéro



**CARLINE PONSARD**

Ministère des Transports du Québec  
Coordonnatrice, secteur Résilience  
des infrastructures et adaptation aux  
changements climatiques  
Direction de la gestion des actifs routiers  
et de la programmation

Depuis 2018, Carline Ponsard est  
coordonnatrice du secteur Résilience des  
infrastructures et adaptation aux changements  
climatiques au ministère des Transports  
du Québec. Possédant une formation  
multidisciplinaire en architecture, design  
urbain et aménagement du territoire, elle est  
responsable du Plan d'action ministériel sur la  
gestion des infrastructures dans un contexte  
de changements climatiques.



**STEFAN POPOWYCZ**

Deloitte  
Leader du Portefeuille Perspectives &  
Engagement Intelligence Artificielle

Stefan Popowycz est associé  
chez Deloitte Omnia AI, le groupe  
d'intelligence artificielle (IA) de Deloitte.  
Il y étudie les perspectives liées à l'IA  
et est leader de l'équipe de l'analytique  
visuelle. Il a plus de 14 ans d'expérience  
en analytique avancée et visuelle et en  
conception de l'information.



**PREETI SHIVPURI**

Deloitte  
Leader Gouvernance des Données et  
de l'Intelligence Artificielle

Preeti Shivpuri est directrice principale et  
leader de la stratégie liée aux données et  
à l'analytique chez Deloitte. Elle aide les  
entreprises à gérer efficacement les actifs  
de données et d'information pour stimuler  
la croissance et l'efficacité opérationnelle,  
tout en respectant les exigences  
réglementaires en constante évolution.

Revue Routes et  
**transports DÉMARQUEZ-VOUS**

**RÉSERVEZ  
VOTRE PUBLICITÉ !**

POUR CONNAITRE NOS TARIFS  
[echampagne@cpsmedia.ca](mailto:echampagne@cpsmedia.ca)

**AQTr**  
L'expertise en transport

**AQTr**  
L'expertise en transport



**L'AQTr, c'est vous!  
ADHÉREZ MAINTENANT**

**Profitez des avantages membres**

- Intégration à une large communauté d'experts
- Rabais aux formations et aux événements
- Abonnement à la revue Routes et transports
- Accès exclusif aux outils techniques

[aqtr.com](http://aqtr.com)

# LEVIER D'ACTION



## Quand l'électrification change le visage d'une entreprise

Guy Picard et Lynn Boivin  
Société de transport de Laval

La Société de transport de Laval (STL) a entrepris un virage audacieux qui va lui permettre de déployer un parc d'autobus entièrement électrique d'ici 2040. Avec un jalon important réalisé en 2019 grâce à l'acquisition de 10 autobus électriques à recharge lente, la démarche d'électrification déclenche des changements organisationnels profonds, qui vont façonner l'avenir de l'organisme de transport public lavallois. Cette transformation, insufflée par l'esprit novateur reconnu de la STL, changera donc le visage et le corps de l'entreprise, et nécessite la mise en place d'une approche stratégique globale, intégrée et cohérente.

Il est de plus en plus évident que l'adoption de l'électromobilité dans le transport collectif représente une solution écologique et structurante aux dommages provoqués par la circulation automobile et la congestion routière. Par ce virage, qui est l'un des plus vastes et innovants de ses 50 ans d'histoire, la STL vise notamment à diminuer ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 45 % d'ici 2028.

**[...] la STL vise notamment à diminuer ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 45 % d'ici 2028.**

Afin de réaliser l'ambition du tout électrique, parallèlement à la mise en route du nouveau parc, la STL devra aussi assurer la réalisation de différents chantiers interdépendants, tels que l'agrandissement de ses infrastructures, l'adaptation de ses installations existantes, la modernisation des systèmes d'exploitation, la révision de tous les processus ainsi que l'adaptation technologique dans un contexte en constante évolution. Or, la mise en place d'un Bureau de transformation vers l'électrification (BTE) permettra d'orchestrer

et de faire atterrir l'ensemble de ces projets d'envergure selon une vision commune, en mettant à contribution les quelque 1200 employés et en évitant le plus possible les soubresauts pour la clientèle.



Cette gouvernance devra notamment planifier les arrimages techniques et les interdépendances ainsi que coordonner les équipes et l'enchaînement des activités de manière fluide et dans un contexte de travail hybride. Elle devra également développer une feuille de route évolutive et suivre l'avancement des travaux, tout en veillant à l'allocation de ressources en période de pénurie de main-d'œuvre.

## Les grands chantiers de l'électrification

L'objectif premier du BTE sera de piloter une transformation d'envergure soutenable au niveau des opérations et des équipes, tout en entraînant la STL dans une nouvelle réalité. Les cinq chantiers liés à l'électrification amènent une forte complexité technologique ainsi

que plusieurs interdépendances.

D'abord, la Société a marqué une étape significative en 2021 en déployant graduellement 10 véhicules tout électriques sur son réseau régulier. L'achat et la mise en service des nouveaux autobus ont mené à l'installation de nouvelles bornes de recharge, à la mise à l'essai des équipements et à l'acquisition de nouvelles connaissances, à la mise à jour des procédures d'opération ainsi qu'à la redéfinition de certains rôles et responsabilités au sein des équipes. Ces nouveaux autobus du fournisseur New Flyer permettront une réduction du coût énergétique par kilomètre de 40-50 % et une économie des coûts d'entretien de 15-20 %. Grâce à leur mise en service, la société de transport pourra diminuer les émissions annuelles de GES de 70-80 tonnes en moyenne par autobus.

**Figure 1**  
La STL opère  
10 autobus  
électriques  
depuis 2021

SOURCE:  
STL

Parallèlement, compte tenu de la saturation des installations actuelles, la STL prépare un agrandissement du garage qui viendra apporter la capacité de croissance nécessaire pour accueillir les nouveaux véhicules électriques. Il s'agit d'une des plus importantes constructions d'infrastructures dédiées à des autobus électriques au Québec, estimée à 238 M\$, et qui devra être opérationnelle à la fin 2024. Ce chantier prévoit une augmentation de 50 % de la superficie actuelle, avec l'ajout de 19000 m<sup>2</sup> supplémentaires, 145 cases de stationnements et de bornes de recharge pour accueillir les véhicules et une nouvelle entrée électrique de 20 MW — l'équivalent de quatre fois la puissance énergétique du Centre Bell. Sa réalisation devra tenir compte autant du

de l'entreprise, incluant la planification des horaires et des trajets d'autobus, la gestion des bornes de recharge pour répartir la charge en différentes heures de la journée, la communication avec les chauffeurs sur la route et les équipes, l'aide au stationnement et au repérage des véhicules dans le garage, ainsi que l'information en temps réel pour les voyageurs.

Compte tenu du contexte technologique évolutif, il est également nécessaire d'anticiper autant que possible les tendances et les besoins qui pourraient suivre l'implantation des nouveaux véhicules et qui entraîneront aussi des répercussions sur les installations. Par la réalisation d'une étude stratégique sur l'électrification, la STL souhaite

## Ces nouveaux autobus du fournisseur New Flyer permettront une réduction du coût énergétique par kilomètre de 40-50 % et une économie des coûts d'entretien de 15-20 %.

développement du réseau que de la mise à niveau technologique de l'ensemble des infrastructures pour opérer un plus grand nombre d'autobus électriques.

L'électrification du parc devra également s'arrimer avec un rehaussement de l'écosystème d'exploitation, car la désuétude des solutions informatisées actuelles aura une incidence sur la continuité des opérations. De plus, l'ajout de nouvelles fonctionnalités informatiques est essentiel pour soutenir ce virage. D'ici 2025, la Société vise ainsi la bonification de six systèmes transversaux principaux qui impliquent plusieurs dizaines de systèmes complémentaires, pour les inscrire dans la transformation électrique. Leur fonctionnement assure la gestion intégrée de différents niveaux

appréhender la composition du parc futur et les innovations entourant les véhicules écologiques avec différents types de propulsion énergétique, tout en orchestrant la reconversion du garage actuel. Le développement de nouvelles technologies devra donc faire partie de la vision d'avenir des infrastructures de la société de transport, qui se prête à l'exercice exigeant de « concevoir sans tout savoir ».

Enfin, en vue d'adapter les processus opérationnels au mode électrique, chaque direction devra réfléchir à une évolution des modèles actuels afin d'intégrer de manière synchronisée et efficace les orientations et les actions à poser à court et moyen termes. L'électrification de l'entreprise exige une mise à niveau

## Quand l'électrification change le visage d'une entreprise

des compétences, un ajustement des rôles, des tâches et des responsabilités ainsi qu'une refonte en profondeur des processus opérationnels afin d'assurer une transition cohérente vers ce projet d'avenir ambitieux.

### Une transformation structurée et alignée avec la vision de l'entreprise

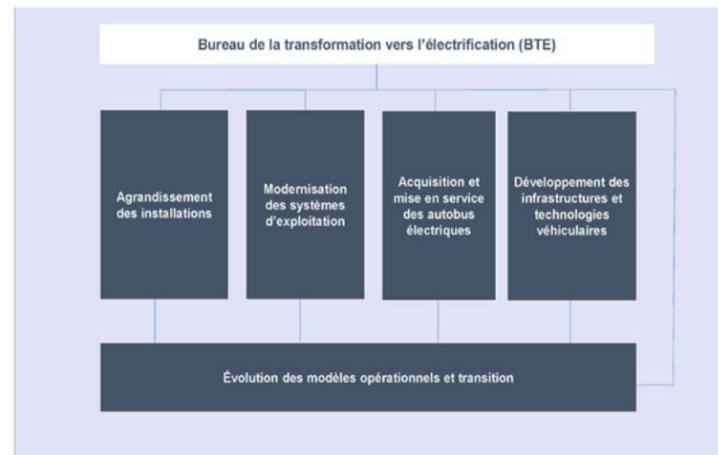
« La STL relève un des plus grands défis de son histoire en s'appuyant sur ses employés pour entreprendre la transformation en profondeur de ses façons de faire et de ses installations. Elle fait du saut vers l'électrification une source de fierté pour l'organisation, tout en promouvant des valeurs de développement et de mobilité durables » : voici la vision qui soutient l'ensemble de la transformation de l'entreprise et qui sera livrée par une structure de gouvernance dédiée pour les cinq prochaines années.

Sous la responsabilité du directeur général, le BTE représente une structure séparée des opérations courantes et dispose de ses propres ressources. Le comité de gestion du BTE reçoit et arrime les informations des cinq comités de

La collaboration des équipes en amont et tout le long du projet de transformation est un prérequis essentiel à l'atterrissage des chantiers de manière concertée et fluide. Grâce à une démarche participative impliquant les directions, les parties prenantes ainsi que le comité de direction, la STL a pu asseoir les bases de cette nouvelle structure de gouvernance, de ses principes directeurs, de son mandat et de ses objectifs. Cela a permis aussi de

**Figure 2**  
Le BTE pilotera une transformation d'envergure via cinq chantiers liés à l'électrification.

SOURCE:  
STL



cerner les éléments et les enjeux pouvant avoir un impact sur la transformation autant à l'interne qu'à l'externe, d'asseoir la vision de la transformation et la grille

## La collaboration des équipes en amont et tout le long du projet de transformation est un prérequis essentiel à l'atterrissage des chantiers de manière concertée et fluide.

pilotage liés aux chantiers d'électrification et il se rapporte à la direction de la STL. Ce dernier a pour responsabilité de veiller aux orientations stratégiques et à la cohérence des prises de décision avec la vision de l'entreprise.

d'analyse de la performance et d'élaborer une feuille de route pour accompagner l'ensemble du processus.

Il faut noter que le BTE ne représente pas un comité de revue technique des chantiers



ni de coordination opérationnelle : il vise plutôt à animer la transformation, à assurer les interdépendances et à protéger les opérations. Son mandat sera d'une part de garantir une communication transversale pour mobiliser les équipes, assurer l'alignement des priorités, doser les changements et définir la vitesse de transfert pour faciliter leur mise en œuvre. D'autre part, il devra aligner les activités dans un tout cohérent et piloter la réalisation de la feuille de route. Enfin, il devra démontrer la valeur ajoutée et les bénéfices de la transformation pour les opérations de la STL et accompagner les parties prenantes dans l'adhésion à cette transformation.

De plus, le BTE de la société de transport mettra en place des indicateurs de performance évolutifs qui permettront d'évaluer l'avancement de la transformation de l'entreprise dans son ensemble et l'état de santé des différents projets, la gestion même du BTE, les communications ainsi que l'appréciation et la mobilisation interne à l'égard de ce grand chantier.

