

routes et transports

PUBLICATION DE L'ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES TRANSPORTS

VOL 49 NUM 2, AUTOMNE 2020



Spécial COVID-19 Gouvernance Mobilité Technologies

**CAHIER SPÉCIAL COVID-19 : LES CHANGEMENTS
EN TRANSPORT : RÉACTION OU MUTATION?**

**LES AMÉNAGEMENTS URBAINS
AU SERVICE DE LA MOBILITÉ**

**MOBILITÉ DURABLE, COMPÉTITIVITÉ
ÉCONOMIQUE ...LES MILLE ENJEUX
DE LA GOUVERNANCE**

**TECHNOLOGIES ET INNOVATIONS DANS LES
TRANSPORTS ...OPPORTUNITÉS ET DÉFIS**

AQTr

L'expertise en transport



Faire évoluer la mobilité intelligente



Agir dans l'intérêt collectif

STANTEC.COM

routes et transports

PUBLICATION DE L'ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES TRANSPORTS

VOL 49 NUM 2, AUTOMNE 2020

Gouvernance, Mobilité, Technologies

Mot de la direction p.6, Les experts de ce numéro p.7, La revue en un coup d'œil p.12, Nouvelles des Tables d'expertise p.14, Cahier spécial COVID-19 p.16, Le cahier *START-UP* p.92, Focus p.117, Bulletin PIARC-Québec p.118



COVID-19

MAINTENIR LA CONTINUITÉ DU SERVICE FACE À UN ENNEMI INVISIBLE

Alexandra Ouimet et Christian Thibault
Société de transport de Montréal

Page 17

LES ÉTUDES DE LA VIE DANS LES ESPACES PUBLICS (ÉVEP)

Julien Voyer
Centre d'écologie urbaine de Montréal

Page 22

OUTIL DE MESURE DE LA DISTANCIATION PHYSIQUE PAR ANALYSE VIDÉO

Vincent Chabin, David Murray,
François Grapeloux et Thomas Brunel Ouellet
exo

Page 28

COVID-19, SÉCURITÉ ROUTIÈRE ET GROUPES À RISQUE: RELATIONS ENTRE STRESS, ANXIÉTÉ, ALCOOL ET CANNABIS

Jacques Bergeron
Université de Montréal

Page 32



Québec

QUAND LE VÉLO PREND LES DEVANTS: L'IMPLANTATION DU REV SUR LA RUE DE BELLECHASSE À MONTRÉAL

Carole Taillée et Andrei Durlut
FNX-INNOV

Olivier Bartoux

Ville de Montréal, arr. Rosemont – La Petite-Patrie

Page 39

LE RÉSEAU DE TRANSPORT MULTIMODAL EN SOUTIEN AU COMMERCE EXTÉRIEUR: UN OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

Louis-David Dugal
Ministère des Transports du Québec

Page 44

LE PROJET DE PSD DE L'ARTM: LA MOBILITÉ DURABLE POUR SOUTENIR LE DÉVELOPPEMENT DE LA RÉGION MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL

Daniel Bergeron et Sylvain Ducas
Autorité régionale de transport métropolitain

Page 49

L'ÉTHIQUE DES VÉHICULES AUTONOMES

Stéphane Martinez et Sandra Munoz
Ministère des Transports du Québec

Page 54

SDC DISTRICT CENTRAL - LA MOBILITÉ ACTIVE AU CŒUR D'UNE VISION CONCERTÉE

Geneviève Dufour
*Société de développement
commercial District Central*

Page 60

MESURES POUR GÉRER LES ENJEUX LIÉS À LA PRÉSENCE DE VÉHICULES LOURDS EN MILIEU URBAIN

Michèle St-Jacques et Morgane Sicilia
École de technologie supérieure

Page 63

LE PAIEMENT MOBILE, UNE SOLUTION INNOVANTE ET SÉCURITAIRE

Brigitte Lemay, Diane Savard
et Julie Vaillancourt-Disnard
Réseau de transport de la Capitale

Page 69

LA GESTION DES PARTIES PRENANTES DANS LES GRANDS PROJETS AU MTQ: UNE APPROCHE ET DES OUTILS FAVORISANT L'INTÉGRATION DES GRANDS PROJETS DANS LEUR MILIEU

Jessica Amiot et Héroïse Rondeau-Geoffrion
Ministère des Transports du Québec

Page 74

RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES DONNÉES DE MTL TRAJET 2018

Ali Yazdizadeh, Hamzeh Alizadeh, Mohsen Nazem,
Zachary Patterson et Martin Trépanier
exo

Page 80

MOBILITÉ INTÉGRÉE ET AMÉNAGEMENTS INNOVANTS AU CŒUR DE LA REQUALIFICATION DE GRIFFINTOWN

Stanislaw Zemka, Sébastien Legault-Lavallée
et Guillaume Lefebvre
FNX-INNOV

Fannie Duguay-Lefebvre
civiliti

Page 86



France

LES SYSTÈMES DE TRANSPORT INTELLIGENTS COLLABORATIFS (C-ITS) POUR SÉCURISER LES PASSAGES À NIVEAU

Virginie Taillandier
Société nationale des chemins de fer français

Page 97

LA POLITIQUE VÉLO D'ÎLE-DE-FRANCE MOBILITÉS DANS LA RÉGION DE PARIS-ÎLE-DE-FRANCE: ZOOM SUR LE SERVICE VÉLIGO LOCATION

Christian Gioria
Île-de-France Mobilités

Page 103

LA MOBILITÉ AUTREMENT SUITE À LA PANDÉMIE DE COVID-19 EN FRANCE

Sandrine Rousic
Cerema Méditerranée

Page 110

RÉDACTRICE EN CHEF

Rosemonde Legault

AUTEURS

Hamzeh Alizadeh
Jessica Amiot
Monique Aubry
Émilie Auclair
Olivier Bartoux
Claude Beaudoin
Daniel Bergeron
Jacques Bergeron
Thomas Brunel Ouellet
Claude Carrette
Vincent Chabin
Geneviève Dufour
Louis-David Dugal
Fannie Duguay-Lefebvre
Andrei Durlut
Alexandre Juneau-Fecteau
Christian Gioria
François Grapeloux
Gabrielle Guimond
Guillaume Lefebvre
Sébastien Legault-Lavallée
Brigitte Lemay

Audrey Lizotte
Stéphane Martinez
Sandra Munoz
David Murray
Mohsen Nazem
Alexandra Ouimet
Zachary Patterson
Diane Savard
Morgane Sicilia
Michèle St-Jacques
Héloïse Rondeau-Geoffrion
Sandrine Roussic
Virginie Taillandier
Carole Taillée
Christian Thibault
Martin Trépanier
Ramaji Tombor
Julie Vaillancourt-Disnard
Jessica Vibert
Julien Voyer
Ali Yazdizadeh
Stanislaw Zemka

RECHERCHE DE COLLABORATEURS ET D'AUTEURS

Laszlo Dankovics, Sophie Gaudreau, Rafika Lassel, Gabriel Laurin, Benjamin Lebœuf, Ramaji Tombor

COORDINATION

Sophie Gaudreau

DIRECTION ARTISTIQUE

Nadia Béliveau

MONTAGE GRAPHIQUE

Nadia Béliveau et Alexis Gauthier

RÉVISION LINGUISTIQUE

Sophie Gaudreau et DL Révision

ORIENTATION

Publiée deux fois par an, la revue routes et transports s'adresse à tous ceux 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. Tous les articles de routes et transports peuvent être reproduits sans autorisation, à condition d'en mentionner la source et de faire parvenir un exemplaire de la publication au secrétariat de l'Association québécoise des transports.

ÉDITEUR

Suzanne Proulx, directrice générale de l'AQTr

PUBLICITÉ

Benjamin Lebœuf: 514 523-6444, poste 313

IMPRIMERIE

Imprimerie l'Empreinte

INDEXÉE PAR REPÈRE

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

ENVOI DE PUBLICATION

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

GRANDS PARTENAIRES



PARTENAIRES PRIVILÈGE



PARTENAIRES PRESTIGE

Aéroports de Montréal, Englobe corp., Les Services EXP inc., Norda Stelo inc., Réseau de transport de la Capitale (RTC), Société de transport de Montréal (STM), Tetra Tech inc., Ville de Québec

PARTENAIRE PRINCIPAL



PARUTIONS 2020

	Thèmes	Parution
VOL. 49 N°1	Infrastructures - Aménagements - Technologies	Printemps 2020
VOL. 49 N°2	Gouvernance - Mobilité - Technologies	Automne 2020

Articles

Nous attendons vos propositions d'articles. Pour connaître les dates de remise des textes, veuillez consulter notre site Web à AQTr.com.

Publicité

Pour réserver votre espace publicitaire et offrir une visibilité incomparable à votre entreprise, contactez Benjamin Lebœuf au 514 523-6444, poste 313.

Profil d'entreprise

Faites connaître votre entreprise en réservant le prochain Profil d'entreprise, un publiereportage comprenant deux pages de contenu rédactionnel.

Des nouvelles de nos partenaires

Faites-nous connaître vos dernières réalisations. Contactez-nous à communication@AQTr.com.

Suggestions

Faites parvenir vos suggestions à communication@AQTr.com



Mot de la direction

Sans surprise, notre revue de l'automne 2020 s'imprègne des événements hors de l'ordinaire que nous avons vécu collectivement cette dernière année. Le cahier spécial COVID-19 en fait foi : les impacts de la pandémie se font ressentir profondément dans notre industrie, du Québec à l'international. Et l'aspect humain y est central. Des conséquences du stress sur la sécurité routière à la gestion de crise interne, en passant par les répercussions sur les espaces publics, le coronavirus a transformé notre façon de penser le transport. Réaction temporaire ou véritable transformation ? L'avenir nous le dira.

Pendant ce temps, les projets de mobilité et d'aménagement tout comme les avancées technologiques foisonnent, alors que les initiatives en gouvernance s'orientent dans une perspective plus résiliente et plus durable. Les enjeux liés aux données et à la sécurité constituent une préoccupation génératrice de projets innovateurs.

Sensible à cette période de turbulence, l'AQTr demeure plus que jamais à l'écoute de ses membres et vous propose pour la première fois sa revue en version numérique. Plus accessible, elle offrira un meilleur rayonnement aux experts tout en continuant de traiter de sujets qui placent notre industrie au cœur de l'actualité et démontre sa portée sociale, économique et technologique.

En espérant que cette édition accompagne vos réflexions vers une nouvelle année prometteuse, nous vous souhaitons donc une bonne lecture !

NICOLAS THÉBERGE

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

SUZANNE PROULX

Directrice générale de l'Association
québécoise des transports



routes et transports

VOL 49 NUM 2, AUTOMNE 2020

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.



HAMZEH ALIZADEH
Coordonnateur –
Données mobilité et
modélisation du transport
exo

Ingénieur de formation, Hamzeh Alizadeh est titulaire d'une maîtrise en transport et circulation et d'un doctorat en modélisation des transports de l'école Polytechnique de Montréal. En tant que coordonnateur de l'équipe « données mobilité et modélisation », il soutient *exo* dans les projets de modélisation de transport, de valorisation des données de mobilité, de développement d'outils d'analyse géomatique et de l'intelligence d'affaires.