Reconnue comme étant une société de transport axée sur l'innovation et la performance, la STL consacrera donc ses prochaines années à concrétiser ses efforts pour lutter contre les changements climatiques et offrir aux Lavallois un transport public de qualité supérieure. Et c'est par une démarche structurée, concertée et cohérente, et avec une vision ambitieuse, qu'elle va compléter sa transformation et réaliser l'un des plus importants projets d'infrastructures dédiés à des autobus électriques au Québec! |

**Figure 3**  
Un des plus importants projets québécois

SOURCE:  
STL



## Bien faire les choses avec la télématique : établir un équilibre entre la protection des renseignements personnels, l'éthique et la convivialité

Stefan Popowycz et Preeti Shivpuri  
Deloitte

La télématique a un énorme potentiel de révolutionner le secteur du transport, car elle permet aux organisations de surveiller et de gérer les activités de leurs parcs de véhicules avec une souplesse et une exactitude sans précédent. Cependant, pour que la révolution porte ses fruits, les organisations doivent s'assurer de protéger les droits des particuliers en matière de protection des renseignements personnels, tout en maintenant leur capacité à offrir des perspectives de qualité axées sur les données.

Or, les perspectives découlant de la télématique permettent aux organisations d'optimiser leurs itinéraires et leurs horaires, de réduire les coûts et les émissions de carbone, d'accroître l'efficacité et de gérer la sécurité des conducteurs comme jamais auparavant. Le potentiel de la télématique continuera de croître à mesure que les réseaux mobiles 5G seront mis en place et que les outils d'apprentissage automatique et d'intelligence artificielle deviendront plus rapides et plus puissants.

On estime parfois que cette croissance se fait au détriment de la protection des renseignements personnels, car les données brutes recueillies par les dispositifs et les capteurs de télématique peuvent contenir de tels renseignements. Cependant, les sociétés de télématique n'ont pas à choisir entre la protection et l'utilisation des données : elles peuvent opter pour les deux, en transformant les données pour obtenir des perspectives et des mesures utiles, fondées sur l'analyse, et en protégeant les renseignements personnels. Dans cet article, nous cherchons à aider les organisations de télématique à entamer ce parcours.

### [...] les sociétés de télématique n'ont pas à choisir entre la protection et l'utilisation des données

### Surmonter les défis liés à la protection des renseignements personnels et à l'éthique

#### AGIR DÈS LE DÉPART

Les organisations qui ont recours à des solutions de télématique recueillent et stockent souvent beaucoup de données sur leurs utilisateurs et leurs clients. Ces données peuvent comprendre les données de localisation géospatiale des véhicules, les numéros d'assurance sociale, les numéros de permis de conduire, les numéros d'identification des employés et d'autres informations permettant d'identifier une personne. Dans certains cas, elles peuvent comprendre le sexe, l'état civil, l'origine nationale, l'origine raciale et d'autres attributs similaires qui sont protégés

Cela nécessite une compréhension des politiques et de la technologie. À cet égard, il est essentiel de comprendre et de respecter les lois sur la protection des données pertinentes et en constante évolution de partout dans le monde. Ces lois mondiales, qui s'appliquent aux organisations qui utilisent des données télématiques au Canada, comprennent la Loi sur la protection de la vie privée des consommateurs du Canada, le projet de loi 64 du Québec, la California Privacy Rights Act des États-Unis, ainsi que le règlement général de protection des données et la législation sur l'intelligence artificielle de l'Union européenne.

#### L'IMPÉRATIF ÉTHIQUE

La création d'un comité de gouvernance des données permettra aux organisations de superviser le cadre de gouvernance des données et de respecter leur engagement

Figure 1

SOURCE:  
Deloitte

## [...] il est essentiel de comprendre et de respecter les lois sur la protection des données pertinentes et en constante évolution de partout dans le monde.

par la loi et ne peuvent être utilisés pour influencer les décisions ou les résultats. En adoptant des précautions appropriées, les organisations peuvent éviter que les données télématiques et d'autres données puissent être utilisées pour identifier des personnes, enfreindre leur droit à la confidentialité, et potentiellement violer la confiance des utilisateurs, les contrats et les exigences réglementaires. L'effet d'une telle violation peut entraîner des conséquences sérieuses pour les particuliers et les organisations.

Heureusement, les organisations de télématique peuvent surmonter ce défi au moyen d'une approche axée sur la protection des renseignements personnels qui intègre cette pratique aux processus et aux systèmes dès le départ.

à utiliser de manière responsable les données télématiques et autres. Ce comité doit être composé d'experts en la matière ainsi que de représentants de l'entreprise, des TI, du service de gestion des risques, du service juridique, de l'équipe de confidentialité et d'autres fonctions jugées essentielles. Les organisations doivent aussi mettre en place une équipe pouvant assurer une fonction indépendante de contrôle et de surveillance, en examinant les systèmes d'intelligence artificielle pour s'assurer qu'ils sont suffisamment robustes, fiables et équitables avant leur lancement. Il est important pour les organisations de se demander dans quelle mesure cette équipe est indépendante des développeurs de systèmes d'intelligence artificielle.

## Se préparer à la réussite

### ASSURER LA CONFIDENTIALITÉ DES DONNÉES

#### Minimisation des données

Les organisations de télématicque qui adoptent une stratégie de minimisation des données cherchent à recueillir le moins de données permettant d'identifier une personne possible et à les conserver le moins longtemps possible. Cette approche réduit les risques associés à la protection des renseignements personnels, car les données qui ne sont pas recueillies ne peuvent pas être divulguées ou utilisées incorrectement. Afin d'éviter les risques inutiles en recueillant trop ou pas assez de

En général, il y a trois façons de désanonymiser des données : la distinction, les liens ou la déduction. Les dossiers d'une personne en particulier peuvent être extraits d'un ensemble de données. Deux ou plusieurs dossiers concernant la même personne peuvent être reliés dans une ou plusieurs bases de données. La valeur d'un attribut de données peut être déduite des valeurs d'un ensemble d'autres attributs de données. Grâce à l'anonymisation des données, il est beaucoup plus difficile de faire tout cela.

#### Essais et validations de tiers grâce à des tests d'intrusion

Même les meilleurs plans doivent être testés et validés. Pour atteindre un niveau supplémentaire de certitude et de confiance,

# Afin d'éviter les risques inutiles en recueillant trop ou pas assez de renseignements permettant d'identifier une personne, les organisations doivent réfléchir attentivement à leurs besoins d'information et aux exigences réglementaires.

renseignements permettant d'identifier une personne, les organisations doivent réfléchir attentivement à leurs besoins d'information et aux exigences réglementaires.

#### Anonymisation des données

L'anonymisation des données emploie un certain nombre de techniques pour manipuler les données et retirer les éléments qui pourraient être utilisés pour identifier une personne ou désanonymiser les données. Ces techniques sont mises en place pour tenir compte du type de données, de la sensibilité et du potentiel, ainsi que de la tolérance de l'organisation à l'égard des risques d'identification et de désanonymisation.

les parties externes doivent tester les approches d'anonymisation des données des organisations de télématicque. Parmi ces tests, on compte le test d'intrusion avec motif, qui permet de simuler un intrus cherchant des données personnelles dans un ensemble de données protégées par plaisir ou pour le profit. Lorsqu'un tiers effectue un tel test, l'attaque simulée permet de trouver des risques de sécurité et de renforcer la confiance dans les méthodes de protection de l'organisation.

#### CONCRÉTISER LE TOUT

Les organisations peuvent employer quelques stratégies pour opérationnaliser le cadre et intégrer l'éthique et la confiance à leurs activités courantes liées aux données, notamment des façons ci-dessous :

- *Formation, gestion des changements et communication* : pour que les organisations prennent les bonnes décisions de conception et de développement, il est essentiel d'informer les parties prenantes à l'échelle de l'entreprise pour les aider à repérer et à gérer les risques liés aux données.
- *Intégration de stratégies techniques au cycle de vie de la télématicque* : les stratégies techniques offrent au personnel des organisations de télématicque des directives adaptées à chaque situation tout au long du cycle de vie de la télématicque, y compris les mesures tactiques à prendre et les éléments à intégrer dans les cadres, les flux de travail et les méthodes de livraison.

et à améliorer les systèmes d'analyse et d'intelligence artificielle.

## Soutien aux organisations

Diverses offres existent pour aider les organisations de télématicque dans leur parcours :

- Formations et perfectionnement pour les cadres supérieurs et les employés.
- Outil d'autoévaluation de l'effet des données aidant à cibler les risques et les autres points importants sur les systèmes d'analyse.
- Stratégies pour les développeurs contenant des ressources critiques qui aident les organisations à tirer le maximum des renseignements liés à la télématicque.

Figure 2

SOURCE:  
Deloitte



- *Autoévaluations de l'effet des données* : des outils d'autoévaluation peuvent aider les organisations à cibler les irritants et les secteurs de risque et à les gérer de façon proactive, à obtenir des indications concrètes quant aux pratiques exemplaires et à trouver des experts en la matière à consulter.
- *Analyses de confiance et outils d'intelligence artificielle* : des outils d'analyse et d'intelligence artificielle de tiers externes, qu'il s'agisse d'outils commerciaux ou d'outils libres de droits, peuvent aider les développeurs des organisations de télématicque à effectuer des évaluations solides, à veiller à la confidentialité et à l'équité, à soutenir les processus de contrôle de la qualité et de tests, à améliorer la transparence et la capacité d'explication

## La voie de la réussite

Les organisations peuvent amorcer leur parcours en comprenant les aspects relatifs à la confidentialité et à l'éthique de l'utilisation des données télématicques. Elles peuvent alors développer un cadre de gouvernance des données qui constitue la base de l'utilisation des données axée sur la confidentialité à l'échelle de l'entreprise, en évaluant périodiquement leurs activités par rapport à des critères clés d'utilisation éthique et digne de confiance. Grâce à une formation et à une communication efficace ainsi qu'à l'utilisation diligente de stratégies techniques, d'autoévaluations, d'analyses de confiance et d'outils d'intelligence artificielle, les organisations peuvent intégrer et opérationnaliser leur engagement à faire des affaires de façon éthique et digne de confiance.

Ce faisant, les organisations de télématicque montreront que l'équilibre entre la protection et l'utilisation des données n'est pas un jeu à somme nulle. C'est une feuille de route vers la réussite.



## La durabilité et la durée de vie des infrastructures en béton : réflexion et points de vue d'intervenants du milieu

Éric Lachance-Tremblay, **École de technologie supérieure**  
Omar Moussa, **Arup Canada**  
Patrice Bergeron, **Ville de Québec**

Selon le dictionnaire Larousse, la durabilité signifie : « Espace de temps durant lequel un bien est apte à satisfaire un besoin auquel il correspond »<sup>1</sup>. En complément, la norme CAN/CSA-S6 qui est utilisée pour l'analyse, le dimensionnement et l'évaluation des ouvrages d'art stipule à ce sujet que c'est : « [la] capacité d'un élément, d'un produit ou d'une structure à satisfaire, avec un entretien planifié, aux exigences de rendement de la conception sur une période de temps précise sous l'influence des actions de l'environnement ou résultant d'un processus de vieillissement. »<sup>2</sup>

En ce qui concerne la durée de vie, elle représente la durée probable de vie dans des conditions spécifiques de fonctionnement. Pour des raisons de similitudes, ces termes sont souvent utilisés de manière interchangeable. Dans les deux cas (durabilité et/ou durée de vie), il s'agit de la période pendant laquelle l'infrastructure peut être exploitée avant que le coût de l'entretien devienne prohibitif au point d'envisager un remplacement.

En d'autres mots, pour une durée de vie souhaitée, cela ne veut pas dire qu'au moment où cette infrastructure atteint cet âge, elle cesse de fonctionner. Cela signifie plutôt qu'à partir de ce moment, il est possible que l'investissement en entretien ou réfection devienne moins rentable que le remplacement, ou que l'état de l'actif ne permette plus d'atteindre le niveau de service attendu. Et inversement, cela ne veut pas dire que durant l'exploitation de l'actif, aucun entretien ne soit nécessaire.

### L'importance de la durabilité

La notion de durabilité est primordiale au niveau de la gestion des actifs, d'abord dans l'optique où le coût d'acquisition ne constitue qu'une partie de coût total. Les coûts de mise en place et de mise aux rebuts, par exemple, s'ajoutent à chaque remplacement. Parfois, il peut s'avérer opportuniste d'avoir une infrastructure requérant un investissement initial plus élevé pour avoir une durée de vie plus longue, permettant un amortissement des coûts sur une plus longue durée, ce qui se solde par un coût total inférieur.