JESSICA AMIOT
Conseillère experte – projets
en mode alternatif
*Ministère des Transports
du Québec*

Jessica Amiot est titulaire d'une maîtrise de droit à la Sorbonne et d'une maîtrise de sciences politiques à l'UQAM avec une recherche sur les partenariats publics privés. Elle est également diplômée d'un troisième cycle de l'ENAP. Elle travaille depuis 2012 au ministère des Transports du Québec comme conseillère en gouvernance pour les grands projets, responsable des partenariats du projet Turcot, conseillère à la direction des relations avec le milieu et est actuellement à la direction générale des projets Turcot et du tunnel Louis-Hippolyte-La Fontaine.



OLIVIER BARTOUX
Ingénieur
Ville de Montréal

Ingénieur – Chef d'équipe possédant douze années d'expérience variée en génie des transports et de la mobilité, Olivier Bartoux est responsable de l'équipe chargée du développement, du maintien et de l'optimisation du réseau cyclable de l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie, dans le cadre de la Vision Vélo. Il possède également une expertise en étude et conception d'équipements de transport collectif et de stationnement, et en maintien de la circulation, acquise lors de mandats pluridisciplinaires pour lesquels il a réalisé la gestion de projet.



DANIEL BERGERON
Directeur exécutif Planification
des transports et mobilité
*Autorité régionale de transport
métropolitain (ARTM)*

Daniel Bergeron est diplômé de l'École Polytechnique de Montréal, spécialisé en planification du transport urbain et détenteur d'une maîtrise en sciences appliquées. Il est Directeur exécutif, Planification des transports et mobilité à l'ARTM depuis sa création. Il a œuvré pour l'AMT de 1997 à 2016 puis occupé le poste d'adjoint au Président du Comité de transition chargé de la mise en œuvre du projet de loi modifiant l'organisation et la gouvernance du transport collectif dans la région métropolitaine de Montréal. M. Bergeron siège au Conseil de direction de l'Union internationale des Transports Publics.



JACQUES BERGERON
Directeur du Laboratoire
de simulation de conduite
Université de Montréal

Jacques Bergeron est professeur honoraire de psychologie à l'Université de Montréal. Il a fait de nombreuses présentations lors de colloques et d'ateliers et au Congrès de l'AQTr, en plus de participer activement aux Tables d'expertise Sécurité routière et Signalisation routière. Il est actuellement directeur du Laboratoire de simulation de conduite de l'Université de Montréal.



THOMAS BRUNEL OUELLET
Analyste - Science des
données de fiabilité
exo

Thomas Brunel Ouellet a obtenu son baccalauréat en génie mécanique de l'École de technologie supérieure en 2015. Il œuvre en tant qu'analyste en fiabilité au sein de l'équipe Exploitation d'*exo* depuis plus de 4 ans. Responsable du développement applicatif de l'évaluation de la condition sur la plateforme ESRI, il participe également au développement solution sur la Power Platform de Microsoft et de la visualisation de données dans l'équipe Performance et gestion des actifs.



VINCENT CHABIN
Analyste – Science
des données
exo

Fort d'une formation d'ingénieur spécialisée en génie civil, Vincent Chabin a également obtenu une maîtrise en planification des transports à Polytechnique Montréal. Son intérêt pour la science de données et plus particulièrement son application au domaine des transports a toujours été important. M. Chabin a rejoint *exo* à la fin 2019 où il continue aujourd'hui à travailler sur ces problématiques. Au-delà des possibilités techniques de ce domaine, il porte également une attention particulière aux implications éthiques de son travail.



GENEVIÈVE DUFOUR
Directrice Stratégie et
relations d'affaires
*Société de développement
commercial (SDC)
District Central*

Geneviève Dufour a passé la majorité de sa carrière au sein de réseaux d'affaires où la mobilisation et la concertation étaient au cœur des stratégies. Elle a entre autres occupé un poste à la direction des communications et du marketing de la Chambre de commerce et d'industrie de Laval, de même qu'à l'AQIII. À la SDC, elle est responsable de dégager des opportunités de développement pour le territoire et de travailler avec le milieu pour représenter leurs intérêts sur différents enjeux tels que la mobilité, la main-d'œuvre et l'aménagement du territoire.



LOUIS-DAVID DUGAL
Agent de recherche et de
planification socioéconomique
*Ministère des Transports
du Québec*

Louis-David Dugal a débuté sa carrière à la Conférence régionale des élus de Montréal comme responsable des dossiers transport. Il a coordonné le Comité interrégional pour le transport des marchandises qui regroupait les principaux intervenants en transport dans la région de Montréal. Il a ensuite rejoint le ministère des Transports en 2013, d'abord à la direction territoriale de Montréal comme chargé d'études d'opportunités puis enfin à la Direction de l'Économie, de la Prospective et des Stratégies comme conseillère en transport – approche multimodale.



FANNIE DUGUAY-LEFEBVRE
Designer urbain
civiliti

Diplômée de l'École d'architecture de l'Université de Montréal, Fannie Duguay-Lefebvre pratique l'architecture et le design urbain depuis plus de 20 ans. Elle est associée senior au sein de la firme *Civiliti* depuis 2012. Responsable de plusieurs projets d'envergure, à titre de designer urbain, Fannie Duguay-Lefebvre jouit d'une solide réputation, basée sur sa capacité à mener un projet de la phase initiale de conception jusqu'aux dernières étapes de réalisation. Elle agit notamment, à titre de chargée de projet pour l'élaboration des lignes directrices d'aménagement de Griffintown.



GUILLAUME LEFEBVRE
Chef de service adjoint en
Infrastructures urbaines
FNX-INNOV

Guillaume Lefebvre occupe le poste de Chef de service adjoint en Infrastructures urbaines chez FNX-INNOV. Possédant un baccalauréat en génie civil de l'École Polytechnique de Montréal, il est rapidement devenu ingénieur spécialiste en génie municipal et en transport en développant une expertise dans les grands projets innovants de la région de Montréal. Au cours de son cheminement professionnel, il a exécuté de nombreux projets allant de la réfection des infrastructures municipales à l'aménagement de surfaces de rues selon de nouveaux modèles encourageant la mobilité active telle que les rues habitées.



SÉBASTIEN LEGAULT-LAVALLÉE
Vice-président adjoint –
Infrastructures urbaines
FNX-INNOV

Sébastien Legault-Lavallée occupe actuellement le poste de Vice-président adjoint – Infrastructures urbaines chez FNX-INNOV. Détenteur d'un baccalauréat en génie civil de l'École Polytechnique de Montréal et de la certification PMP du Project Management, M. Legault-Lavallée cumule près de 15 ans d'expérience. Collaborant activement depuis 2015 à la revitalisation du secteur de Griffintown, il a participé ses nombreuses innovations. Tout au long de sa carrière, il a acquis de multiples connaissances et une excellente expertise dans les projets d'infrastructures de tout genre.



BRIGITTE LEMAY
Coordonnatrice aux
relations publiques
*Réseau de transport
de la Capitale (RTC)*

Brigitte Lemay possède plus de dix années d'expérience en relations publiques. Titulaire d'un baccalauréat en communication publique, profil relations publiques et d'un micro-programme en droit de l'Université Laval, elle assure la gestion des relations publiques, dont les relations médias au Réseau de transport de la Capitale depuis 2018.



STÉPHANE MARTINEZ
Directeur
*Ministère des Transports
du Québec*

Stéphane Martinez est diplômé en urbanisme de l'université de la Sorbonne et de l'Institut français d'urbanisme de Paris. Il œuvre au sein du gouvernement du Québec depuis 2002. En tant que directeur des politiques de sécurité du ministère des Transports, en charge du Code de la sécurité routière, il participe activement à l'évolution et à la modernisation de la législation et de la réglementation en transport.



ANDREI DURLUT
Directeur - Transport et
mobilité intelligente
FNX-INNOV

Andrei Durlut occupe le poste de Directeur - Transport et mobilité intelligente chez FNX-INNOV. Diplômé d'un baccalauréat en génie en 1994, il a approfondi sa formation en complétant une maîtrise à l'École Polytechnique de Montréal en planification des transports. M. Durlut possède plus de 23 années d'expérience dans la réalisation de projets de transport et de sécurité routière, de gestion des déplacements et de systèmes de transport intelligent. Il a ainsi acquis au cours de toutes ses années une solide expertise en équipements et architectures pour systèmes de transport intelligents.



CHRISTIAN GIORIA
Responsable adjoint
du département Intermodalités
et nouvelles mobilités
Île-de-France Mobilités

Christian Gioria est responsable adjoint du département Intermodalités et nouvelles mobilités chez Île-de-France Mobilités. Il a piloté le lancement du service de Véligo Location au sein de l'organisation. Île-de-France Mobilités est l'autorité responsable de l'organisation des transports et de la mobilité durable dans la région de Paris Île-de-France.



FRANÇOIS GRAPELOUX
Directeur – Performance
opérationnelle et
gestion des actifs
exo

François Grapeloux intervient depuis dix ans dans le domaine du transport collectif de la région métropolitaine de Montréal. Directeur performance et gestion des actifs d'exo depuis 2019, il est notamment responsable du déploiement du système de gestion des actifs et du tableau de bord d'exploitation. Titulaire d'un certificat en gestion des actifs physiques de l'Université de Toronto, il détient également une maîtrise en gestion de la qualité de l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Paris.



GABRIELLE GUIMOND
Coordonnatrice
communication, événement
et mobilisation
Trajectoire Québec

Gabrielle Guimond est diplômée en communication de l'Université du Québec à Montréal. Elle est coordonnatrice chez Trajectoire où elle assure la promotion des transports collectifs et la défense des droits des usagers. Elle a su développer son savoir-faire dans les relations avec la communauté et un sens critique hors pair.



SANDRA MUNOZ
Conseillère en sécurité
des transports
*Ministère des Transports
du Québec*

Sandra Munoz a un baccalauréat en droit de l'université de Caldas, en Colombie. Elle y a notamment été responsable du bureau du Contrôle disciplinaire de la province de Caldas, en charge des questions de déontologie dans la fonction publique. Également diplômée en droit de l'Université Laval, elle est aujourd'hui conseillère en sécurité des transports au ministère des Transports et s'intéresse plus particulièrement à la question de l'évolution des lois et des règlements liés à la sécurité routière.



DAVID MURRAY
Stagiaire en
intelligence artificielle
exo

David Murray est étudiant au baccalauréat en génie biomédical à Polytechnique Montréal depuis 2018. Après avoir travaillé à titre de consultant en développement d'applications mobiles pendant plusieurs années, il a ensuite œuvré dans le domaine de l'automatisation par le biais de la robotique. Cet intérêt pour l'automatisation l'a mené vers l'intelligence artificielle et à son application au domaine des transports au sein d'exo depuis mai 2020.



MOHSEN NAZEM
Directeur – Recherche,
analytique des données
et modélisation
exo

Mohsen Nazem est détenteur d'un doctorat en modélisation des transports de l'École Polytechnique de Montréal et de deux maîtrises, l'une en modélisation des transports et la deuxième en transport et développement durable. Il œuvre actuellement chez exo à titre de Directeur - Recherche, analytique des données et modélisation au sein de la direction Expérience client. Il travaille entre autres sur les projets de développement de méthodologies de modélisation des déplacements, valorisation des données de mobilité et des données clients, et développement d'outils d'analyse géomatique et de l'intelligence d'affaire.



ALEXANDRA OUIMET
Conseillère – Relations
publiques
*Société de transport
de Montréal (STM)*

Alexandra Ouimet est conseillère en relations publiques depuis 2005 et œuvre à la STM depuis huit ans. Elle est responsable des activités de communication qui contribuent au rayonnement de l'entreprise auprès de l'industrie du transport collectif et des parties prenantes. Elle s'occupe notamment des événements médiatiques et protocolaires ainsi que des tribunes pour faire connaître les projets de l'entreprise.



ZACHARY PATTERSON
Professeur agrégé
Université Concordia

Zachary Patterson est professeur agrégé dans le département de géographie, urbanisme et environnement à l'Université Concordia à Montréal. Il est également titulaire de la Chaire (niveau 2) de recherche du Canada sur l'intégration des transports et l'utilisation du sol dans la planification durable régionale. Ses recherches se concentrent dans trois volets : l'utilisation de nouvelles technologies pour la collecte de données de transport, les systèmes d'information géographique (SIG), et l'analyse statistique. Sa recherche récente se penche sur l'inférence d'information et le traitement de données récoltées par le biais de téléphones intelligents.



**HÉLOÏSE RONDEAU-
GEOFFRION**
Conseillère en gouvernance
*Ministère des Transports
du Québec*

Titulaire d'une maîtrise en administration publique de l'ENAP, Héroïse Rondeau-Geoffrion travaille en tant que conseillère en gouvernance spécialisée en gestion des parties prenantes. Passionnée de la recherche depuis ses études de baccalauréat et de maîtrise en histoire, celle-ci travaille depuis 2018 à la Direction de la gouvernance des grands projets au sous-ministère des grands projets routiers du ministère des Transports du Québec à développer des outils et des pratiques en gestion des parties prenantes adaptés aux réalités de la gestion des grands projets d'infrastructure routière.



SANDRINE ROUSIC
Responsable d'études en
conception multimodale
et usage des réseaux
Cerema Méditerranée

Sandrine ROUSIC, ingénieure divisionnaire de l'État en France, est cheffe de projet en conception multimodale au CEREMA. Elle travaille sur la multimodalité des autoroutes urbaines et de la voirie locale, l'organisation des réseaux de transports, dont le développement des transports par câbles urbains. Elle participe notamment à l'élaboration des guides français de recommandations et accompagne les services de l'État et les collectivités sur leurs projets d'aménagements en faveur des modes alternatifs à la voiture. Elle pilote actuellement l'élaboration de la doctrine sur les pôles d'échanges sur autoroutes.



DIANE SAVARD
Conseillère en communication
*Réseau de transport
de la Capitale (RTC)*

Diane Savard possède 20 années d'expérience dans le domaine des communications et de l'événementiel. Titulaire d'un baccalauréat en communication publique, profil relations publiques, à l'Université Laval, elle est conseillère en communication au Réseau de transport de la Capitale depuis 2009.



CHRISTIAN THIBAUT
Directeur délégué au métro
*Société de transport
de Montréal (STM)*

Diplômé de l'École Polytechnique de Montréal, Christian Thibault a commencé sa carrière à la STM en 1989 au soutien opérationnel de la salle de contrôle comme ingénieur en ventilation. Il a par la suite occupé divers postes, entre autres celui de directeur de l'entretien des équipements pendant 9 ans et celui de directeur de l'exploitation des trains de 2016 à 2019. Depuis 2019, il est directeur délégué au métro pour les projets majeurs et la sécurité d'exploitation, en plus de coordonner les mesures d'urgence.



MARTIN TRÉPANIÉ
Professeur titulaire
Polytechnique Montréal

Martin Trépanier est ingénieur civil et professeur titulaire au département de mathématiques et de génie industriel à Polytechnique Montréal. Il est cotitulaire de la chaire sur la durabilité en transport. Il est directeur du Centre interuniversitaire de recherche sur les réseaux d'entreprise, la logistique et le transport (CIRRELT).



**JULIE VAILLANCOURT-
DISNARD**
Coordonnatrice à
l'expérience client
*Réseau de transport
de la Capitale (RTC)*

Julie Vaillancourt-Disnard possède plus de 15 années d'expérience dans le domaine du marketing et du développement de solutions numériques. Titulaire d'un baccalauréat en administration des affaires, profil marketing, cette dernière œuvre au sein de l'équipe d'expérience client du RTC depuis 2016 et en assure la coordination depuis 2019.



JULIEN VOYER
Chargé de projets
et développement
*Centre d'écologie urbaine
de Montréal (CEUM)*

Julien Voyer est titulaire d'une maîtrise en urbanisme de l'Université McGill (2020) et d'une maîtrise en sociologie de l'Université de Montréal (2017). Depuis 2017, il a mis sa double expertise en science sociale et aménagement au service de différents projets de publications du Centre d'écologie urbaine de Montréal tels que le lancement du mouvement Nos quartiers en santé, parlons-en! du Réseau quartiers verts et de la publication Des rues inspirantes: un inventaire pour passer à l'action - Deuxième édition.



MORGANE SICILIA,
Adjointe aux
chargés de projets
IGF Axiom

Ingénieure junior diplômée de la maîtrise en génie – concentration Gestion des infrastructures urbaines de l'ÉTS en 2017, Morgane Sicilia travaille actuellement pour l'entreprise IGF Axiom inc. auprès de la Ville de Montréal en tant qu'adjointe aux chargés de projets assurant la surveillance des travaux d'infrastructures municipales. Elle compte parmi ses champs d'activités les aménagements routiers, la sécurité routière et la gestion des infrastructures municipales.



MICHÈLE ST-JACQUES,
Professeure titulaire
*École de technologie
supérieure (ÉTS)*

Ingénieure et physicienne de formation, Michèle St-Jacques compte parmi ses champs d'activités les matériaux routiers, la sécurité routière, les routes et les aménagements routiers. Professeure titulaire au département de génie de la construction de l'ÉTS, Michèle St-Jacques a été directrice du département de 2005 à 2010 et est maintenant directrice du programme de maîtrise en génie – concentration Gestion des infrastructures urbaines.



VIRGINIE TAILLANDIER
Chef de projet
Carrefour Intelligent
*Société nationale des chemins
de fer français (SNCF)*

Virginie Taillandier est titulaire d'un master en marketing. Elle a commencé sa carrière dans le secteur du transport ferroviaire et a occupé différents postes liés à la sécurité et à la sûreté à la RATP (Réseau Autonome des Transports Parisiens). Elle a été Experte sécurité aux passages à niveau au sein de la Direction Sécurité de SNCF Réseau pendant 5 ans. Elle est actuellement responsable du projet «passage à niveau connecté» au sein de la Direction Innovation et Recherche de la SNCF.



CAROLE TAILLÉE
Chef de services
adjointe - Transport
et mobilité intelligente
FNX-INNOV

Carole Taillée est Chef de services adjointe pour le département Transport et mobilité intelligente chez FNX-INNOV. Après avoir reçu son diplôme de baccalauréat en génie civil, elle s'est spécialisée en transport et circulation et a obtenu son D.E.S.S. en Transport à l'École Polytechnique de Montréal en 2012. Possédant un excellent niveau d'expertise en transport et mobilité, elle a participé à plusieurs études de circulation et d'avant-projets ainsi qu'à la conception de plans et de devis pour de nombreux projets.



ALI YAZDIZADEH
Consultant - Données
mobilité et modélisation
*exo et Polytechnique
Montréal*

Ali Yazdizadeh est détenteur d'une maîtrise en planification des transports et d'un doctorat en géographie, urbanisme et environnement. Il est expert en modélisation et analyse de la demande de transport. Ses recherches actuelles sont axées sur l'application de l'intelligence artificielle à la mobilité et à l'analyse de données géospatiales.



STANISLAW ZEMKA
Chargé de projet en
infrastructures urbaines
FNX-INNOV

Stanislaw Zemka est chargé de projet en infrastructures urbaines chez FNX-INNOV. Détenteur d'une maîtrise en génie de circulation et voirie de l'École Polytechnique de Cracovie, il a développé une vaste expertise à travers le monde pour ensuite perfectionner son savoir-faire en transport à l'École Polytechnique de Montréal. Possédant 44 ans d'expérience, M. Zemka se spécialise en planification de transport routier, en analyse de la circulation, en transport de personnes ainsi qu'en conception géométrique. Il s'illustre notamment dans la réalisation d'études de faisabilité et de plans et devis.

La revue en un coup d'œil

L'AQTr vous présente le monde

Cette édition de *routes et transports* rassemble des articles qui présentent des projets innovants en transport, réalisés au Québec et ailleurs dans le monde. Voici un aperçu.



QUÉBEC

L'autonomisation des véhicules ne relève plus de la fiction. Elle est une réalité moderne qui soulève de nombreux enjeux éthiques notamment sur le plan de la responsabilité. Des experts abordent la question en page 54.



MONTRÉAL

La pandémie a poussé les villes du Québec à réaménager leurs espaces publics pour les rendre plus sécuritaires suscitant ainsi de nombreux enjeux. Évaluer rapidement les retombées de ces interventions s'avère primordial pour la gouvernance urbaine du XX^e siècle. Voyez pourquoi en page 22.



MONTRÉAL

Griffintown, ancien pôle industriel dans l'arrondissement du Sud-Ouest de Montréal est en voie de devenir un quartier habité, diversifié et dynamique de la Ville. L'intégration d'un système de transport qui inclut une part importante de mobilité douce est au cœur cette revitalisation. Apprenez-en plus en page 86.



MONTRÉAL

La présence de véhicules lourds en milieu urbain est une réalité avec laquelle nous devons composer et qui occasionne de nombreux problèmes entre autres sur le plan de la sécurité, du bruit et du bris du mobilier urbain. Il existe pourtant des pistes de solutions pour en diminuer les impacts négatifs. Découvrez-les en page 63.



FRANCE

Le plan vélo de la région de l'Île-de-France a comme objectif d'atteindre les 2 millions de déplacements par jour en vélo d'ici 2021. Île-de-France Mobilités adhère à ce plan avec le lancement du service Véligo Location. Zoom sur cette nouvelle offre de service en page 103.



CAHIER SPÉCIAL COVID-19

La pandémie a plongé le monde entier dans une crise sans précédent. Le domaine des transports n'y a pas échappé. Dans le cahier Spécial COVID-19 des acteurs et décideurs de l'industrie du transport vous expliquent comment ils ont dû réagir, faire appel à toute l'expertise du domaine, revoir et parfois même réinventer leurs façons de procéder pour permettre à l'industrie de poursuivre efficacement ses activités.



FRANCE

Mettre la technologie et l'innovation au profit de la sécurité des citoyens. Voilà ce qu'a fait la SNCF en mettant de l'avant son projet de passage à niveau intelligent. Apprenez-en les tenants et aboutissants en page 97.



FRANCE

Le vélo est un moyen efficace, accessible et écoresponsable de se déplacer. En France, comme ailleurs dans le monde, il gagne en popularité. Voyez l'incidence que la pandémie a sur l'utilisation du vélo et sur les aménagements qui y sont dédiés. Page 110.



Nouvelles des Tables d'expertise

Ramaji Tombor
AQTr

Du fait de la crise sanitaire, l'année 2020 a posé plusieurs défis. Les réunions des Tables d'expertise, les activités techniques et le Congrès annuel ont dû rapidement être repensés. Voyons quels éléments ont marqué 2020 pour en faire une année hors du commun pour nos Tables d'expertise !