**Afin d'éviter les risques inutiles en recueillant trop ou pas assez de renseignements permettant d'identifier une personne, les organisations doivent réfléchir attentivement à leurs besoins d'information et aux exigences réglementaires.**

La réalisation d'analyses des coûts du cycle de vie peut être bénéfique pour analyser différents scénarios de construction et tenir compte de plusieurs paramètres, dont l'impact sur l'utilisateur, l'exploitation, l'entretien et le démantèlement. Ainsi, «l'expérience client» est meilleure pour les contribuables pour une infrastructure remplacée moins souvent, et cet aspect, bien que difficile à évaluer en terme monétaire, devrait être considéré dans une analyse des coûts du cycle de vie. D'autre part, les aspects «social» et «environnemental» du processus d'interventions sur les actifs ne doivent pas être négligés. Le remplacement fréquent d'une infrastructure est un inconvénient pour les usagers et aura une empreinte carbone plus élevée.

Dans tout le processus, de la conception à la construction et à l'entretien, les détails doivent prendre en considération la durabilité pour atteindre la durée de vie souhaitée. Celle-ci peut être grandement affectée par le milieu ambiant, le changement d'utilisation de celui-ci ou encore l'exposition aux agents agresseurs, bien que ces éléments aient pu être pris en compte lors de la conception.

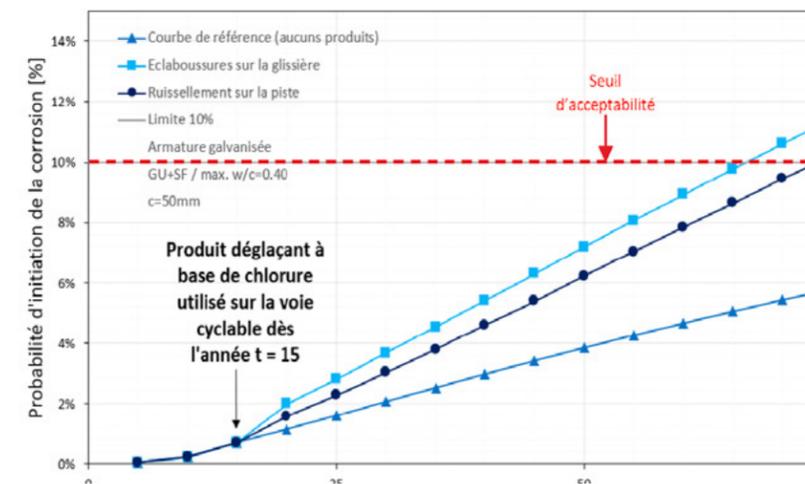
## Conception

Lorsqu'il est question de conception des ouvrages, les normes en vigueur prescrivent des exigences minimales en matière de durabilité afin de guider l'ingénieur dans sa conception. Ces exigences incluent notamment le remplacement potentiel d'un élément ou d'un ouvrage, l'enrobage minimal (la distance entre la surface du béton et l'armature la plus proche) spécifié par les normes CSA, ainsi que les différents types et compositions acceptables du béton tels qu'ils sont spécifiés par les différentes normes applicables (CSA A23.1 ou ministère des Transports du Québec). Or, ces exigences sont toujours acceptables pour des ouvrages et des conditions d'exposition

dités conventionnelles ayant une durée de vie limitée en vertu de ces normes.

Des analyses plus approfondies peuvent être effectuées pour valider la durée de vie de l'ouvrage sous certains mécanismes de détérioration, notamment la corrosion des barres d'armature dans l'éventualité d'un dépassement des exigences des normes (par ex. le nouveau pont Champlain qui a été conçu pour une durée de vie de 125 ans). Ces analyses portent sur des modèles probabilistes du comportement du béton et permettent d'attester que les critères de dépassivation ou l'initiation de la corrosion des armatures sont rencontrés, à savoir que la probabilité de l'initiation de la corrosion des barres demeurera inférieure à un seuil défini préalablement sur toute la durée de vie prévue de l'ouvrage. Parmi les modèles les plus utilisés et fiables de l'industrie, notons celui proposé par la Fédération internationale du béton (fib Bulletin 34)<sup>3</sup>. Ce modèle tient compte des différents paramètres à la fois en lien avec l'ouvrage (la géométrie, l'épaisseur de l'enrobage et les caractéristiques du béton), les conditions environnementales (la température et le type et la durée de l'exposition), et le taux d'application et de pénétration des chlorures, etc. De plus, le choix du type d'armature (noir, galvanisé, inoxydable, etc.) influence considérablement ces modèles et le comportement des éléments structuraux.

En règle générale, ce modèle ne prend pas en considération la présence des surfaces d'étanchéité sur le béton, sauf si leurs propriétés sont connues de façon détaillée, ce qui est moins courant dans la pratique. En outre, ce type d'analyse s'applique à la fois aux ouvrages existants pour déterminer la durée de vie résiduelle (Figure 1) et aux nouvelles constructions pour assurer l'atteinte de la durée de vie souhaitée par le donneur d'ouvrage. Idéalement, les modèles utilisés dans la conception peuvent être appuyés systématiquement par des efforts en recherche et développement afin de valider leur applicabilité.



**Figure 1**  
Évaluation de la durée de vie résiduelle (tirée du Rapport post-mortem sur le projet pilote d'entretien hivernal de la piste multifonctionnelle du pont Jacques-Cartier<sup>4</sup>)

## Recherche et développement

Dans certains cas, les critères de conception dépassent les exigences des normes conventionnelles. Prenons l'exemple du pont de la Confédération liant l'île du Prince-Édouard au continent, dont la durée de vie de conception était de 100 ans. Pour ce projet, les conditions d'expositions à l'eau de mer et aux cycles de gel-dégel étaient très sévères, en plus de la durée de vie attendue qui était supérieure au critère conventionnel. De plus, des défis logistiques par rapport à la réalisation du chantier (pont d'une longueur de 13 km) étaient attendus.

**Figure 2**  
Photo du pont de la Confédération lors de la construction (tirée du site Web confederationbridge.com)



Pour ce projet, les concepteurs ont choisi de prescrire des essais de résistance au gel-dégel des bétons selon l'ASTM C666. Le critère conventionnel de cette norme est d'évaluer la

qualité du béton après 300 cycles. Or, pour ce projet spécifique, les concepteurs ont choisi d'effectuer un nombre de cycles de gel-dégel plus élevé (soit 500) pour évaluer la qualité du béton<sup>4</sup>.

À ce moment-là, le facteur d'espacement des bulles d'air maximal pour un béton conventionnel était de 220 µm et de 250 µm pour un béton avec faible ration E/C, selon la norme canadienne CSA A23.1. Généralement, il est souhaitable d'obtenir un facteur d'espacement faible pour s'assurer d'une résistance au gel-dégel. Sachant qu'il serait impossible d'obtenir un facteur d'espacement du béton inférieur à 220 µm après manutention et mise en place du béton, les concepteurs ont choisi d'effectuer un projet de recherche pour déterminer la valeur maximale de facteur d'espacement pour que le béton soit en mesure de résister à 500 cycles de gel-dégel. Selon les résultats du projet<sup>4</sup>, les concepteurs en sont venus à prescrire un facteur d'espacement maximal de 350 µm, et une teneur en air minimale du béton après malaxage de 6 %, afin d'être en mesure d'obtenir un béton qui, une fois mis en place dans le coffrage, soit durable et en mesure d'offrir une durée de vie de 100 ans. Cet exemple démontre qu'il est possible de sortir du cadre des normes conventionnelles pour atteindre une durée de vie supérieure, mais que cet exercice doit se faire avec rigueur.

Quelle est la durée de vie d'un ouvrage en béton? Le béton utilisé est-il durable? Dans cet article, les notions de durabilité et de durée de vie ont été abordées, tant du point de vue de la gestion des actifs municipaux, que de la conception. En somme, il revient aux ingénieurs d'effectuer des choix adéquats en considérant les attentes du client, les exigences de conception et les résultats attendus. C'est pourquoi des outils sont à la disposition des ingénieurs pour concevoir des ouvrages durables. De plus, des essais peuvent être effectués pour appuyer les hypothèses de la conception. ▮

1. Dictionnaire Larousse : Larousse.fr.  
2. CAN/CSA S6 (2019). Code canadien sur le calcul des ponts routiers.  
3. fib bulletin no. 34, Model Code for Service Life Design (MC-SLD), International Federation for Structural Concrete (fib), Case Postale 88, CH-1015 Lausanne, Switzerland, 2006.  
4. Arup (2018). Rapport post-mortem sur le projet pilote d'entretien hivernal de la piste multifonctionnelle du pont Jacques-Cartier.  
5. Aitcin, P.-C. (2016). Entrained air in concrete: Rheology and freezing resistance. In Science and Technology of Concrete Admixtures (pp. 87-95). Woodhead Publishing.

**56<sup>e</sup>**  
**CONGRÈS** DEL' **AQTR**

**CAHIER SPÉCIAL**

# INTERCONNECTÉS

LE TRANSPORT, LEVIER D'ACTION POUR LES COMMUNAUTÉS

## PERSONNALITÉS INVITÉES ET CONFÉRENCES VIP

### LUNDI 6 JUIN • 13 h

| **Cérémonie d'ouverture | Déjeuner-causerie |**

| Une présentation de CIMA+

| **Stéphane Boyer** | Allocution | Maire de Laval

| **Benoit Charette** | Conférence | Ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ministre responsable de la Lutte contre le racisme et ministre responsable de la région de Laval

### CONFÉRENCES VIP • 15 H 30

| Une présentation de RATP Dev et VIA Rail

| **François Bonnardel** | Ministre des Transports du Québec et ministre responsable de la région de l'Estrie

| **Martin Imbleau** | Président-directeur général de l'Administration portuaire de Montréal

### MARDI 7 JUIN • 12 h

| **Déjeuner-causerie** | Une présentation de RATP Dev

| **Chantal Rouleau** | Ministre déléguée aux Transports et ministre responsable de la Métropole et de la région de Montréal



Inscriptions ouvertes  
[aqtr.com/association/evenements](http://aqtr.com/association/evenements)

**Soyez des nôtres!**



**PLUS DE 70 CONFÉRENCES TECHNIQUES  
ET PRÈS DE 30 KIOSQUES**

**L'expertise d'aujourd'hui pour  
les transports de demain**

- | ASSOCIATION
- | SECTEUR GOUVERNEMENTAL, MUNICIPALITÉS
- | FIRMES DE GÉNIE-CONSEIL
- | UNIVERSITÉS
- | FABRICANTS
- | ENTREPRENEURS
- | ETC.

**TROIS VISITES TECHNIQUES  
TROIS ACCÈS PRIVILÉGIÉS**

**Dans les coulisses des  
grands chantiers en transport**

- MERCREDI 8 JUIN**
- 1 EN ROUTE VERS L'ÉLECTROMOBILITÉ**  
immersion au coeur des enjeux d'électrification du parc  
d'autobus de la STL | Société de transport de Laval
  - 2 TUNNEL LOUIS-HIPPOLYTE-LA FONTAINE**  
Ministère des Transports du Québec et  
Renouveau La Fontaine
  - 3 ATELIERS YOVILLE**  
petite et de grande révision du  
métro de Montréal | Société de  
transport de Montréal

**Soyez de la partie  
également!**



Inscriptions ouvertes • Places limitées  
[aqtr.com/association/evenements](http://aqtr.com/association/evenements)



# RÉSEAUTEZ AVEC LES ACTEURS CLÉS DE L'INDUSTRIE

ACTIVITÉS DE MAILLAGE ET RENCONTRES D'AFFAIRES VIP

LUNDI 6 JUIN

## COCKTAIL DES EXPOSANTS

Service de bouchées et animation musicale

Une présentation de



## SOIRÉE DU PRÉSIDENT

Château Taillefer Lafon  
BBQ, dégustation de vins et ambiance lounge

Une présentation de



MARDI 7 JUIN

## COCKTAIL DÎNATOIRE DE LA RELEVÉ

Stations gourmandes et animation musicale

Une présentation de



# MERCI À NOS PARTENAIRES

PARTENAIRE PRINCIPAL



PARTENAIRES OR



PARTENAIRES ARGENT



# POUR LES COMMUNAUTÉS



## Les données au service de l'excellence en mobilité

Timothy Ayoub et Étienne Le Pironnec  
Société de transport de Montréal

Êtes-vous un gestionnaire ou un spécialiste de la gestion de parcs de véhicules, de la chaîne d'approvisionnement, de la planification, des opérations à l'exploitation ou l'entretien? Vos systèmes d'information vous permettent-ils d'avoir accès à toutes les données nécessaires pour prendre de meilleures décisions et communiquer les priorités d'action aux équipes opérationnelles et de soutien?

Alors que l'environnement dans lequel évolue l'industrie des transports est en pleine transformation, comment une organisation peut-elle continuellement s'améliorer, s'adapter et livrer son plein potentiel?