Dans un premier temps, toutes les rencontres de Tables d'expertise ont dû être annulées puis reprogrammées en mode virtuel. Cette nouvelle façon de tenir les rencontres a permis aux membres de reprendre leurs échanges techniques et de discuter des répercussions que la pandémie a eues sur le transport et leur domaine respectif. Parmi les réunions virtuelles qui ont été organisées, mentionnons celle qui a réuni les participants des Tables d'expertises *Mobilité durable* et *Transport collectif*. Les experts présents ont eu l'occasion d'échanger et d'assister à la présentation de Pegah Nouri de l'Autorité régionale de transport métropolitain (ARTM) et qui portait sur les bilans et sur les résultats de la dernière enquête Origine-Destination réalisée en 2018. La deuxième présentation traitait du projet de scénarios d'enquête nationale (toujours pour des enquêtes Origine-Destination) pour le Québec, par Catherine Morency de l'Université Polytechnique et de Brigitte St-Pierre du ministère des Transports du Québec.

En 2020, les membres de la Table d'expertise *Signalisation routière* ont assisté à une présentation sur la distance de sécurité inter véhiculaire (par Geneviève Campeau du Groupe Intervia inc.), suivie d'une discussion sur les dernières normes provisoires publiées dans le Tome V (par Elizabeth Martineau du MTQ). Les membres de la Table d'expertise *Sécurité routière* ont, quant à eux, suivi une présentation par Benoit Carrier et Jérôme

Pouproy de la Ville de Québec qui traitait du réseau structurant de transport collectif de la Ville de Québec et de son volet sécurité.

La deuxième partie de cette année 2020 a aussi été marquée par l'organisation de deux colloques et du Congrès annuel de l'AQTr tenus en format virtuel. Le 30 septembre avait lieu la première activité virtuelle: « Les nouvelles approches en mobilité dans un contexte de pandémie et de post-pandémie ». La Table d'expertise *Viabilité hivernale* a été à l'origine du deuxième colloque virtuel de l'AQTr, organisé le 15 octobre 2020: « Nouvelles réalités en viabilité hivernale ». Ce dernier a abordé les transformations qui marquent la gestion des routes en hiver, notamment au vu du poids de plus en plus important des impacts qu'entraînent les changements sur notre environnement.

Soulignons enfin que les membres de la Table d'expertise *Ferroviaire* ont accueilli un nouveau directeur adjoint en la personne de Thomas Bélanger, ingénieur chaussée/rail chez Construction Kiewit cie. La Table d'expertise *Transport collectif* a également un nouveau directeur adjoint: Nicolas Tanguay, directeur planification et développement du transport du Réseau de transport de Longueuil (RTL).

Les présentations des colloques virtuels dont les conférenciers ont accepté la diffusion sont maintenant disponibles sur le site Internet de l'AQTr au www.aqtr.com.

Félicitations aux lauréats 2020 !

Gala des Grands Prix d'excellence en transport

Prix Ambassadeur

RATP
AMY

Prix Infrastructures

**Ministère des Transports
du Québec**
Projet Turcot

Prix Communication grand public

Ville de Gatineau
Prudence : campagne de
sensibilisation à la vitesse

Prix Mobilité durable

Ville de Montréal
Escouade mobilité

Prix Coup de cœur du Jury d'honneur

**Société de l'assurance
automobile du Québec (SAAQ)**
Activité de sensibilisation
auprès des jeunes / PLAYMOBIL

Prix Mobilité intelligente - STI

**CargoM - Grappe Métropolitaine
de Logistique et Transport
de Montréal**
CARGO2AI

Prix Distinction

Ville de Drummondville
Plan de mobilité durable 2020-2040

Prix Transport collectif

**Société de transport
de Laval (STL)**
Estimateur d'achalandage STL

Prix Environnement

Ville de Montréal
MIL Montréal, de friche industrielle
à quartier universitaire modèle

Prix Sécurité routière :
aménagement et interventions sécuritaires

**Contrôle routier Québec - Société de
l'assurance automobile du Québec (SAAQ)**
Opération Blizzard

Prix Ferroviaire

exo
Remplacement du pont Quinchien :
un chantier ferroviaire aux nombreux défis

Prix Viabilité hivernale

**Les Ponts Jacques Cartier
et Champlain Incorporée (PJCCI)
et Arup Canada Inc.**
Pont Jacques-Cartier : études et applications
pilotes pour l'entretien hivernal de la
piste cyclable et du trottoir

AQTr

L'expertise en transport



COVID-19



Montréal, Québec

Maintenir la continuité du service face à un ennemi invisible

La gouvernance au cœur de la gestion de la crise à la STM pendant la pandémie

Alexandra Ouimet et Christian Thibault
Société de transport de Montréal

Lorsque la crise sanitaire a frappé en mars dernier, la nécessité de maintenir l'offre de service de transport collectif sur l'île de Montréal allait de soi, pour permettre la distanciation physique à bord de notre réseau notamment. Comptant 10500 employés et effectuant près de 375 000 000 déplacements annuellement¹, la STM est un acteur incontournable de la vie économique et sociale de la métropole. Son rôle demeurait essentiel, et ce, même en situation de pandémie. Les enjeux étaient cependant très grands. Nous le savons, l'utilisation des transports collectifs implique une certaine proximité physique, autant pour les usagers que pour les employés. Avec autant de personnel en première ligne et une clientèle anxieuse face aux risques de contamination, la STM devait agir rapidement et efficacement, tout en étant en phase avec les recommandations de la Direction de la santé publique.

C'est la mobilisation rapide à l'interne de l'Unité de coordination des mesures d'urgence (UCMU) qui a été la clé d'une gestion de crise efficace, permettant à la STM de jouer son rôle essentiel alors que Montréal était l'épicentre de la pandémie.

Une mobilisation exceptionnelle

En temps normal, lorsqu'une situation dépasse la capacité de gestion de ses salles de contrôle, la STM fait appel à l'UCMU. Cette unité de coordination interne vise à soutenir l'organisation dans la gestion et la coordination des mesures d'urgence, dans le but d'accélérer l'opérationnalisation des solutions sur le terrain et le retour à la normale. Elle s'assure également de préserver la cohérence dans le choix et l'application de ces mesures pour les secteurs touchés, en plus d'assumer les communications à l'interne comme à l'externe. Au départ, l'UCMU est formée d'un noyau de délégués issus de certains services névralgiques de l'entreprise. En fonction des besoins, de nouveaux membres provenant du secteur concerné par la crise s'ajoutent le temps que celle-ci se dénoue.

Maintenir la continuité du service face à un ennemi invisible

Habituellement sollicitée quelques fois par année, l'UCMU avait déjà été déployée de façon importante à l'occasion de crises majeures, notamment lors du verglas de 1998 ou des manifestations étudiantes de 2012. Chaque fois pour de courtes périodes toutefois, allant de quelques heures à quelques jours.

Cette fois, avec la pandémie, c'est toute l'entreprise qui était touchée et, pour une première fois, tous les services de l'organisation devaient être représentés à l'UCMU. Métro, bus, transport adapté, approvisionnement, communications et ressources humaines étaient tous sollicités. Depuis que la crise a démarré sur les chapeaux de roues le 12 mars dernier, plusieurs personnes, dont des directeurs, ont ainsi joint les rangs de

à la tête de l'UCMU afin de maintenir un lien direct et constant avec le comité de direction de la STM. Marie-Claude Léonard, directrice exécutive Métro, a ainsi su rallier l'ensemble des secteurs de la STM.

Les décisions devaient être prises en veillant à préserver une grande cohérence entre elles, mais aussi entre tous les secteurs de l'entreprise qui vivent des réalités fort différentes. C'est l'ensemble de l'organisation qui devait se mettre dans un mode de réaction agile. Cette quasi-instantanéité dans les prises de décision a grandement facilité la mise en action des recommandations qui étaient rapidement exécutées sur le terrain par les différentes unités locales de coordination de chacun des secteurs.

À ce titre, sur les 290 recommandations émises à ce jour et acheminées au comité de direction, seulement trois ont été mises en attente ou révisées par celui-ci.

l'UCMU et ce sont plus d'une vingtaine de personnes qui, au plus fort de la crise, se réunissaient virtuellement de deux à trois fois par jour.

Évidemment, le grand principe qui s'est imposé pour guider l'ensemble des décisions a été la santé et la sécurité des employés et de la clientèle. Sur le terrain, les décisions devaient rapidement être exécutées, ce qui demandait une grande agilité dans la structure décisionnelle. D'autant plus que plusieurs d'entre elles nécessitaient l'adhésion du comité de direction, lui-même redevable auprès du conseil d'administration et de la Ville de Montréal. La nature de la crise actuelle a commandé qu'un directeur exécutif soit

Cette façon de faire a été extrêmement mobilisatrice pour l'ensemble des directions de la STM. Le comité de direction a été d'une grande écoute et a donné toute sa confiance à l'UCMU. À ce titre, sur les 290 recommandations émises à ce jour et acheminées au comité de direction, seulement trois ont été mises en attente ou révisées par celui-ci.

Une crise de RH et de communication

De façon inédite, cette crise en a d'abord été une de ressources humaines, de relations de travail et, surtout, de santé et de sécurité du travail. Nous



Figure 1

Adaptation d'un bus de la STM avec installation d'un lexan pour permettre l'embarquement par l'avant de la clientèle.

SOURCE
STM

devions réagir rapidement pour éviter l'apparition de tout foyer d'écllosion dans nos milieux de travail. La plus grande partie des recommandations émises depuis mars concerne d'ailleurs la gestion du personnel. L'UCMU a aussi collaboré étroitement avec les syndicats, notamment afin de négocier des ententes pour le déploiement exceptionnel de professionnels, de techniciens et de secrétaires pour l'entretien de nos véhicules et de nos installations.

La STM a été proactive dans ses mesures, imposant au départ la quarantaine payée à ses employés de retour de voyage et le retrait des employés de plus de 70 ans et ceux immunodéficients. Avec l'équipe médicale des ressources humaines, un processus rigoureux et confidentiel a été établi. Dès qu'un cas positif à la COVID-19 était déclaré au sein de son personnel, la STM intervenait rapidement, devançant même les enquêtes de la Direction de la santé publique. Nous nous sommes dotés de ce processus afin d'assurer la sécurité de nos employés et pour donner les bons outils aux gestionnaires qui devaient orchestrer le retrait des contacts et la désinfection des lieux de travail touchés.

Le processus strict mis en place par la STM a d'ailleurs été salué par la Direction de la santé publique et a permis, à ce jour, d'éviter l'apparition d'éclussions dans nos milieux de travail.

Avant la fin juin, ce sont plus de 900 dossiers d'employés qui ont été étudiés par les équipes de santé et sécurité du travail afin de valider si leur condition était considérée comme étant à risque selon les critères de l'Institut national de santé publique du Québec. D'ailleurs, pour la STM, l'un des éléments les plus déterminants a été celui du suivi de l'absentéisme. Il s'agissait d'une donnée fondamentale pour permettre la continuité dans la livraison du service et pour protéger les employés et la clientèle.

Cette crise en a aussi été une de communication. De communication auprès des usagers pour les rassurer, comme la publication rapide du plan de déconfinement pour leur expliquer les nouvelles étapes à prévoir dans leur routine de déplacement et pour leur démontrer que la STM mettait tout en œuvre pour que le transport collectif demeure une alternative sécuritaire.



Figure 2
Une équipe de dépistage
d'une clinique mobile à
bord d'un bus de la STM

De relations publiques, en instaurant des conférences de presse en direct sur Facebook et en maintenant un lien constant avec les journalistes pour témoigner de l'évolution de la situation. Et de communication auprès de nos employés surtout. Pour leur expliquer toutes les initiatives, procédures, recommandations et consignes afin qu'ils se sentent en confiance dans leur milieu. Pour les remercier aussi de leur dévouement, de leur rigueur et de leur mobilisation dans cette crise sans précédent.

Depuis le mois de mars, l'UCMU a diffusé plus de 80 communiqués à l'intention de notre personnel. En toute transparence, la STM faisait un état de situation quasi quotidien de l'évolution du nombre de cas dans l'organisation et de toutes les mesures qu'elle déployait pour assurer la sécurité de tous. Le directeur général a aussi mis en place un calendrier de webdiffusions bihebdomadaires à l'intention de tous les employés dans lesquelles, accompagné de Mme Léonard, ils expliquaient les développements liés à la pandémie et répondaient en toute franchise aux questions qui leur étaient acheminées en direct. Des capsules pour prendre soin de son bien-être psychologique en cette période de stress intense y étaient même présentées par l'équipe du développement organisationnel. Très appréciées par le personnel, les webdiffusions se poursuivent cet automne à un rythme un peu moins soutenu, selon l'actualité.

Des alliés dans l'urgence

Tout au long de la crise, la STM a pu compter sur de précieux alliés et collaborateurs. Un membre de l'UCMU assurait d'ailleurs une présence en permanence au Centre de coordination des mesures d'urgence de la Ville de Montréal (CCMU) pour être au cœur des décisions de cette unité et ainsi entretenir des liens privilégiés avec les services d'urgence, les représentants des différentes missions de la Ville et de la santé publique. Nos relations avec les services d'urgence ont été essentielles au bon déroulement des prises de décision, tandis que celles avec la Direction de la santé publique ont été particulièrement déterminantes dans les processus décisionnels. Cette relation de proximité a permis à la STM d'avoir des suivis rapides avec les médecins-conseils en santé et sécurité du travail notamment, en plus d'obtenir leur avis sur une foule de sujets grâce à une collaboration de tous les instants. Les liens avec eux se sont adaptés en fonction des besoins tout au long de la crise.

C'est cette relation de collaboration qui a d'ailleurs mené à la création des cliniques mobiles permettant le dépistage des clientèles vulnérables à proximité de leur domicile. Même si l'apport de la STM peut sembler simple, soit le prêt de quelques-uns de ses bus, il faut savoir que cette opération nécessitait une logistique majeure pour répondre aux besoins évolutifs des cinq CIUSS

SOURCE
STM

de Montréal. Le conditionnement des véhicules, la validation des sites de dépistage, la planification des itinéraires, la mobilisation des employés sur le terrain et le déplacement des bus ont été réalisés de concert avec les groupes de l'entretien, de l'exploitation et de l'ingénierie.

Nos meilleurs alliés dans la crise ont toutefois été nos employés. Engagés, volontaires, mobilisés et toujours dans l'action, ils ont été, et sont encore, au cœur de la solution. Depuis mars, ils font tous leur part pour que la STM puisse continuer à offrir son service de transport collectif à la communauté.

leur travail de collaboration. La STM a d'ailleurs dû adapter ses interventions en fonction des pénuries de matériel qui se multipliaient et compliquaient ses interventions sur le terrain.

Et pour la suite...

L'intensité de la crise s'est résorbée peu à peu pour la STM, au fil des mesures mises en place. Depuis le mois d'août, la STM est passée d'un mode Alarme à un mode Alerte. L'UCMU est toujours mobilisée et se réunit désormais de façon hebdomadaire pour assurer une vigie.

Nos relations avec les services d'urgence ont été essentielles au bon déroulement des prises de décision, tandis que celles avec la Direction de la santé publique ont été particulièrement déterminantes dans les processus décisionnels.

Au fil de la pandémie

Tous les dossiers d'importance ont évidemment transité entre les mains de l'UCMU au cours des derniers mois. La distribution de couvre-visages aux employés et à la clientèle, la mise en place du télétravail, la désinfection des véhicules et des installations, de même que le suivi de la présence au travail, ne sont que quelques-uns des nombreux défis relevés par cette équipe. Dans ce contexte exceptionnel, alors que la pression était à son comble et que les problèmes d'approvisionnement se multipliaient, les membres de l'UCMU ont su maintenir leur calme et poursuivre

Nous ne savons pas à quoi ressembleront les prochains mois, mais une chose est certaine, la STM est prête. Un plan d'action est en œuvre et nous maintenons d'ailleurs la même équipe d'intervenants à l'UCMU et au CCMU. Nous bâtissons sur les solides bases érigées depuis le début de l'année. Nous pouvons dire que nos plans de maintien des activités et nos procédures pour faciliter la prise de décision et protéger nos employés et la clientèle ont été bien testés et mis à niveau au cours des derniers mois. ■

1. Donnée pour l'année 2019



Montréal, Québec

Les études de la vie dans les espaces publics (ÉVEP)

Un incontournable pour la gouvernance urbaine pendant l'épidémie de COVID-19 (et après)?

Julien Voyer

Centre d'écologie urbaine de Montréal

En 2020, l'épidémie de COVID-19 a poussé les villes de partout au Québec à expérimenter dans leurs espaces publics avec une diversité d'aménagements visant à faciliter un déconfinement sécuritaire tels que des corridors sanitaires, des places publiques ponctuelles, etc. Ces interventions, souvent inédites dans leurs portées et rapidité d'exécution, suscitent des enjeux d'acceptabilité sociale, notamment en raison du contexte sensible sur le plan sanitaire, mais aussi économique, liés à la fragilité des rues commerciales. L'évaluation rapide des retombées est cruciale afin de bonifier les mesures et de continuer d'adapter nos villes aux grands enjeux de gouvernance urbaine du 21^e siècle tels que la nécessité de créer des villes plus équitables et développer une offre de transport avec un impact plus faible en GES. Afin d'affronter ces défis, les professionnels des transports peuvent s'appuyer sur un outil de récolte de microdonnées qui aide à supporter la transformation des espaces publics au Canada depuis plus de 10 ans: les études de la vie dans les espaces publics (ÉVEP), en anglais *Public Space Public Life (PSPL) studies*.

Dans cet article, la revue de trois études de cas canadiens montre l'utilité de ces études, en exposant comment des professionnels d'ici ont déjà adapté les méthodes d'ÉVEP à leur contexte. Grâce à des entretiens avec des professionnels, les lecteurs entrent aussi dans les coulisses de ces études pour apprendre certaines leçons de professionnels expérimentés.ⁱ

Figure 1
Placette Toronto

SOURCE
City of Toronto



Qu'est-ce qu'une étude de la vie dans les espaces publics (ÉVEP)?

C'est l'urbaniste et architecte danois, Jan Gehl, qui a popularisé ce terme et démontré l'utilité de différentes méthodes d'études à travers des projets phares dans des contextes sensibles tels que la piétonnisation de Times Square à New York. Les outils qu'il propose, simples en apparence, s'appuient sur trois principales méthodes :

Barcelo, les ÉVEP constituent une innovation dans le sens où elles amènent un lot de méthodes et d'indicateurs précis visant à standardiser ce type d'études. D'ailleurs, avec la création d'un protocoleⁱⁱ [*Public Life Data Protocol*] en 2017 par GEHL, les villes de Copenhague, Seattle et San Francisco visent à faciliter la réplication de ces études et la comparaison par partage de données ouvertes.

Ces études sont des outils aujourd'hui essentiels pour de nombreuses villes qui les ont intégrés en complément de leur

Ces études sont des outils aujourd'hui essentiels pour de nombreuses villes qui les ont intégrés en complément de leur processus de consultation, de sondages *in situ* et de la pose de compteurs piétons.

- **un dénombrement des usagers selon leur profil**: des observations prenant en compte leurs différents profils sociodémographiques (par exemple: l'âge et le genre perçus);
- **un dénombrement des gens en mouvement**: des observations des usagers selon leur moyen de transport (par exemple: cyclistes, piétons, etc.);
- **une cartographie des activités**: des observations des pratiques (par exemple: repos, jeu, lecture, etc.).

processus de consultation, de sondages *in situ* et de la pose de compteurs piétons. La création d'une ÉVEP s'appuie sur un dialogue continu avec de nombreux partenaires, comme l'illustre le schéma ci-dessous de la firme GEHL.

Les professionnels du transport connaissent déjà les bases de données sur le trafic autoroutier, mais d'autres données peuvent être collectées afin de mieux comprendre la dynamique complète d'un secteur, par exemple: sur la diversité des moyens de transport (vélos, poussettes, etc.), la nature des activités qui animent la voie publique, etc. La revue d'études de cas donne un aperçu concret de la variété de fonctions des ÉVEP au Canada.

Si l'étude des espaces publics peut compter sur une tradition en sociologie, anthropologie et urbanisme bien établie avec des noms comme Jane Jacobs, William H. Whyte, ou au Québec, Michel

Trois études de cas

L'ÉVEP dans le centre-ville de Vancouver

Cette année, en 2020, la ville de Vancouver a lancé une stratégie ambitieuse pour les espaces publics de son centre-ville: *Places for People Downtown*. 500 volontaires ont participé à créer les ÉVEP hivernales et estivales de la firme GEHL sur lesquels se base cette stratégie: la plus grande en Amérique du Nord. Faisant face à un processus de densification rapide, Vancouver est aux prises avec un défi similaire à celui de plusieurs autres grandes villes canadiennes: elle doit maximiser un nombre fini d'espaces publics pour une population d'usagers grandissante.

Or, la nouvelle base de données créée à l'aide de l'ÉVEP à grande échelle lui donne l'opportunité de prioriser les interventions et de mesurer leur efficacité avec une précision chirurgicale. La nouvelle politique propose de transformer les rues

en lieux [*Make Streets Places*] (4.3.3.) à l'aide de différentes mesures concrètes: l'ajout d'espaces pour s'asseoir idéalement à tous les 100 mètres, la métamorphose des intersections importantes en lieux mémorables, etc.

Le corridor prioritaire du tramway sur la rue King à Toronto

Les tramways demeurent des options de transports en commun qui séduisent par leur convivialité, mais dans de nombreuses villes, ils sont aussi synonymes de lenteur à cause de leur imbrication à des circuits de transport en surface contraints par les aléas du trafic automobile.

En 2017, la ville de Toronto décidait d'ailleurs d'agir en accordant la priorité à son tramway sur les véhicules à usage privé, en installant un corridor prioritaire de 2,6 km sur la rue King, là où circule la navette de transport en commun de surface la plus achalandée au Canada.