### L'agilité par les données

Plusieurs équipes dotées de compétences complémentaires forment une organisation et la performance de celle-ci sera fonction de plusieurs facteurs. Lorsque l'environnement dans lequel évolue l'organisation est volatile et incertain, l'un de ces facteurs de succès prend davantage d'importance : l'agilité. Cette force organisationnelle se développe notamment lorsque l'information est partagée, lorsqu'une planification collaborative est mise en œuvre, et lorsqu'une culture d'innovation est valorisée. Alors que les avancées technologiques sont de plus en plus rapides et que l'information représente sans contredit un avantage concurrentiel, l'agilité est multipliée lorsqu'au sein de l'organisation, les données sont exploitables, favorables et disponibles pour les équipes.

La Société de transport de Montréal (STM) gère un imposant parc d'actifs d'une valeur de 31 milliards de dollars au sein d'une chaîne d'approvisionnement multi-échelon où la gestion du matériel et des inventaires joue un rôle clé dans la performance des opérations d'entretien. Suivant une période marquée par la pandémie et de nouvelles habitudes de la clientèle, l'organisation cherche à innover en misant sur l'analytique des données en libre-service et à progresser vers une maintenance prédictive et prescriptive.

En 2020, la STM a fait appel au département de Mathématiques et Génie industriel de Polytechnique Montréal avec l'objectif de développer un Centre de pilotage de

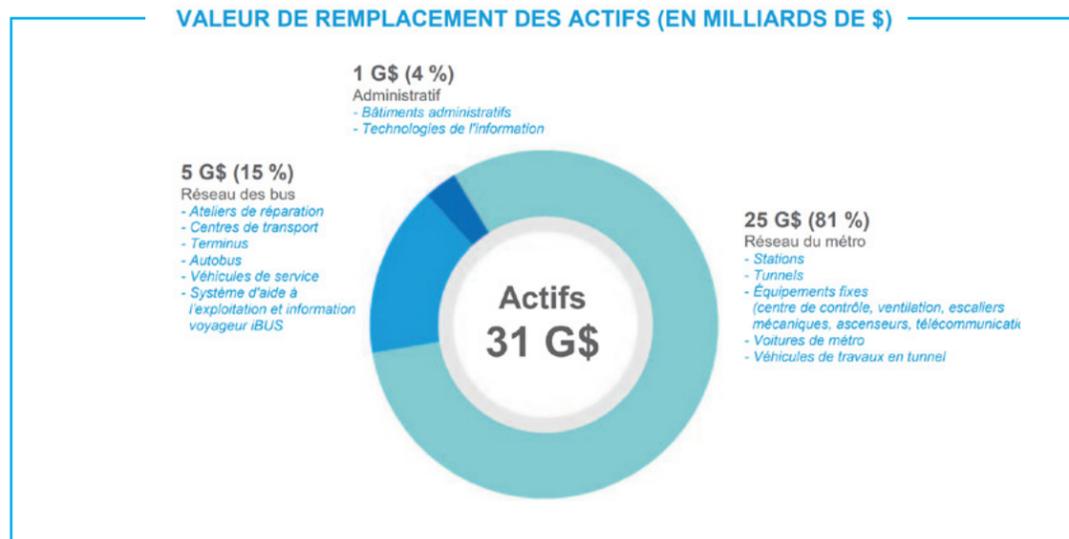


Figure 1

Source : STM — Programme des immobilisations 2022-2031

la planification et des entretiens par la donnée. Cette initiative, d'une durée de cinq ans, permettra de miser sur le savoir de plus de 15 étudiants de niveau maîtrise et doctorat, en leur offrant une opportunité professionnelle, tout en améliorant la performance d'une organisation au service de la communauté. Le Centre de pilotage a pour cible de rendre tous les secteurs davantage agiles entre eux et sera développé sur trois axes : la vigie de la donnée, la prédiction de la demande et les outils d'aide à la décision.

### Un premier outil d'aide à la décision

Un premier projet de recherche a porté sur l'analyse des enjeux de disponibilité en matériel pour les activités d'entretien. Les démarches de recherche ont commencé par la décomposition du problème, l'objectif étant d'avoir les bonnes pièces de rechange au bon moment, au bon endroit. Cela se traduit par deux métriques intrinsèquement liées : le taux de service et la quantité de ruptures de stock observées à l'interne.

Deux outils de forage de la donnée sont développés pour suivre ces métriques. Ces outils permettent de naviguer dans les rapports de taux de service et de ruptures de l'organisation d'une manière efficiente et personnalisable. La mise à jour de l'outil de suivi des ruptures est automatisée et réalisée trois fois par semaine. L'outil expose également un ensemble de paramètres de stockage et d'approvisionnement permettant de comprendre les caractéristiques de l'article en défaut ou de la demande passée. En utilisant cet outil, les analystes mettent en évidence les articles les plus problématiques en termes de ruptures de stock dans la chaîne de distribution de l'organisation. Une fois les problèmes mis en évidence, il reste à les résoudre.

### Analyse de causes racines

La stratégie cherche à valoriser le savoir des experts pour donner de la sémantique à la donnée maintenue dans le système d'information. Un arbre de cause racine est dressé par les experts, supportés dans la démarche

par l'étudiant. Cet arbre de causes racines explore l'ensemble des causes fondamentales menant à l'émergence d'une rupture de stock et les actions correctives à prendre.

Cet ensemble de causes est très riche. Il est alimenté à chaque nouvelle apparition d'une rupture de stock par les responsables de l'exercice. Par

chacune des causes racines, une métrique d'identification unique permettant de savoir quelles causes racines ont conduit aux ruptures de stock observées. En reliant l'arbre de causes racines et les métriques d'identification à l'outil de suivi des ruptures, des actions correctives sont ainsi suggérées aux analystes.

## En reliant l'arbre de causes racines et les métriques d'identification à l'outil de suivi des ruptures, des actions correctives sont ainsi suggérées aux analystes.

exemple, si les paramètres de stockage ne permettent pas de répondre à la demande observée, des ruptures risquent d'apparaître. Si les délais des fournisseurs ne sont pas respectés, ou si la fabrication ou la remise à neuf de composants à l'interne a pris du retard, les demandes d'approvisionnement internes ne sont pas comblées à temps et causent des ruptures de stock.

En dressant un arbre de causes racines suffisamment ramifié, les planificateurs et l'étudiant ont pu identifier, pour

Les caractéristiques des ruptures sont confrontées aux métriques d'identification. Pour chacune des ruptures, des métriques d'identification se déclenchent. Si l'arbre de cause racine ne sait pas identifier la cause racine, l'analyste conduit son investigation manuellement et alimente l'arbre dans une démarche itérative. Dans le cas où une ou plusieurs métriques se déclenchent, des actions correctives sont suggérées aux analystes qui s'assurent de confirmer la mesure à prendre par expérience.



Figure 2

Crédit photo STM — Bus 100 % électriques, centre de transport Stinson

## Mise en opération et évolution de la solution

La simplicité de cette solution joue en sa faveur pour sa mise en opération. Toutefois, des enjeux ont été observés, notamment un manque de points de mesure au sein de l'organisation. De nombreux délais internes ne sont pas mesurés et suivis, ce qui compromet la définition des métriques d'identification. La définition même d'une rupture de stock a été remise en question, corrigeant ainsi de nombreuses incohérences

## La définition même d'une rupture de stock a été remise en question, corrigeant ainsi de nombreuses incohérences dans le rapport source des ruptures.

dans le rapport source des ruptures. De plus, l'incorporation de l'ensemble des métriques d'identification des causes racines demande un volume d'information encore trop important pour les solutions technologiques implantées dans l'organisation. La mise à jour quotidienne de cet outil est aussi un enjeu pour prouver son efficacité. Finalement, la qualité de l'information stockée dans le système d'information de l'organisation est la limite fonctionnelle majeure de la solution. Si notre première visualisation est toujours en évolution, son utilisation au quotidien par l'équipe de la planification a permis à l'organisation de cibler très précisément des pistes d'amélioration au sein de son système d'information.

## Une démarche innovante

Cette démarche d'innovation de la STM passe par le partenariat entre les professionnels du domaine et les experts universitaires en valorisation de données. La combinaison des savoirs industriels et de valorisation de données permettra une intégration fiable entre la théorie et sa mise en pratique.

Est-ce que les premières étapes de l'initiative du Centre de pilotage peuvent être considérées comme un succès?

Absolument, surtout dans la mesure où les équipes se familiarisent avec de nouveaux outils de visualisation des données et s'initient à une culture où l'innovation est encouragée. Ceci favorisera la vélocité des prochains développements et cycles d'amélioration.

La question pour la STM et les organisations dans le domaine des transports n'est pas de déterminer si nous devrions investir dans la science des données et miser sur ce levier pour rendre les équipes davantage performantes au quotidien. La question est plutôt, à quelle vitesse nous allons poursuivre cette aventure vers la mise en place d'un lac de données pour en tirer le plus rapidement possible tous les avantages? |



# Flotte rechargeable Camions lourds



TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

INNOVATION ET NOUVEAUX SAVOIRS



## Un coup de pouce pour l'électrification de camions lourds

Philippe Lousseize  
Institut du Véhicule Innovant

**L'Institut du Véhicule Innovant (IVI) proposera dès cet automne un projet qui permettra à des gestionnaires de parcs de camions lourds de tester gratuitement un véhicule électrique à même leurs opérations.**

Le projet vise à soutenir les propriétaires et exploitants de véhicules lourds à la venue de camions 100 % électriques sur le marché en répondant aux principales préoccupations identifiées par Propulsion Québec<sup>1</sup> par rapport à l'acquisition des véhicules, aux infrastructures de recharge, aux enjeux opérationnels et aux connaissances techniques nécessaires au projet. Les réponses apportées à ces questions tout au long du projet aideront les gestionnaires à prendre une décision éclairée quant à la pertinence d'électrifier leur flotte.

Le projet Flotte rechargeable — Camions lourds se déroulera en trois phases et permettra aux gestionnaires de recevoir l'information adéquate, ainsi que d'obtenir une analyse des besoins énergétiques et opérationnels dont les données seront recueillies par de l'instrumentation précise. De plus, certains d'entre eux pourront mettre à l'essai un camion lourd électrique et une borne de recharge dans des conditions réelles d'utilisation.

et de la rentabilité, tenant compte des différents investissements et incitatifs, seront également abordés.

Ces ateliers seront une excellente source d'information pour toute entreprise désirant entamer son projet d'électrification, que ce soit pour obtenir les ressources techniques permettant de bien encadrer un projet donné à un consultant externe, ou pour gérer une équipe formée à l'interne.

## **[...] certains d'entre eux pourront mettre à l'essai un camion lourd électrique et une borne de recharge dans des conditions réelles d'utilisation.**

### **Partir sur de bonnes bases**

La première phase du projet, débutant dès le début de l'automne 2022, consistera à animer des ateliers d'une journée sur l'électrification des parcs de camions lourds. Ces ateliers, présentés dans plusieurs régions du Québec, permettront d'essayer sur circuit fermé les principaux modèles de camions lourds disponibles et d'obtenir des réponses des constructeurs sur place quant à leurs disponibilités et leurs spécifications techniques.

De plus, de courtes conférences seront animées par des experts en électrification pour répondre aux préoccupations majeures des gestionnaires de parcs. Entre autres, les étapes et délais associés à un projet d'installation d'une infrastructure de recharge seront détaillés, de même que les critères de sélection de la puissance des bornes à installer. Les enjeux opérationnels encourus par l'électrification d'un parc de véhicules et des informations sur l'analyse des coûts

### **Préparer le terrain**

Pour la phase 2 du projet, les parcs de camions de plusieurs organisations ayant participé à la phase 1 auront trois de leurs véhicules instrumentés d'appareils de télématique pour une durée de trois mois chacun. Un suivi de différentes données d'utilisation sera fait par l'IVI comme la distance des trajets, l'endroit et la durée des arrêts, la consommation en temps réel, etc. Ceci permettra de dresser une analyse des besoins énergétiques, soit l'élément primordial d'une stratégie d'électrification, de proposer une sélection d'infrastructure de recharge et un calcul de consommation électrique réaliste. Cette analyse des besoins se retrouve dans tout plan d'électrification sérieux, car elle sera la base sur laquelle seront conçus le plan de déploiement des bornes de recharge et le plan opérationnel lié à l'électrification du parc. Elle permettra, entre autres, d'estimer quelle devrait être l'autonomie du ou des véhicules choisis et la puissance minimale des bornes de recharge requises.