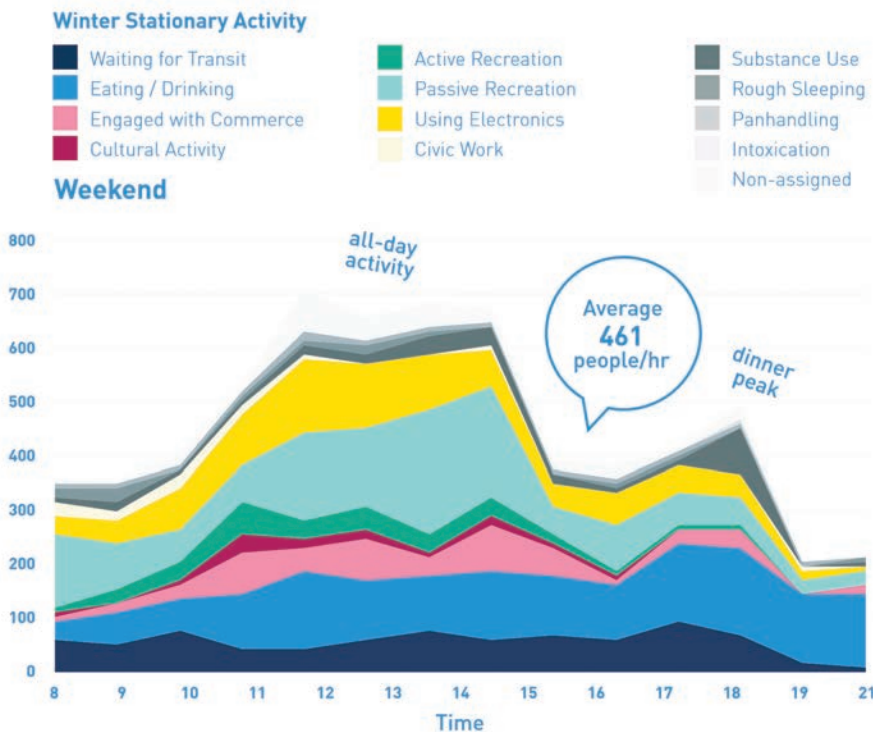


Figure 2
Exemple de visualisation de décomptes des activités un jour d'hiver pour l'ensemble du centre-ville de Vancouver

SOURCE
Ville de Vancouver et GEHL



Figure 3
Exemple d'une
placette temporaire

SOURCE
ARUP

Figure 4
Exemple de
visualisation de
dénombrement
des gens en
mouvement
selon le moyen
de transport

SOURCE
CEUM

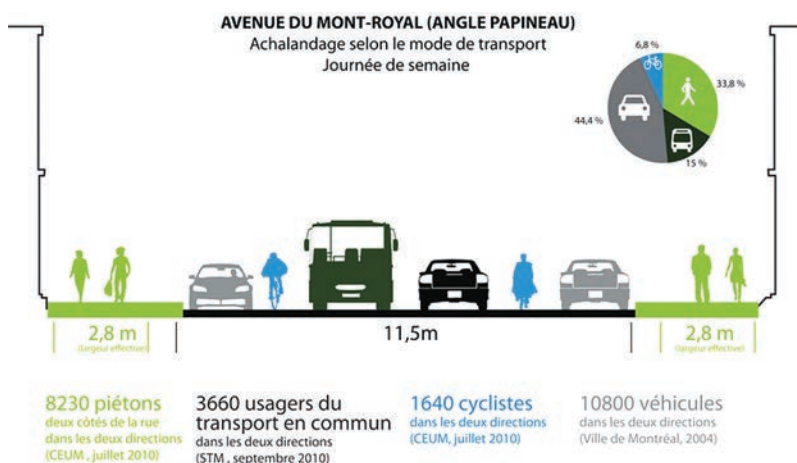
Si les gains d'efficacité du projet en matière de rapidité et de capacité sont établis (voir le résuméⁱⁱⁱ des résultats), les interventions sur les espaces publics sont moins connues. En 2018, la ville mandatait notamment l'organisation des Amis des parcs [*Park People*] pour effectuer une ÉVEP dans les espaces publics créés sur d'anciens espaces de stationnement. En plus de fournir des recommandations d'aménagements (ex. ajout d'installations colorées pour les enfants), cette étude a alimenté l'analyse de rentabilité de l'investissement pour l'ajout de placettes temporaires [*parklets*] — un type d'aménagement encore rare à Toronto — et a rédigé un guide^{iv} sur la réglementation des placettes et cafés au niveau des espaces de trottoir.

Les Plans de Quartiers verts, actifs et en santé à Montréal

Des ÉVEP fleurissaient déjà au Canada en 2010 à travers les Plans de Quartiers verts, actifs et en santé du Centre d'écologie urbaine de Montréal (CEUM) dont l'objectif était de tester de nouvelles approches de conception des espaces publics en faveur de la santé des résidents. L'ÉVEP faisait partie de la phase 1 du processus visant à « Comprendre le quartier et les limites aux déplacements actifs » qui précédait les étapes d'exploration de solutions et de décisions participatives. Les processus étaient réalisés en collaboration avec l'Arrondissement du Plateau-Mont-Royal et des organismes communautaires : la Maison d'Aurore et la CDC Action Solidarité Grand Plateau (ASGP).

Les décomptes ont permis de comparer le pourcentage de l'emprise publique dédiée à chaque type d'utilisateurs — ex. piétons, cyclistes — avec l'achalandage réel. Dans le diagramme ci-dessous, on voit que les cyclistes avaient 0% de l'espace, mais représentaient près de 7% des utilisateurs réels en semaine.

Ce type de décompte a permis de mettre en lumière les besoins des cyclistes et piétons qui sont souvent majoritaires sur la voie publique des centres-villes, en particulier la fin de semaine, mais trop souvent les moins bien desservis. Dans ce cas, l'étude a fourni des données permettant le développement d'un argumentaire convaincant par les professionnels de l'arrondissement pour normaliser de nouvelles divisions de voies au profit du transport actif et l'implantation de voies à 30 km/h.



Deux leçons de nos entretiens avec des professionnels

Afin d'appuyer les professionnels dans l'implantation des ÉVEP dans leur milieu, le CEUM lancera à l'automne un inventaire de 10 cas et un guide sur l'organisation d'ÉVEP basé sur des entrevues avec neuf professionnels de Vancouver, Toronto et Montréal.

Dans cet article, seulement deux leçons sont exposées :

À ce sujet, Amanda O'Rourke, la directrice de l'organisme ontarien 8 80 Cities, mentionne l'utilité de décomptes ciblés pour diagnostiquer les points aveugles d'un espace performant en apparence :

« Les gens ne voient pas ce qu'ils ne peuvent pas voir, n'est-ce pas? Alors, s'ils voient un parc rempli de gens, ils s'imaginent que le parc est un succès. Mais si tu commences à creuser dans les données démographiques, tu découvres que, en fait, seulement 4% des usagers sont des personnes âgées et qu'il n'y a qu'une faible proportion d'enfants. »

Afin d'appuyer les professionnels dans l'implantation des ÉVEP dans leur milieu, le CEUM lancera à l'automne un inventaire de 10 cas et un guide sur l'organisation d'ÉVEP basé sur des entrevues avec neuf professionnels de Vancouver, Toronto et Montréal.

1. Des outils adaptables aux enjeux du moment

Les ÉVEP sont des outils plastiques : les professionnels interviewés ont pu les utiliser pour mieux cerner l'impact sur les espaces publics d'une multitude d'enjeux comme les changements démographiques, la crise climatique, etc. Aujourd'hui ces études sont notamment adaptées pour servir la création de villes inclusives afin de rendre plus aisé le transport actif ainsi que l'implication citoyenne et culturelle de tous et toutes.

En sachant quels groupes sont absents, il est plus facile d'adapter l'aménagement et l'animation pour rendre les espaces publics accueillants par exemple, par l'ajout de lumières le soir pour rendre l'espace plus sécuritaire pour les femmes, ou de toilettes pour le rendre plus facile d'usage pour les familles et personnes âgées.

2. Des données facilitant la coopération interdisciplinaire

Une métamorphose de la gouvernance urbaine en faveur du confort des piétons et des cyclistes s'opère depuis le début du 21^e siècle, en partie, grâce à l'adoption des objectifs de développement durable de l'ONU à l'horizon 2030. Des défis en matière de coopération entre les différents professionnels de l'aménagement existent toutefois. En effet, lorsqu'il est question de créer des réseaux de transport à échelle humaine, c'est-à-dire, répondant au besoin des piétons et usagers des transports actifs en matière de sécurité et de convivialité. À ce niveau, l'intégration de données des ÉVEP nécessite dans certains cas des formations pour les concepteurs. Dans d'autres, le recours à des statistiques donne un langage commun aux différents professionnels et décideurs.

Ces données à échelle humaine [People Data] ont déjà justifié des réinvestissements et des changements de gouvernance urbaine comme en témoigne un urbaniste ayant collaboré à des ÉVEP aux États-Unis et au Canada :

« Le décompte de dizaines de milliers de piétons dans [un espace touristique d'une grande ville américaine] a eu deux impacts. Le premier est de légitimer un plan d'investissement de plus d'un milliard de dollars, l'autre est que le projet est passé d'un processus où l'ingénierie assurait la direction, à un projet où le design urbain était à l'avant plan du processus. »

Ces nouvelles données permettent ainsi de justifier et évaluer des interventions de *design* urbain à l'aide de données concrètes là où les professionnels du

design ne pouvaient souvent compter que sur des principes théoriques abstraits.

De nombreuses autres organisations ont collaboré à la création d'ÉVEP au Canada dans les 10 dernières années, telles que les Amis des Parcs [Park People], Sidewalk Lab, etc. Afin de recenser la diversité des pratiques développées au pays, le CEUM lancera à l'automne un inventaire d'ÉVEP canadien et un guide pratique basé sur des entretiens. Cet outil s'ajoute au *Guide complet de conduction des études de la vie dans les espaces publics*^v et le livre *La vie dans l'espace public. Comment l'étudier*^{vi} de Birgitte Svarre et Jan Gehl, tous deux traduits en français en 2019.

L'expérience canadienne démontre le potentiel des ÉVEP pour appuyer la transformation de la gestion d'ouvrages de mobilité à travers l'établissement de collaborations multi et transdisciplinaires plus fructueuses. Le CEUM a la conviction qu'en se joignant au mouvement et en s'appropriant les ÉVEP, les ingénieurs, urbanistes et décideurs d'ici pourront créer plus efficacement des réseaux de transport québécois à échelle humaine. ■

- i Le projet d'inventaire a été initié dans le cadre d'un projet de recherche mené par l'auteur et dirigé par le professeur Richard Shearmur comme exigence partielle d'une maîtrise en urbanisme à l'Université McGill, grâce au soutien financier du *Jeanne M. Wolfe Fellowships* et du *Brenda & Samuel Gewurz Fellowships*.
- ii <https://gehlpeople.com/tools/public-life-data-protocol-beta/>
- iii https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2019/04/8fb5-TS_King-Street-Annual-Dashboard_Final.pdf
- iv <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2019/08/949e-Cafe-Application-Package-Final.pdf>
- v <https://www.lesespacespublics.com/fr/outils>
- vi <https://ecosociete.org/livres/la-vie-dans-l-espace-public>



Montréal, Québec

Outil de mesure de la distanciation physique par analyse vidéo

Vincent Chabin, David Murray, François Grapeloux et Thomas Brunel Ouellet
exo

La pandémie de COVID-19 a eu des répercussions sur de nombreux secteurs d'activités et le transport collectif n'y a pas échappé. Le confinement imposé par le gouvernement à la suite des recommandations de la santé publique a entraîné une baisse radicale de l'achalandage¹ sur le réseau d'exo.

À l'aube du déconfinement, exo a mis en place de nombreuses mesures pour offrir un niveau de sécurité maximal à bord de ses véhicules et dans l'ensemble de ses infrastructures de manière à rebâtir la confiance de sa clientèle. En plus de la désinfection quotidienne de l'ensemble du matériel roulant, des initiatives de prévention et de sensibilisation ont été prises dans nos gares et terminus afin de rappeler l'importance du respect des consignes de distanciation physique: marquage au sol, affichage, etc.

À l'aube du déconfinement, exo a mis en place de nombreuses mesures pour offrir un niveau de sécurité maximal à bord de ses véhicules et dans l'ensemble de ses infrastructures de manière à rebâtir la confiance de sa clientèle.

Comme chacun sait, il n'est pas dans la nature humaine de pratiquer la distanciation physique. Afin d'optimiser le respect de cette consigne dans nos infrastructures, l'équipe responsable de la performance opérationnelle et de la gestion des actifs d'exo s'est retroussée les manches pour développer rapidement et à faible coût un outil fondé sur la vision assistée par ordinateur. Appliqué aux images des caméras de vidéosurveillance qui se trouvent dans nos infrastructures, cet outil permet de mesurer objectivement la distance entre les usagers et, ce faisant, de récolter des informations fiables pour favoriser la bonne application des consignes et offrir aux clients un milieu sécuritaire.



Figure 1
Illustration du
fonctionnement
de l'outil

SOURCE
exo

Distance sur image

L'utilisation de la vision assistée par ordinateur pour mesurer la distance entre plusieurs objets est une pratique répandue. Cependant, cette méthodologie est généralement intégrée dans des systèmes dédiés. Dans le cas d'exo, l'approche était différente puisque l'outil de mesure a été conçu de manière à être implanté dans les systèmes de vidéosurveillance déjà présents sur le réseau. Cette façon de faire a permis un déploiement rapide sur l'ensemble du réseau de vidéosurveillance.

Pour que les images issues d'une caméra puissent être analysées, cette dernière doit préalablement être calibrée par le calcul d'une homographie². Cette homographie permet de relier une position sur le plan image (c.-à-d. ce qui est vu par la caméra) à sa position sur plan du sol (c.-à-d. la vue d'oiseau). En effet, le processus de calibration permet de connaître la distance en mètres entre n'importe quels points situés sur le sol dans l'image captée. Ainsi, il suffit de détecter la position des personnes présentes dans la vidéo pour connaître la distance qui les sépare. Cette

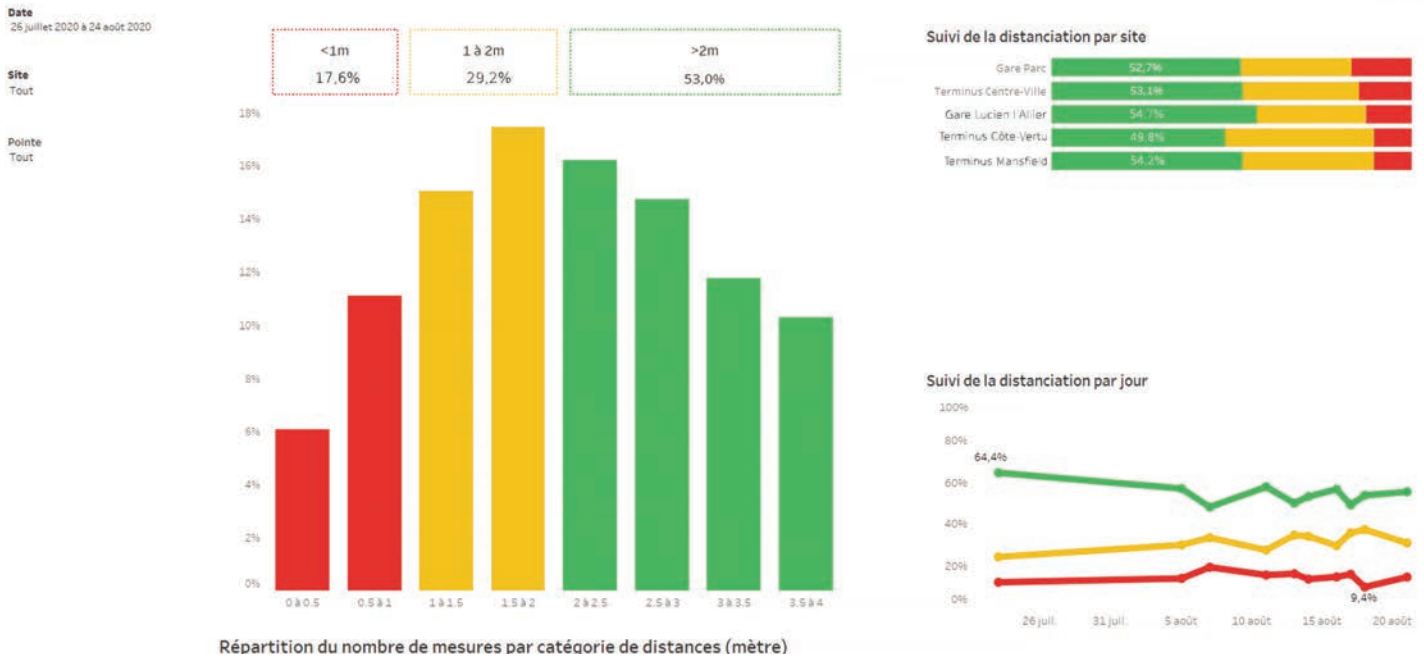
tâche est réalisée grâce à un réseau de neurones préalablement entraîné dans ce but³. Un exemple de résultat est présenté dans la Figure 1.

Plus spécifiquement, la solution développée s'articule autour de trois axes principaux: la planification, l'analyse et la visualisation.

L'étape de planification consiste à identifier les passages vidéo les plus pertinents à analyser. Dans l'optique de ne pas développer ce qui pourrait être perçu comme un « outil de surveillance de masse », les seuls extraits vidéo traités sont ceux qui précèdent et suivent de quelques minutes le passage des véhicules. Une fois analysés, ces extraits sont automatiquement effacés.

L'étape d'analyse consiste à extraire les distances entre les personnes à partir des vidéos sélectionnées précédemment, selon la méthodologie décrite plus haut.

Enfin, la visualisation consiste à agréger les données issues de l'analyse pour obtenir un portrait représentatif et facilement interprétable du respect de la distanciation physique dans nos infrastructures.



Un outil d'aide à la décision

La valeur réelle de cet outil réside dans l'utilisation qui peut en être faite. Grâce à son interface simple et conviviale, exo peut adapter rapidement ses stratégies de sensibilisation afin d'offrir un environnement plus sécuritaire à ses clients dans l'ensemble de ses infrastructures. La Figure 2 présente la plateforme de

Grâce à cette dualité d'échelle, les équipes de soutien à l'exploitation sont en mesure de repérer rapidement les zones et les périodes les plus à risque pour nos usagers. Elles peuvent affiner leur compréhension de ces phénomènes en se servant des diverses fonctionnalités du tableau de bord. Selon son expertise et les informations récoltées, l'utilisateur pourra ensuite mettre en place les actions préventives adéquates et nécessaires.

Figure 2
Plateforme de présentation des résultats réalisée dans Tableau Software®

SOURCE
exo

Au-delà de la détection des situations à risque, l'outil permet également de suivre l'évolution de la distanciation physique.

présentation des résultats au moyen de données factices. La section de droite offre une vue d'ensemble de la distanciation physique mesurée dans le temps et dans l'espace. La section de gauche permet d'analyser les données de manière détaillée en fonction des filtres appliqués (lieu, date, période de la journée).

Dans certaines situations, une sensibilisation peut être faite auprès des clients (modification du marquage au sol, pose de pancarte de rappels, etc.). Dans d'autres cas, une intervention sur le terrain peut être planifiée. Les interventions planifiées grâce à cet outil ne seront pas ciblées sur des individus, mais bien sur un cadre spatio-temporel défini.

Le non-respect de la distanciation physique peut également être imputable à l'aménagement spécifique d'un site. La présence de mobilier urbain (bancs, poubelles, etc.) dans une aire de circulation peut par exemple créer un goulot d'étranglement. Si de telles situations étaient détectées, plusieurs solutions pourraient être envisagées, à savoir la modification des infrastructures lorsque possible ou, dans le cas contraire, la mise en place de campagnes de communication ciblées sur la zone problématique.

Au-delà de la détection des situations à risque, l'outil permet également de suivre l'évolution de la distanciation physique. Ce suivi est précieux pour nos équipes, car il offre des paramètres objectifs pour évaluer l'efficacité des actions préventives mises en place et pour les affiner au besoin. Être capable de maximiser l'impact de chaque action est d'une importance capitale dans le contexte actuel.

Éthique et protection des données

Une attention particulière a été portée à l'éthique et à l'utilisation des données sources. Bien que l'outil ne récolte aucune information personnelle (sexe, groupe ethnique ou autre) sur les personnes présentes dans les images vidéo, les données sources (enregistrements de vidéosurveillance) contiennent des informations confidentielles qui doivent être traitées avec grande précaution. La méthodologie de traitement de l'information et le cadre d'utilisation strict de cet outil ont été établis en collaboration avec le service juridique interne d'exo. Une revue technique et méthodologique par les pairs, dont le comité d'architecture technologique, a également été réalisée pour protéger les données au maximum.

Cet outil permet à exo de cheminer sur plusieurs axes de réflexion. Tout d'abord, il confirme que la disruption que nos sociétés contemporaines vivent, ce phénomène de mutation induit par l'automatisation et la transformation numérique, est inexorablement en marche. Le transport collectif évolue lui aussi et la pandémie de COVID-19 vient agir en catalyseur pour accélérer ce mouvement⁴. Ensuite, ce genre d'innovation doit tenir compte de considérations éthiques pour mieux protéger les usagers du transport collectif, mais également les employés de nos organisations. En effet, elle doit être vue comme un moyen d'augmenter la capacité décisionnelle des employés et non comme un moyen de les remplacer. Enfin, on peut entrevoir de nouvelles applications, comme l'utilisation d'un algorithme pour suivre le respect du port du masque. Ces nouvelles applications contribueront à inverser la chute de fréquentation de nos services en renforçant le sentiment de sécurité de nos usagers. Elles permettront aussi d'envisager l'après-pandémie et la renaissance progressive de la mobilité. ■

1. Transit App, « Coronavirus: quel impact sur les transports collectifs? », 2020. <https://transitapp.com/coronavirus>, <https://transitapp.com/coronavirus> (consulté le 11 août 2020).
2. R. Hartley et A. Zisserman, *Multiple View Geometry in Computer Vision, Second Edition, Second*. Cambridge University Press, ISBN: 0521540518, 2004.
3. M. Tan, R. Pang, et Q. V. Le, « EfficientDet: Scalable and Efficient Object Detection », *arXiv:1911.09070 [cs, eess]*, avr. 2020, [En ligne]. Disponible sur: <http://arxiv.org/abs/1911.09070>.
4. M. Frenette et K. Frank, « Automatisation et transformation des emplois au Canada : qui est à risque? », *11F0019M*, no 448, juin 2020, [En ligne]. Disponible sur: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11f0019m/11f0019m2020011-fra.htm>.