Bien qu'il soit en effet possible d'électrifier un trajet ou un parc sans une telle analyse, le risque encouru est la sélection d'une borne mal adaptée, soit trop puissante, par précaution, ou trop peu puissante par souci d'économie. Sélectionner des bornes de recharge plus puissantes que nécessaire augmentera drastiquement les coûts de l'infrastructure de recharge et la facturation en énergie, ce qui pourrait compromettre ou réduire la rentabilité du projet. À l'inverse, sélectionner des bornes trop peu puissantes pourrait compromettre les opérations, car les véhicules ne seront pas en mesure d'effectuer tous les trajets voulus.

À la fin de cette phase, un rapport sera remis aux exploitants leur expliquant les retombées envisagées par l'électrification, de même qu'une analyse des ajustements opérationnels recommandés pour mener à bien leur stratégie d'électrification.

Le suivi de trois routes par entreprise permettra d'obtenir le portrait du potentiel

### **Place à l'expérimentation !**

Le projet Flotte rechargeable — Camions lourds sera clôturé par une phase où certaines entreprises seront sélectionnées pour faire l'essai pendant un mois d'un camion 100 % électrique. Cet essai sera gratuit pour l'entreprise et inclura l'installation d'une borne de recharge temporaire. Les entreprises sélectionnées seront invitées à introduire le camion électrique sur une route analysée en phase 2 et à compléter les opérations habituelles sans altération. L'objectif de cette phase sera l'expérimentation en conditions réelles pour les chauffeurs et la confirmation des hypothèses émises à la phase précédente par rapport à l'autonomie, la puissance de recharge et la rentabilité.

Beaucoup de préoccupations opérationnelles pourront également être adressées à cette étape par observation directe par l'IVI et par les

## **Ces ateliers seront une excellente source d'information pour toute entreprise désirant entamer son projet d'électrification, que ce soit pour obtenir les ressources techniques permettant de bien encadrer un projet donné à un consultant externe, ou pour gérer une équipe formée à l'interne.**

d'électrification de plusieurs camions et de maximiser le retour sur investissement. Aussi, advenant le cas où une route sélectionnée ne serait pas propice à l'électrification ou ne présenterait pas de rentabilité, il y aura plus de chances de trouver d'autres routes pour lesquelles le potentiel serait présent.

gestionnaires de parcs. En plus de vérifier que l'autonomie est suffisante, les conducteurs et autres intervenants seront formés à l'arrivée du camion, pour s'assurer que leurs questions soient adressées et qu'ils se sentent à l'aise avec cette nouvelle technologie. Aussi, la localisation de la borne temporaire

# PLANIFIKA

Planifika accompagne les leaders en transport **ferroviaire, maritime et routier**

**POUR L'OPTIMISATION DE LA GESTION DU CYCLE DE VIE COMPLET DE LEURS INFRASTRUCTURES.**

## QUELQUES CLIENTS



planifika.net

PHOTO: RUCCI



pourra servir d'étude pour la localisation future de l'infrastructure permanente. Ces paramètres et bien d'autres pourront être ajustés en cours de projet et analysés pour optimiser l'implantation réelle de véhicules électriques dans les parcs.

Les résultats des essais de la phase 3, incluant les observations sur les opérations, seront rendus aux gestionnaires de parcs participants sous forme de rapport confirmant ou non les résultats obtenus à la phase 2. Ceux-ci seront également beaucoup plus précis, car basés sur des données réelles d'utilisation. Les informations principales seront partagées avec toutes les entreprises participantes et elles seront également rendues publiques à la fin du projet.

Finalement, cette phase réduira encore plus les risques pour les exploitants de véhicules lourds, puisqu'elle leur permettra de se fier sur des chiffres et des expériences réelles dans notre contexte québécois. Elle leur aura aussi permis d'expérimenter plusieurs scénarios et de peaufiner les opérations entourant l'intégration de véhicules électriques.

## Faciliter le changement de paradigme en cours

**B**ien que beaucoup de bruit soit fait autour de l'électrification des transports à l'heure actuelle, seule une infime portion de l'information qui circule répond aux questionnements des exploitants de véhicules lourds sur la possibilité et les étapes concrètes à l'implantation d'un projet d'électrification.

En fournissant des analyses poussées et des camions en situation réelle d'utilisation à des gestionnaires, Flotte rechargeable — Camions lourds permettra de réduire les barrières à l'électrification et ainsi contribuer à la mise en œuvre du plan d'électrification pour un bon nombre d'entreprises québécoises.

Ce projet est rendu possible grâce à l'apport financier du gouvernement du Québec dans le cadre du programme Action-Climat Québec afin de rejoindre les objectifs d'un Plan pour une économie verte 2030 et par le soutien des partenaires du projet, notamment Hydro-Québec à titre de partenaire majeur.

1. Propulsion Québec. (Décembre 2020) L'électrification des parcs de véhicules au Québec. [https://propulsionquebec.com/wp-content/uploads/2020/12/PropulsionQc\\_Rapport\\_Electrification\\_des\\_parcs\\_de\\_ve\\_hicules\\_FR\\_v2-1.pdf?download=1](https://propulsionquebec.com/wp-content/uploads/2020/12/PropulsionQc_Rapport_Electrification_des_parcs_de_ve_hicules_FR_v2-1.pdf?download=1)



# L'axe 1 du REV : La réalisation d'un premier axe nord-sud du réseau express vélo de Montréal

Stéphane Blais  
Ville de Montréal

## Le Réseau Express Vélo

**E**n 2017, Montréal publie le Plan Cadre Vélo avec lequel elle se donne un ambitieux objectif d'atteindre 15 % de tous les déplacements à vélo d'ici 2030. Ainsi, la Ville démontre qu'elle est nettement en faveur d'une utilisation accrue du vélo dans les déplacements quotidiens des Montréalaises et Montréalais en vue d'atteindre une mobilité durable et de soutenir la transition écologique amorcée.

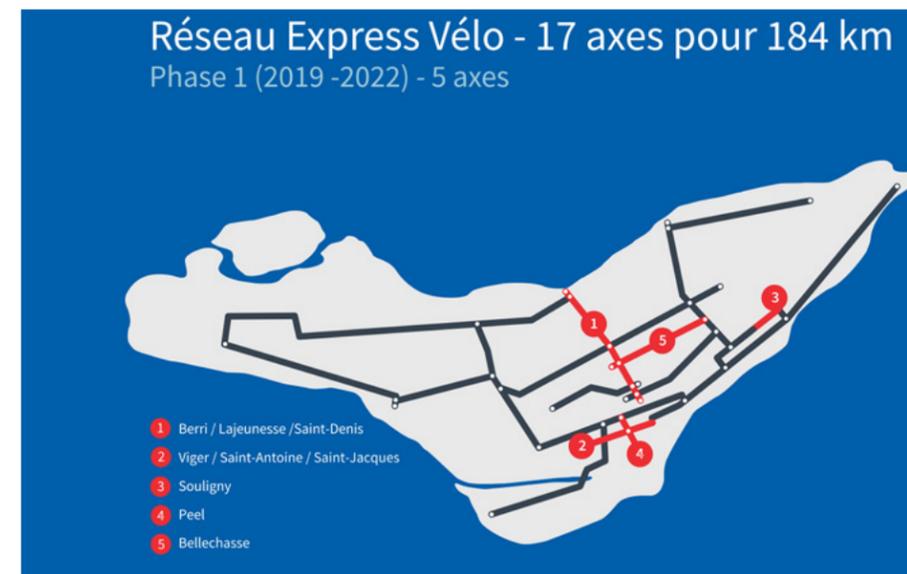


Figure 1

SOURCE  
Ville de Montréal

composant la première phase de ce vaste projet : l'axe 1 Berri-Lajeunesse-Saint-Denis, l'axe 2 Viger Saint-Antoine Saint-Jacques, l'axe 3 Souigny, l'axe 4 Peel et l'axe 5 Bellechasse. À ce jour, les travaux sur ces axes sont tous entamés ou terminés.

La Ville lance donc en 2018, un vaste exercice de consultation auprès de la population montréalaise et lui demande notamment d'énumérer les éléments qui la motiveraient à utiliser le vélo dans ses déplacements quotidiens. Trois éléments principaux sont identifiés : la présence de pistes protégées, la connectivité des pistes cyclables avec les grands secteurs d'emplois ou d'études et l'aménagement de pistes cyclables sur des artères.

Le résultat de ces consultations est un Réseau Express Vélo (REV) planifié de 184 km réparti sur l'ensemble du territoire de l'île de Montréal qui compte 17 axes qui devront être accessibles toute l'année. En 2019, les cinq premiers axes REV ont été annoncés par la mairesse Valérie Plante,

## Un axe REV pour propulser la pratique du vélo à Montréal

L'axe 1 Berri-Lajeunesse-Saint-Denis répond aux attentes exprimées par les citoyens lors des consultations : il se localise sur un axe du réseau artériel et traverse Montréal en son centre en offrant des liaisons entre les pôles d'activités et de transport collectif. C'est un aménagement cyclable nord-sud ininterrompu de 8,7 km (représentant 14 km de voirie), de grande capacité, convivial, attrayant et accessible 12 mois par année. Il accroît l'offre de mobilité durable accessible pour toutes et tous et soutient l'achat local. Le pari de l'axe Berri-Lajeunesse-Saint-Denis du REV est de soutenir l'engouement du vélo à Montréal et de le propulser comme un mode de transport facile, convivial, efficace, confortable et sécuritaire.

## Des aménagements innovants

La transformation de cette rue permet à toutes les catégories de cyclistes, des plus expérimentés jusqu'aux enfants, d'y circuler à vélo de façon confortable et sécuritaire grâce à des aménagements cyclables complètement protégés et séparés de la circulation, répondant ainsi à une attente supplémentaire exprimée en consultations. Le choix a été fait de retrancher une voie de circulation par direction et d'aménager des pistes cyclables unidirectionnelles en bordure de trottoir de chaque côté de la rue. Sa largeur offre aux cyclistes l'opportunité de circuler côte à côte et d'effectuer des dépassements sécuritaires. De plus, son tracé direct et sans détour optimise les déplacements en vélo personnel, en Bixi, en planche à roulettes, et aussi en fauteuils à assistance motorisée.

L'astuce utilisée pour limiter les travaux que requiert une piste cyclable complètement

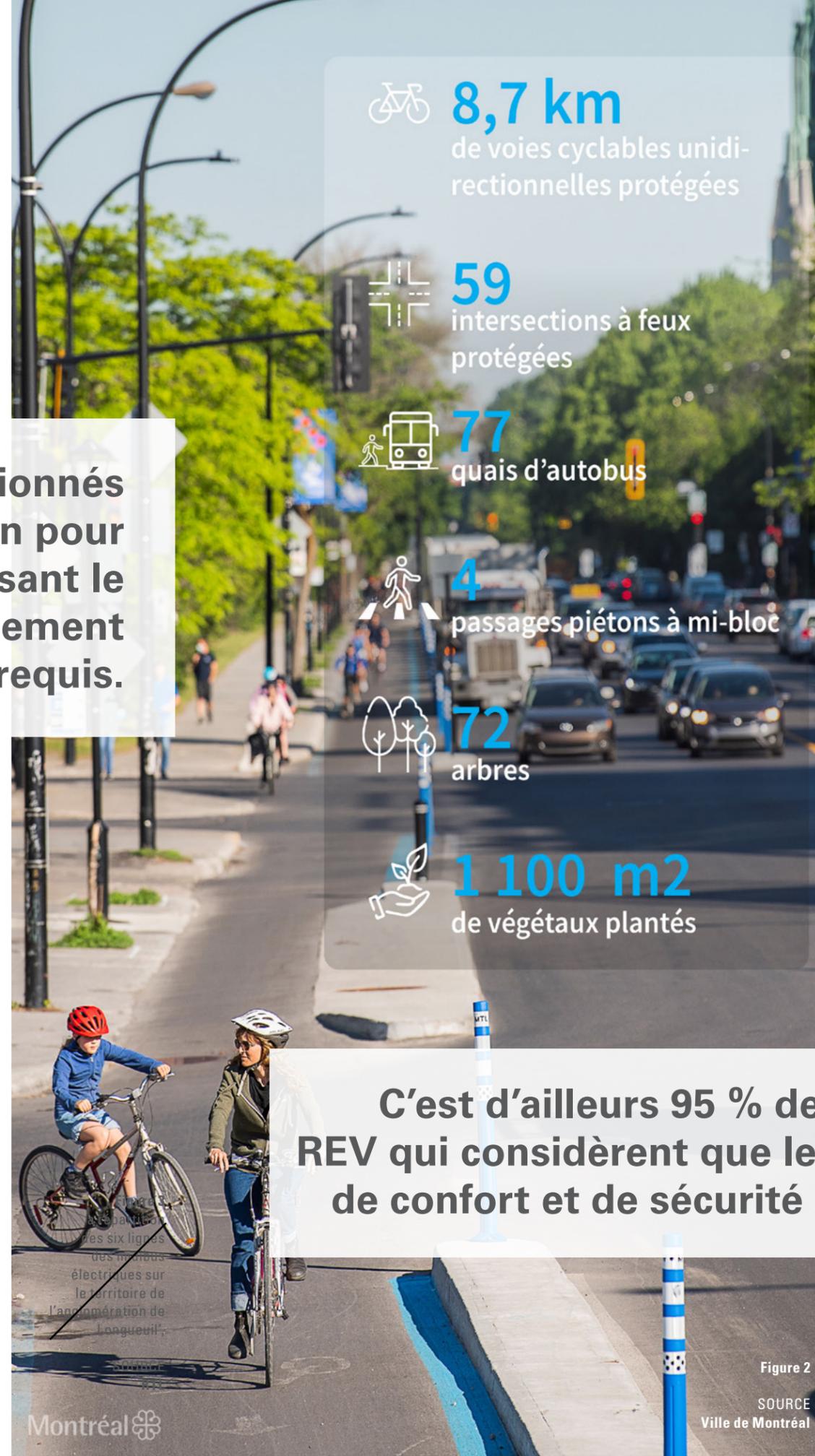
protégée et de réussir à déployer l'axe en seulement une saison de travaux, a été de mettre en place un aménagement transitoire. Les véhicules stationnés servent de protection pour les cyclistes, minimisant le retrait de stationnement requis. Dans les espaces où le stationnement est interdit, comme aux intersections, des bordures de béton ont été construites pour assurer la protection des cyclistes.

## Les véhicules stationnés servent de protection pour les cyclistes, minimisant le retrait de stationnement requis.

Les aménagements transitoires, en comparaison avec les aménagements permanents, permettent de faire des interventions sur de grandes distances en réduisant les coûts et les délais. De plus, ils permettent de ne pas attendre une reconstruction complète de la rue pour réviser le partage de l'espace public. La pérennisation de ce lien viendra au fil du temps avec d'autres interventions de travaux civils. Le cœur de cette stratégie est de donner rapidement de l'espace aux cyclistes dans la rue.

Les autres usagers de la rue ne sont pas en reste, avec un aménagement qui apaise les vitesses de circulation, des quais d'autobus universellement accessibles, du verdissement et la construction de 4 traverses à mi-blocs avec arbres au milieu de la chaussée. C'est l'expérience de la rue qui a été transformée.

En résumé, l'axe 1 du REV c'est 8,7 km de voies cyclables unidirectionnelles protégées sur 14 km de rue, 59 intersections à feux protégées, 77 quais d'autobus, 4 passages piétons à mi-bloc, 72 arbres et 1100 m<sup>2</sup> de végétaux plantés.



 **8,7 km**  
de voies cyclables unidirectionnelles protégées

 **59**  
intersections à feux protégées

 **77**  
quais d'autobus

 **4**  
passages piétons à mi-bloc

 **72**  
arbres

 **1 100 m<sup>2</sup>**  
de végétaux plantés

**C'est d'ailleurs 95 % des usagers du REV qui considèrent que les sentiments de confort et de sécurité sont positifs.**

## Les usagers sont au rendez-vous

L'axe Berri-Lajeunesse-Saint-Denis du REV participe activement au changement pour une mobilité plus durable. Dès sa mise en service à l'automne 2020, il est devenu l'un des axes les plus achalandés du réseau cyclable. Un an après son ouverture, 1 000 000 de passages ont été enregistrés. On y recense une moyenne journalière d'un peu plus de 3 000 passages pour l'année 2021 et de plus de 5 000 durant la période estivale 2021 (mai à septembre), avec une pointe de 7 500 passages le 16 septembre 2021; preuve que lorsque les infrastructures répondent aux attentes, les utilisateurs sont au rendez-vous.

Une enquête<sup>1</sup> auprès des usagers, réalisée en mai 2021 par la Ville de Montréal, a d'ailleurs permis d'observer certaines tendances très encourageantes. D'abord, 68 % des usagers modifient leur itinéraire pour emprunter le REV. C'est d'ailleurs 95 % des usagers du REV qui considèrent que les sentiments de confort et de sécurité sont positifs. Il est intéressant de noter que 26 % des utilisateurs du REV l'utilisent tous les jours. Ajoutons que 65 % des usagers du REV ont la perception que leur temps de parcours a diminué grâce à ce nouvel axe cyclable.

La nouvelle infrastructure encourage également les usagers à faire du vélo à l'année, car 55 % des cyclistes hivernaux disent faire du vélo durant l'hiver grâce au REV. Finalement, un indicateur que le REV répond à son objectif initial d'encourager un changement d'habitudes chez les usagers de la route est que 40 % des utilisateurs indiquent qu'il a une influence sur leur choix modal.

Figure 2

SOURCE  
Ville de Montréal



Figure 3

SOURCE  
Ville de Montréal



## Sortir du statu quo et améliorer les déplacements à vélo

L'axe Berri-Lajeunesse-Saint-Denis du REV est l'occasion pour la Ville de Montréal de repenser le partage de la rue en se basant sur les attentes du milieu et en se dotant d'une infrastructure cyclable inédite. Le succès de la réalisation de cet axe du REV repose sur la collaboration des diverses entités de la ville de Montréal (plusieurs services centraux et arrondissements) et d'une vision forte et affirmée des élus. Plus de 250 employés de la Ville ont permis, à chaque étape du projet, d'en assurer la réussite. C'est un véritable travail de coordination pour rallier les expertises et compétences de la Ville, afin de mener à la réalisation de ce projet. Entre la consultation citoyenne en 2018 qui a permis de clarifier la vision du REV, et son inauguration à l'automne 2020, la Ville a su mettre à contribution l'expertise de ses employés et a relevé le défi de livrer ce projet en moins de deux ans, malgré le contexte de pandémie.

Comme dans tout projet d'envergure, la gestion du changement s'est opérée

à travers des séances d'information publiques et avec les parties prenantes. Les élus ont été porteurs de la vision, et ont fait du porte-à-porte pour expliquer au public les changements proposés. Ils ont pu rencontrer les citoyens et mettre à profit leurs importantes connaissances du milieu. L'équipe de conception a pris soin de veiller, à toutes les étapes du projet, à outiller les élus et les citoyens avec des données justes et vulgarisées sur les bénéfices et les enjeux des projets, en plus de bonifier l'aménagement à la suite de la réception des avis. Ce leadership a été particulièrement important pour passer à travers tous les défis de collaboration et d'intégration qui surviennent lorsqu'on fait preuve d'innovation.

Dans le contexte où des choix difficiles sont nécessaires, tous les acteurs doivent se montrer solidaires envers les changements proposés.

## Un futur prometteur

Issu d'une vision forte pour la ville résiliente de demain, le projet du REV s'est matérialisé grâce à la participation

## L'axe 1 du REV : La réalisation d'un premier axe nord-sud du réseau express vélo de Montréal

de nombreux acteurs de la Ville. Cet aménagement, en phase avec la transition écologique, a été adopté par la population et fait dorénavant partie intégrante de la culture montréalaise.

L'axe 1 Berri-Lajeunesse-Saint-Denis du REV a été pensé comme un outil pour créer un

circulation automobile et la réduction des nuisances sonores et visuelles. Le REV contribue à l'attractivité le long de l'axe, car il améliore l'accès à l'artère commerciale Saint-Denis en prenant en considération les besoins de tous les usagers et en portant une attention particulière aux enjeux d'accessibilité universelle. Le REV

## Cet aménagement, en phase avec la transition écologique, a été adopté par la population et fait dorénavant partie intégrante de la culture montréalaise.

véritable milieu de vie et permet l'atteinte de nombreux objectifs : il ajoute une offre en transport attrayante, sécuritaire et directe et participe ainsi à la diminution des gaz à effet de serre, tout en encourageant l'activité physique. Il redéfinit le partage de la rue en donnant plus d'espace aux transports actifs permettant ainsi l'apaisement de la

permet donc d'améliorer la qualité de vie des citoyens en favorisant l'équité sociale, en réduisant notre empreinte environnementale et en favorisant le dynamisme économique, soit les trois principes de la mobilité durable.

Références  
[1] Enquête auprès des usagers du REV Berri-Lajeunesse-Saint-Denis, menée par WSP Canada inc. pour le compte de la Ville de Montréal dans le cadre du Plan de suivi, mai 2021.

**AQTr**  
L'expertise en transport

## LE PLUS GRAND RÉSEAU D'EXPERTS EN TRANSPORT

### LES TABLES D'EXPERTISE : DES PROJETS CONCRETS POUR L'INDUSTRIE

- Transport collectif
- Infrastructures de transport
- Ferroviaire
- Mobilité durable
- Mobilité intelligente
- Signalisation routière
- Sécurité routière
- Viabilité hivernale
- PIARC-Québec

Joignez une Table  
[aqtr.com/association/tables-dexpertise](http://aqtr.com/association/tables-dexpertise)



## Confinés, nous nous sommes remis à marcher

Katia Lesiack et Benjamin Dupont  
Piétons Québec

**Au printemps 2020, après avoir fait le tour de nos maisons, nous nous sommes remis à marcher. Pour se détendre ou faire des emplettes, toutes les raisons sont bonnes pour marcher! Avec son rythme plus lent, la marche nous invite à prendre une pause dans la vitesse effrénée du quotidien. Alors que les pieds avancent, les pensées ralentissent, l'esprit s'apaise : marcher, c'est aussi prendre soin de soi.**

Au Québec, comme dans le reste du monde, cette soif de se déplacer à pied s'est vue exacerbée par la pandémie. Bloomberg City Lab a invité ses lecteurs à dessiner la carte interprétative de leur confinement : leur maison, les lieux et les quartiers fréquentés [1]. Réalisées avec beaucoup de minutie, et parfois une touche d'humour, ces œuvres nous montrent avec beaucoup d'émotions le bouleversement de nos routines et la réappropriation de nos quartiers. Chacun à sa façon redéfinit les fonctions de la ville, selon ses besoins et ses priorités : mobilier urbain, végétation, espace pour jouer et socialiser...

### 2020 : une année d'expérimentation

Heureux de se (ré)approprier les rues de leurs quartiers, nombreux furent les citoyens

qui ont constaté, avec regret, l'insuffisance d'espaces pour marcher, bouger et s'oxygéner. Avec résilience et ingéniosité, les équipes municipales ont transformé nos villes en laboratoires vivants, grâce à des actions d'urbanisme tactique. Leur créativité a dû rimer avec sécurité pour favoriser la protection des usagers de la route les plus vulnérables et répondre aux changements d'habitudes de déplacement. Elles ont su favoriser les rencontres sociales, l'activité physique et les déplacements actifs, tout en encourageant la vitalité économique et le respect des mesures sanitaires. Aux quatre coins du Québec, de nouvelles initiatives ont vu le jour et se sont démocratisées : rues piétonnes, rues partagées, jeu libre dans la rue...

Par exemple, les villes de Gatineau, Longueuil, Saint-Bruno et de Sainte-Julie ont désigné des rues où le jeu libre était permis. Suivant les normes du ministère des Transports du Québec, ces rues comportent une signalisation spécifique. Elles sont souvent mises en place à la suite d'un engagement des riverains de respecter une vitesse compatible avec la pratique du jeu dans la rue.

Plusieurs rues partagées sont apparues durant la pandémie. Cet aménagement, normé par le ministère des Transports du Québec, était encore peu répandu. Avec sa signalisation spécifique, la rue partagée est aménagée pour une vitesse pratiquée par les véhicules de 20 km/h et moins. Ayant priorité

## Aux quatre coins du Québec, de nouvelles initiatives ont vu le jour et se sont démocratisées : rues piétonnes, rues partagées, jeu libre dans la rue...

sur la chaussée, les personnes piétonnes ont ainsi la possibilité de circuler sur l'ensemble de la rue et de traverser aisément en dehors des intersections.

Dans toutes les régions du Québec, les piétonnalisations de rues commerciales se sont multipliées (figure 1). Alors que certaines n'ont pas été reconduites, d'autres se réinventent et plusieurs se pérennisent. L'appréciation des citoyens

et des associations de commerçants est là, nombre d'entre eux aspirent maintenant à un horaire et à une saison étendue, même en hiver.

Toutes ces expériences ont démontré l'importance de la concertation dans un contexte de réaction rapide. Les projets ayant pris en compte les besoins de toutes les parties prenantes, des commerçants aux usagers ayant une limitation fonctionnelle, ont été les plus réussis. Ainsi, en explorant différentes manières de partager et d'animer l'espace urbain, nous constatons que mieux aménager les espaces pour les usagers vulnérables permet aussi de rendre nos rues principales plus vivantes et conviviales, favorisant ainsi la vitalité de l'économie locale [2].

### Répondre aux besoins des personnes à pied

Alors que les piétons sont les usagers de la route les plus vulnérables, et que leur sécurité devrait être la priorité de tous, les piétons sont souvent oubliés dans un univers aménagé avant tout pour la fluidité automobile. Dans toutes les régions, l'insuffisance et l'absence d'infrastructures favorisant les déplacements à pied et incitant au respect des limites de vitesse sont déplorées. Partout, l'étalement urbain allonge les distances et multiplie les infrastructures routières, dont l'entretien coûteux ne laisse qu'une petite marge de



Figure 1 — Rue piétonne  
SOURCE PIÉTONS QUÉBEC

## Confinés, nous nous sommes remis à marcher

manœuvre pour répondre aux besoins des usagers vulnérables. Pourtant, tous les trajets, qu'ils se fassent en transports collectifs, à vélo ou encore en auto, débutent et se terminent à pied. Collectivement, il est important d'agir sur nos milieux de vie, pour que l'environnement bâti incite à choisir des modes de déplacement durables et à adopter des comportements plus sécuritaires, notamment à l'endroit des personnes les plus vulnérables. Ainsi, il est possible de favoriser la cohabitation de l'ensemble des usagers de la route. Pour ce faire, plusieurs pistes de solutions sont possibles et déjà en application dans plusieurs municipalités du Québec.

## Adopter l'approche vision zéro

Délaissant l'approche traditionnelle en sécurité routière, les villes de Montréal, Québec, Drummondville et Gatineau, ainsi que la Société de l'assurance automobile du Québec et la Sûreté du Québec ont adopté l'approche vision zéro, ou se sont inspirées de cette approche dans leur planification. Partout dans le monde, l'approche vision zéro fait ses preuves et nous montre qu'il est possible de faire encore mieux pour protéger les vies humaines sur la route. L'approche vision zéro juge inacceptable les décès humains sur la route, ainsi les collisions ne sont plus de malheureux accidents inhérents à la fluidité routière. En plaçant la sécurité de tous les usagers au cœur de sa philosophie, l'approche vision zéro vise à ce qu'aucun décès ou blessure grave ne survienne des suites d'une collision.

La responsabilité en matière de sécurité routière devient collective : partagée entre les concepteurs, les gestionnaires et les usagers de la route. L'approche vision zéro se base sur l'approche « système sûr », qui implique une conception et des aménagements sécuritaires, pardonnant les erreurs des usagers (figure 2). La mise en application de l'approche vision zéro se base sur cinq points : concevoir et aménager le réseau routier en prenant en compte la faillibilité humaine, gérer la vitesse, agir sur l'ensemble du système plutôt que sur les sites dits accidentogènes uniquement, sensibiliser les usagers de la route à la prudence, colliger et partager les données [3].

## Gérer la vitesse et apaiser la circulation

Au Québec, les excès de vitesse sont banalisés. 50 à 80 % des conducteurs en commettent, en ville, en campagne, sur l'autoroute, partout [4]. Pourtant, la vitesse est un facteur contributif à la gravité des blessures et aux décès lors d'une collision. De plus, l'insécurité inhérente à la vitesse nuit à la pratique de la marche et à la qualité des milieux de vie. Pour protéger les usagers de la route et notamment les plus vulnérables, il est important de modérer la vitesse véhiculaire.

Plusieurs solutions existent. Il est possible d'agir globalement sur la conception du réseau routier, par exemple, en hiérarchisant le réseau routier selon l'usage et le type de rues (rues, routes, artères, collectrices) pour mieux cibler les interventions appropriées. En agissant par



Figure 2  
Évolution des stratégies en sécurité

SOURCE  
PIÉTONS QUÉBEC



Figure 3  
Passage piéton surélevé avec saillie de trottoir

SOURCE  
PIÉTONS QUÉBEC

secteur et de façon systématique, les limites de vitesse prescrites sont plus crédibles et plus prévisibles, donc plus faciles à respecter. Toutefois, il ne suffit pas de changer le panneau de vitesse pour voir un effet réel sur les vitesses pratiquées, l'aménagement doit aussi favoriser un ralentissement. Quand la vitesse est trop élevée ou quand les personnes plus vulnérables sont nombreuses, il faut séparer physiquement les piétons des véhicules. Il est alors nécessaire d'offrir un trottoir confortable et suffisamment large, puis d'agir pour réduire l'exposition au risque pour les piétons, notamment en sécurisant la traversée de la rue.

des rues plus sécuritaires, comme dans l'exemple suivant avec une traverse à mi-bloc, une saillie de trottoir et un passage piéton surélevé (figure 3) [5].

## Vers des milieux de vie « parcourables » à pied

Définitivement, des municipalités résilientes et durables sont avant tout des municipalités « marchables » et à échelle humaine, proposant été comme hiver, des corridors piétonniers entretenus pour des déplacements à pied sécuritaires, efficaces et agréables pour tous. L'engouement pour les déplacements à pied, exacerbé par la pandémie, est aujourd'hui bien ancré. Partout au Québec, les citoyens sont nombreux à aspirer à des quartiers où prendre son auto ne serait

plus ni un choix par défaut ni une obligation pour un trajet efficace et sécuritaire, mais seulement une option parmi tant d'autres. Ils souhaitent maintenant des milieux de vie « marchables » et sécuritaires toute l'année. Comme professionnels en aménagement, ils comptent sur vous! █

Les aménagements modérant la circulation permettent de diminuer la vitesse de circulation, de limiter la durée d'exposition du piéton sur la chaussée en réduisant la distance à traverser, d'offrir une meilleure visibilité réciproque pour tous les usagers, mais aussi de réduire le débit de circulation et de décourager la circulation de transit. Il existe des déviations verticales, telles que le dos d'âne ou le passage piéton surélevé, et des déviations horizontales, permettant de réduire le champ visuel des conducteurs ou de restreindre l'espace de circulation pour inciter le conducteur à ralentir et à être plus attentif à son environnement. Il est possible de cumuler plusieurs aménagements pour

Références  
[1] Laura Bliss and Jessica Lee Martin (2020). How 2020 Remapped Your Worlds. Bloomberg City Lab. Disponible en ligne : [www.bloomberg.com/features/2020-coronavirus-lockdown-neighborhood-maps/](http://www.bloomberg.com/features/2020-coronavirus-lockdown-neighborhood-maps/) [2] Piétons Québec (2020). Les aménagements piétons en contexte de crise sanitaire; portrait d'initiatives réalisées au Québec à l'été 2020. 20 pages. Disponible en ligne : [www.pietons.quebec/sites/default/files/documents/pietonsqc\\_portrait\\_amenagements\\_covid-19.pdf](http://www.pietons.quebec/sites/default/files/documents/pietonsqc_portrait_amenagements_covid-19.pdf) [3] Piétons Québec (2021). Découvrir l'approche vision zéro en sécurité routière. 8 pages. Disponible en ligne : [www.pietons.quebec/outils/2021/decouvrir-lapproche-vision-zero-en-securite-routiere](http://www.pietons.quebec/outils/2021/decouvrir-lapproche-vision-zero-en-securite-routiere) [4] Institut national de santé publique du Québec (2005). La vitesse au volant : son impact sur la santé et des mesures pour y remédier. 146 pages. Disponible en ligne : [www.inspq.qc.ca/pdf/publications/437-AvisSurLaVitesseAuVolant.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/437-AvisSurLaVitesseAuVolant.pdf) [5] Piétons Québec (2021). Apaiser la circulation et sécuriser les intersections dans nos milieux de vie. 8 pages. Disponible en ligne : [www.pietons.quebec/outils/2021/apaiser-circulation-securiser-les-intersections-nos-milieux-vie](http://www.pietons.quebec/outils/2021/apaiser-circulation-securiser-les-intersections-nos-milieux-vie)



## Résilience des réseaux de transport en zone côtière : projets pilotes pour le Bas-Saint-Laurent, la Gaspésie et les Îles-de-la-Madeleine

Carline Ponsart et Blanche Paré  
Ministère des Transports du Québec

Depuis 2006, le [Plan d'action sur les changements climatiques](#) et la [Stratégie gouvernementale d'adaptation aux changements climatiques](#) du Québec ont posé les bases d'actions proactives visant le développement des connaissances, permettant ainsi une synergie entre les organisations, les institutions et les ministères et tendre vers un objectif commun.

**A**u Québec, un tiers de la population et près de 60 % des routes nationales sont situées en zone côtière, laquelle est composée d'une variété de milieux dynamiques, dont les caractéristiques peuvent varier largement en une année seulement. Dans un contexte de climat changeant, des efforts exceptionnels ont été investis dans la zone côtière de l'est du Québec, où de nombreux bâtiments et infrastructures publics sont de plus en plus exposés, en raison de l'intensification du processus d'érosion engendré par la hausse du niveau de la mer, la diminution de l'englacement, l'augmentation des épisodes de gel-dégel et les variations des régimes de tempêtes. Or, les coûts de l'impact de ces phénomènes sur l'ensemble des infrastructures du Québec ont été évalués en 2015 à 1,5 milliard de dollars sur une période de 50 ans, alors qu'en transports, 260 kilomètres de routes sont menacés(1) à court ou à moyen terme (Drejza et collab., 2014a)(2).

## Un plan d'action ambitieux sur la gestion des infrastructures dans un contexte de changements climatiques en milieu côtier

**C**onsidérant la nécessité d'agir, le Ministère s'est doté en 2019 d'un plan d'action sur la gestion des infrastructures dans un contexte de changements climatiques (PAGI3C), pour renforcer la résilience des réseaux de transport. Ce plan d'action vise en priorité la prise en charge des aléas côtiers (érosion, submersion et glissements de terrain associés). D'autres aléas naturels seront intégrés ultérieurement, notamment l'érosion

De plus, des indices sont développés afin d'évaluer les risques à l'échelle du site et prioriser la mise en œuvre de mesure d'adaptation. L'indice de priorisation des interventions côtières pour l'érosion (IPIC-E) comprend plusieurs paramètres pour évaluer l'exposition probable à l'érosion et ses conséquences (impacts sur la mobilité, capacité de rétablissement du service, présence de services publics dans l'emprise de la route), pour ainsi produire un niveau de criticité pour les 2775 kilomètres du réseau routier longeant le littoral.

Par ailleurs, pour mesurer la vulnérabilité du réseau routier face aux aléas côtiers, connaître l'état des ouvrages de protection sous la gestion du Ministère était également une priorité. Un système de

## De plus, des indices sont développés afin d'évaluer les risques à l'échelle du site et prioriser la mise en œuvre de mesure d'adaptation.

fluviale et les inondations. Intégré au [Plan stratégique 2019-2023](#), ce plan d'action s'articule autour d'objectifs qui visent à : i) améliorer la gouvernance et les pratiques de gestion, ii) développer l'expertise et améliorer le transfert de connaissances, iii) analyser et évaluer les risques et iv) mettre en œuvre des solutions d'adaptation innovantes.

Parmi les actions structurantes, mentionnons l'importance de grands partenariats en recherche pour assurer le développement des connaissances, comprendre l'évolution et la dynamique des systèmes côtiers, évaluer la vulnérabilité des réseaux de transport et mettre en place des solutions adaptées. À terme, l'objectif est de déployer une stratégie d'intervention et d'investissements publics pour améliorer la résilience des réseaux de transport.



gestion des actifs s'ajoute aux solutions identifiées pour assurer la pérennité de ces ouvrages et le suivi des berges. Un manuel d'inventaire et d'inspection a été élaboré (disponible aux Publications du Québec), afin de permettre d'établir l'état de référence de l'enrochement au moment de sa construction (inventaire), et d'en suivre l'évolution dans le temps (le volet inspection permet de dégager un indice d'état de l'empierrement [IEE]). Ce manuel s'accompagne d'un programme de formation et d'accréditation des inspecteurs du Ministère et des firmes externes. Un second manuel est en cours d'élaboration afin de répondre au besoin de suivi des berges naturelles.

**Figure 1**  
Page de couverture du « Manuel d'inventaire et d'inspection des enrochements »

## De la réaction à la prévention : un premier plan d'intervention régional

L'IPIC-E et l'IEE ont permis au Ministère d'identifier les besoins d'intervention en zone côtière pour amorcer la planification d'un premier plan d'intervention régional. Ce projet pilote pour les territoires du Bas-Saint-Laurent, de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine, vise à migrer d'un mode d'intervention largement basé sur la gestion de l'urgence (en réaction), à la réalisation d'interventions préventives. Fondé sur la notion de programme de projets(3), le plan

de manière à répartir les efforts selon la capacité de réalisation du Ministère.

En raison de l'importance et de la fragilité des écosystèmes côtiers, il a été estimé que 18 études d'impact devront être réalisées à court et à moyen termes pour les interventions du Ministère en zone côtière. Un groupe de travail interministériel a donc été mis en place pour identifier des solutions réduisant la charge administrative et les délais associés à la procédure d'examen et d'évaluation environnementale. Une étude d'impact couvrant plusieurs régions côtières s'est ainsi révélée comme une solution porteuse pour limiter les efforts requis, raccourcir les échéanciers et

## En raison de l'importance et de la fragilité des écosystèmes côtiers, il a été estimé que 18 études d'impact devront être réalisées à court et à moyen termes pour les interventions du Ministère en zone côtière.

d'intervention comprend un ensemble de projets organisés transversalement vers un objectif commun : la gestion des risques côtiers. Il permettra d'obtenir des bénéfices et une maîtrise qui vont au-delà de la gestion individuelle d'un projet, pour répondre à la fois aux besoins du Ministère (gestion d'actifs, sécurité routière, fonctionnalité, etc.) et ceux des partenaires externes (organismes de services publics, municipalités, etc.). Certaines activités peuvent être regroupées ou devancées (autorisations environnementales, arpentage, études hydrauliques, acquisitions immobilières, etc.). Ainsi, le plan d'intervention permet de regrouper des besoins d'intervention et d'établir une programmation de projets

améliorer l'agilité du Ministère pour réaliser des projets en zone à risque.

C'est ainsi qu'un projet pilote pour une étude d'impact environnemental régionalisée a été proposé, en concertation avec les ministères provinciaux et fédéraux concernés. Une telle étude permettra de répondre à la problématique d'érosion selon une vision globale du territoire, de poser une réflexion stratégique sur les solutions, d'amoindrir les impacts générés par la réalisation de projets à la pièce, ainsi qu'une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux, dont ceux liés à l'adaptation aux changements climatiques, à la santé des populations humaines et autres espèces vivantes, ainsi qu'aux impacts cumulatifs.

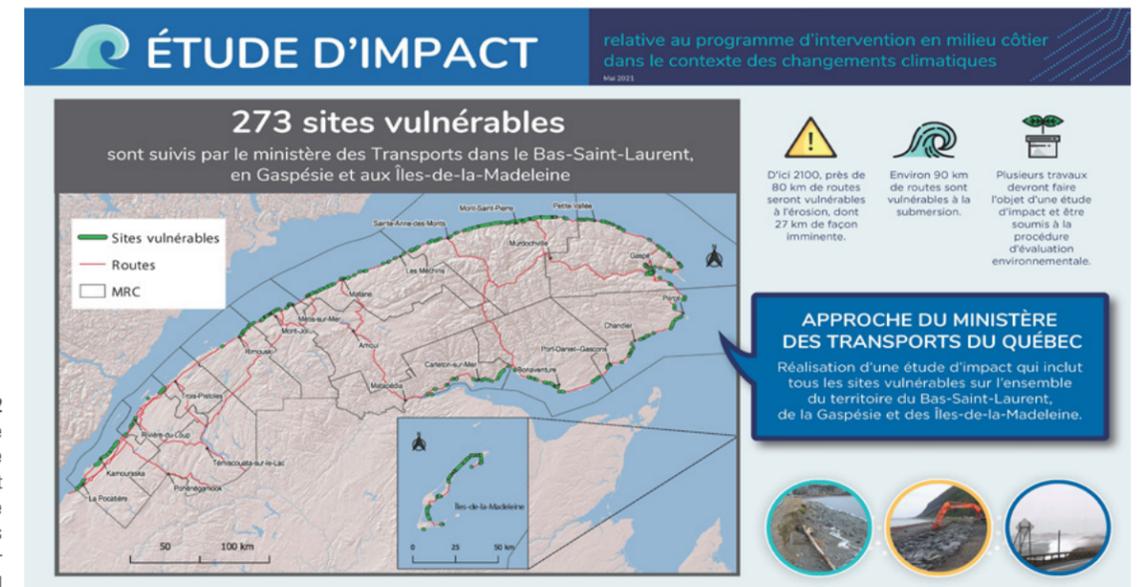


Figure 2 Napperon de présentation de l'étude d'impact régionale destinée aux séances d'information pour le milieu municipal

Votre gouvernement

Québec

Pour répondre à la réduction du niveau de précision générée par une étude d'impact d'envergure, des solutions ont dû être proposées, dont une stratégie de consultation en continu des parties prenantes, le développement d'un outil d'aide à la décision, une méthode d'estimation des empiétements des projets en milieux humides et hydriques ainsi qu'une approche de compensation des impacts résiduels.

Pour répondre aux besoins de l'étude d'impact, des projets de recherche ont été lancés pour le développement d'un outil d'aide à la décision pour identifier les meilleures solutions (aspects biophysiques, techniques, environnementaux et sociaux du site), et pour l'élaboration de protocoles de suivi postintervention des impacts environnementaux et sociaux.

## Vers une gestion intégrée et concertée des infrastructures en zone côtière

L'érosion côtière présente tout un défi en matière de gestion territoriale, et de nombreuses actions demeurent réalisées

de manière sectorielle. Devant la nécessité de développer une vision gouvernementale concertée, le Ministère a mis en place un comité de gouvernance interministériel sur les interventions en milieux côtiers. Des sous-comités seront créés d'ici la fin de l'année pour élaborer une vision gouvernementale de la gestion de la zone côtière, assurer le développement des connaissances et de l'expertise, et améliorer le cadre législatif et réglementaire.

Avec en toile de fond la zone littorale comme territoire cohérent de réflexion et d'action, l'objectif à terme est de migrer vers des principes de gestion intégrée des territoires littoraux visant le développement durable et ralliant les communautés côtières autour d'enjeux communs. |

RÉFÉRENCES  
1 — BERNATCHEZ, P., S. DUGAS, C. FRASER et L. DA SILVA [2015], Évaluation économique des impacts potentiels de l'érosion des côtes du Québec maritime dans un contexte de changements climatiques, Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones c 2 — DREJZA, S., S. FRIESINGER et P. BERNATCHEZ [2014a], Vulnérabilité des infrastructures routières de l'Est du Québec à l'érosion et à la submersion côtière dans un contexte de changements climatiques : caractérisation des côtes, dynamique hydrosédimentaire et exposition des infrastructures routières à l'érosion et à la submersion, Est du Québec, Volume I, Projet X008.1, Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski. Remis au ministère 3 — Project Management Institute (2017), The Standard for Program Management, Fourth Edition, Project management institute, Pennsylvania, 179 p. 4 - QUÉBEC [2021 b], Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement : RLRQ, chapitre Q-2, règlement 23.1, à jour au 1er avril 2021, Éditeur officiel du Québec, [En ligne]. [http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cr/q-2,%20r.%2023] [page consultée le 10 août 2021].



DES NOUVELLES DE L'

# AQTr



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

**Josée Rainville**

Directrice des partenariats stratégiques et des Tables d'expertise

## C'est le temps de passer à l'action : Soyons interconnectés!

**Aujourd'hui, nous devons toutes et tous nous mobiliser pour lutter contre les changements climatiques. C'est le temps de passer à l'action et de nous engager collectivement, pour une mobilité plus durable et plus connectée!**

C'est dans ce contexte d'appel à l'action que l'Association québécoise des transports (AQTr) organise, du 6 au 8 juin 2022, son 56e Congrès annuel sous le thème : « Interconnectés : Le transport, levier d'action pour les communautés ». Cette thématique vient nous rappeler l'importance de placer les communautés et les enjeux qui les touchent au cœur de sa programmation.

Cet événement incontournable marque le retour en présentiel de l'AQTr et se veut le point de ralliement majeur pour les spécialistes, les experts, les décideurs et autres acteurs en transport pour discuter de ses enjeux. Notre Congrès se décline en cinq piliers thématiques au contenu technique riche et diversifié : Transition énergétique, Innovation

et nouveaux savoirs, Communautés et résilience, Pandémie et transport : nouvelles réalités et Grands chantiers et infrastructures. Chacun des piliers a été pensé en fonction des défis qui vous touchent, qui ont des impacts sur vos milieux de vie.

La 56e édition du Congrès de l'AQTr est une rencontre d'envergure pour les divers intervenants du milieu des transports! Avec sa programmation technique, ses tables rondes porteuses de réflexions, ses conférences internationales, ses invités de marque, ses activités de réseautage et ses visites techniques, le Congrès de l'AQTr est le moment phare de notre industrie pour la collaboration et le partage des meilleures connaissances. |



## Mot du Centre de formation TransForm

**Francesca Chantoiseau**  
Directrice par intérim

### On travaille pour vous!

**C'est avec enthousiasme que je prends la direction intérimaire du Centre de formation TransForm. Nous entamons cette nouvelle année avec un objectif clair de renouveler et d'adapter l'offre de services.**

Le printemps est signe de renouveau et TransForm n'y échappe pas. Depuis quelques semaines, vous avez peut-être eu le bonheur de parler aux membres de l'équipe de TransForm qui font des appels pour vous accompagner dans votre cheminement de formation et connaître vos besoins.

Notre objectif est de toujours vous conseiller et nous adapter.

Dans cette optique, nous continuons de collaborer avec nos collègues aux Tables d'expertise afin de mieux connaître les enjeux et les réalités de l'industrie de toutes les régions du Québec.

Nous ferons d'ailleurs dans les prochaines semaines une tournée des municipalités afin de connaître leurs besoins spécifiques.

TransForm est aussi heureux d'annoncer que nous avons déposé notre première demande de subvention auprès de la CPMT pour la mise à jour de la formation Petites entraves en milieu urbain. L'étude est en cours.

Nous espérons que cette demande est la première d'une longue liste.

DEMEUREZ COMPÉTITIF DANS  
UNE INDUSTRIE EN CONSTANTE

# ÉVOLUTION!

## TransForm

Centre de formation

### Planifiez vos formations 2022

Contenu à la fine pointe  
des normes et des  
avancées de l'industrie

Formateurs actifs et  
reconnus dans leur milieu

Modes de diffusion  
flexibles et accessibles  
partout au Québec

Consultez notre  
catalogue complet au  
[aqtr.com/formations](http://aqtr.com/formations)

Pour plus d'informations  
**Francesca Chantoiseau**  
Directrice par intérim  
T | 514 523-6444 #320  
C | [fchantoiseau@aqtr.com](mailto:fchantoiseau@aqtr.com)

## Misez sur la formation continue!



[aqtr.com](http://aqtr.com)

# AQTr

L'expertise en transport

# CALENDRIER DE FORMATION

## 2022

# Transform

Centre de formation de **L'AQTr**



### Signaleur routier

3 HEURES  
EN CONTINU



### Installation de la signalisation de chantiers routiers

1 JOURNÉE  
14 | 21 | 28 | JUIN 2022



### Supervision et surveillance de la signali- sation de chantiers routiers

1 JOURNÉE  
16 | 23 | 30 | JUIN 2022



### Gestion des impacts des travaux routiers

2 JOURNÉES  
21-22 | JUIN 2022



### Gestion de la mise en oeuvre des travaux d'infrastructures municipales

1 1/2 JOURNÉE  
15-16 | JUIN 2022



### Chaussée 2 : Logiciel de dimensionnement structural des chaussées souples

2 X 1/2 JOURNÉE  
2-3 | NOV 2022

Transports  
Québec



### Intervention d'entretien et de réfection des chaussées souples

2 X 1/2 JOURNÉE  
16-17 | NOV 2022

Transports  
Québec



### Expertise en chaussées souples

2 X 1/2 JOURNÉE  
9-10 | NOV 2022

Transports  
Québec



### Apprentissage du logiciel Analyseur Thermo

1 JOURNÉE  
23 | NOV 2022

Transports  
Québec



### Utilisation de la thermographie

1/2 JOURNÉE  
30 | NOV 2022

Transports  
Québec

Inscrivez-vous au [aqtr.com/formations](https://aqtr.com/formations)

**AQTr**

*L'expertise en transport*

CALENDRIER DES ACTIVITÉS

# RENDEZ-VOUS D'EXPERTS 2022

**SEPTEMBRE**

■ **SOMMET DE LA RENTRÉE**

■ **REVUE ROUTES ET  
TRANSPORTS**

**OCTOBRE**

■ **WEBINAIRE  
TECHNIQUE**

■ **GALA DES  
GRANDS PRIX  
D'EXCELLENCE  
EN TRANSPORT**

**NOVEMBRE**

**PRENEZ PART À  
L'INNOVATION EN TRANSPORT!**