Montréal, Québec

COVID-19, sécurité routière et groupes à risque : relations entre stress, anxiété, alcool et cannabis

Jacques Bergeron
Université de Montréal

S'il est actuellement trop tôt pour avoir une idée précise de l'impact de la COVID-19 sur l'ensemble du bilan routier, des études déjà publiées ou en cours de réalisation indiquent que la pandémie de coronavirus et les périodes de confinement généralisé ont tendance à accroître les risques routiers chez certains types d'usagers.

La période de confinement décrétée dans la majorité des pays au printemps 2020 pour combattre la pandémie a profondément modifié les habitudes de mobilité des populations, interrompant les services jugés non essentiels, et forçant la fermeture des écoles et de nombreuses entreprises. Depuis l'instauration des mesures sanitaires liées à la COVID-19 au Canada, près des trois quarts des répondants à un sondage de la CAA¹ ont dit conduire moins souvent, et 15 % ont dit s'adonner au vélo plus fréquemment. À travers le monde, les transports en commun ont connu une baisse dramatique d'utilisation; p. ex., la fréquentation des réseaux de métro de New York et de Washington D.C. en avril 2020 a diminué respectivement de 91 % et 95 % par rapport à la même période en 2019². Et une étude récente effectuée au Royaume-Uni³ indique que les déplacements récréatifs ont connu une diminution encore plus marquée que les déplacements pour le travail.

Conduites à risque et gravité des collisions routières

La réduction du nombre de véhicules moteurs sur la voie publique a-t-elle entraîné une amélioration du bilan routier? Malheureusement, en dépit (ou en raison) de la diminution de la congestion routière, on a plutôt observé une augmentation significative de la proportion d'accidents mortels dans l'ensemble des collisions routières. Plusieurs études notent en effet qu'avec la baisse des volumes de trafic, les vitesses de déplacement ont augmenté. Aux États-Unis, il y a eu une hausse de 30 % du nombre de conducteurs excédant 100 milles à l'heure⁴. Ce serait l'un des principaux facteurs qui ont entraîné une baisse générale du nombre absolu de collisions, mais une augmentation des taux et de la gravité des accidents². Il semble que les conducteurs qui sont restés sur les routes se sont livrés à une conduite plus risquée, tels les excès de vitesse, ce qui a même mené dans certains États (entre autres le Minnesota) à la fois à une augmentation des accidents et des décès malgré la réduction du trafic⁵.



Figure 1

SOURCE
istockphoto.com

Il est intéressant de souligner qu'au Canada, 59% des répondants au sondage mené au début de juin 2020 pour le compte de la CAA disaient justement avoir observé une hausse des comportements dangereux sur les routes, surtout des excès de vitesse. De fait, 44% affirmaient avoir vu quelqu'un dépasser les limites au cours

augmentation de plusieurs autres types de comportements à risque: des conduites imprudentes, des conduites agressives, ainsi que l'utilisation du cellulaire au volant. Peut-on y voir des indices d'une dégradation du respect des règles et des valeurs associées à la sécurité routière? Ce qui laisserait croire à la probabilité d'une

Il est intéressant de souligner qu'au Canada, 59 % des répondants au sondage mené au début de juin 2020 pour le compte de la CAA disaient justement avoir observé une hausse des comportements dangereux sur les routes, surtout des excès de vitesse.

des mois précédents. Ces observations sont corroborées par la Sûreté du Québec qui déplorait, début juin, une augmentation des excès de vitesse sur l'ensemble du réseau routier¹. Par ailleurs, il est important de noter que la majorité des répondants disent aussi avoir observé une nette

hausse générale des comportements de prise de risques au volant à la suite du confinement et au cours des mois suivants. Les piétons et les cyclistes, plus nombreux dans les rues, constituent des populations particulièrement vulnérables face à de telles conduites à risque.

Relations entre stress, anxiété, alcool et cannabis

Quels sont les grands facteurs en jeu dans ces changements de comportements? Dès les tout premiers mois de l'écllosion de la COVID-19 en Chine au début de 2020, une équipe de chercheurs notait que plus de la moitié de la population chinoise rapportait déjà un impact psychologique sévère ou modéré de l'épidémie, notamment des manifestations de stress et des sentiments anxieux ou dépressifs⁶. De même au Canada pendant le confinement généralisé du printemps 2020, le Centre canadien sur les dépendances et l'usage de substances (CCDUS) a observé que la consommation d'alcool s'est accrue chez bon nombre de personnes, conséquence de l'absence d'horaire régulier, de l'ennui et du stress⁷. L'étude notait aussi que les consommateurs de substances psychoactives disaient ressentir une perte de connexion sociale et de soutien, ainsi qu'une augmentation des sentiments d'isolement, de peur et d'anxiété découlant de la pandémie de COVID-19.

l'échantillon de répondants avait déjà franchi ce niveau au moins deux fois au cours du premier mois de confinement, alors que 23% de l'échantillon a dépassé les limites au moins deux fois au cours du second mois. Les répondants qui révèlent ainsi avoir augmenté leur consommation d'alcool sont le plus souvent les personnes de 25 à 34 ans, les plus fortunées, qui ont subi un changement de situation d'emploi, ou qui sont davantage affectées psychologiquement par la situation. Dès le deuxième mois de confinement, un consommateur québécois sur deux, surtout parmi les plus fortunés, révélait avoir «participé à un apéro ou à un souper virtuel» en avril⁸.

Plusieurs études révèlent qu'en mars et avril, les Américains ont aussi consommé plus d'alcool. Ce qui n'est pas surprenant étant donné que la consommation d'alcool pour soulager les symptômes de santé mentale est assez courante et qu'un grand nombre de personnes ont connu une augmentation de l'anxiété et des symptômes dépressifs, en particulier dans les régions qui ont été le plus touchées

Plusieurs études révèlent qu'en mars et avril, les Américains ont aussi consommé plus d'alcool.

L'analyse des résultats de deux sondages CROP réalisés au Québec à un mois d'intervalle nous permet d'identifier les groupes de personnes davantage concernées par la hausse de consommation de boissons alcoolisées observée pendant le confinement. La majorité des gens ont pu augmenter leur consommation d'alcool à un moment ou à un autre sans toutefois dépasser les limites de consommation recommandées par Éduc'alcool⁸. Par contre, 18% de

par la pandémie. Les principales raisons évoquées associent l'usage accru d'alcool au surcroît de stress et d'anxiété, au désir de chasser l'ennui et au fait de disposer de plus de temps pour boire^{5,8,9}.

L'usage de cannabis s'est aussi accru depuis le début du confinement du printemps, particulièrement chez les jeunes. Alors que 6% de l'ensemble de la population déclarait consommer plus de cannabis comparativement à



Figure 2

SOURCE
istockphoto.com

la période précédente, ce sont 14% des personnes âgées de 18 à 34 ans qui ont révélé en avoir consommé davantage pendant le confinement⁴. Et en juin 2020, 27% des usagers réguliers de cannabis ont déclaré en avoir consommé plus fréquemment pendant le mois précédent que pendant un mois moyen précédant la pandémie¹⁰. Une fois de plus, les hausses de consommation apparaissent liées au stress, à l'anxiété, à la solitude, à l'ennui et à l'absence de routine.

Les répercussions sur la route

Le stress, l'anxiété et les sentiments dépressifs sont reconnus comme des facteurs à risque, prédisposant à divers types de comportements dangereux aussi bien en contexte familial (violence conjugale) que dans les milieux de travail ou en contexte routier. La prise de risques au volant, la conduite téméraire et la conduite agressive en sont des manifestations courantes, exacerbées et amplifiées en situation d'intoxication par l'alcool, le cannabis ou autre drogue. Ce qui incite les intervenants en sécurité

routière à expliquer l'importance des observations de comportements à risque pendant le confinement par l'augmentation combinée du stress et de la consommation d'alcool et de drogue chez bon nombre de conducteurs. D'autant plus que la reprise généralisée de l'utilisation de la voiture personnelle depuis la fin de la période de confinement constituait déjà une situation très préoccupante.

Dès le début de l'été 2020, on a en effet pu observer une forte reprise du trafic automobile. Au Royaume-Uni par exemple, le pourcentage d'utilisation de la voiture qui en avril représentait près de 30% de celle qui était observée à la même période l'année précédente, était revenu à 65% au 1^{er} juin³. Au Québec, même si les services d'immatriculation ont été fermés en avril et en mai pendant le confinement, le Devoir rapportait au début septembre que le nombre de véhicules immatriculés a encore augmenté d'environ 50 000 en 2020 par rapport à 2019. Comme partout, l'usage des transports en commun s'est effondré pendant le confinement et demeure famélique. « Les passagers habituels craignent l'infection dans un lieu clos ou recourent au télétravail »¹¹.

Disparités et groupes à risque

Plusieurs intervenants soulignaient que le parc auto croît plus vite que la population au Québec et que celui-ci est constitué de plus en plus de camions légers énergivores et dangereux, plus meurtriers en cas de collision avec

ou qui souffrent d'instabilité financière⁴. Ainsi, les femmes québécoises ont été davantage touchées par les pertes d'emploi que les hommes pendant le confinement du printemps, en raison de leur surreprésentation dans le secteur des services (hébergement, restauration, etc.)¹². Ces variables sont susceptibles d'intensifier la vulnérabilité et l'insécurité routière des populations en cause.

Plusieurs intervenants soulignaient que le parc auto croît plus vite que la population au Québec et que celui-ci est constitué de plus en plus de camions légers énergivores et dangereux, plus meurtriers en cas de collision avec des piétons ou des cyclistes¹¹.

des piétons ou des cyclistes¹¹. S'il faut se réjouir du fait que de nombreux citoyens se sont tournés vers la marche et le vélo pour des raisons de santé, de mobilité et de distanciation physique², en ce qui concerne leur sécurité il y a toutefois lieu de s'inquiéter des répercussions à long terme de l'augmentation du parc auto et des changements de comportement notés plus haut chez un grand nombre de conducteurs.

Pandémie ou pas, la mobilité et les modes de transport restent associés au statut socio-économique des usagers. Les travailleurs à faible revenu, tout comme les étudiants et les jeunes travailleurs, disposent généralement de moins d'options de mobilité (p. ex., télétravail). Certains n'ont d'ailleurs pas le choix d'utiliser les transports en commun même quand ils redoutent une éventuelle transmission du virus par promiscuité³. De même, plusieurs études dans le monde ont relevé un risque plus élevé de symptômes psychologiques pendant la pandémie chez les jeunes, les femmes et les personnes dont le statut socio-économique est plus faible

En somme, la pandémie paraît modifier le tableau habituel des données concernant la sécurité routière, en affectant à des degrés variables les comportements et la vulnérabilité des divers types d'usagers de la route. De plus, la reprise rapide des trajets en voiture personnelle à la fin du confinement du printemps fait craindre le «scénario infernal»² d'un retour en force de voies publiques congestionnées par la prédominance de la voiture solo. Par contre, comme le souligne un intervenant particulièrement optimiste¹¹, tout comme le secteur de l'aviation a repris sa croissance deux ans après le 11 septembre 2001, il est permis d'espérer qu'après le ralentissement général de la société dû à la pandémie, «le transport en commun va repartir sur un bon élan». Certes, il se produira des ajustements de mobilité avec le temps. Ajoutons tout de même que sans l'adoption énergique de contre-mesures appropriées pour protéger les usagers les plus vulnérables, il y a tout lieu d'appréhender que l'impact de la pandémie de coronavirus continue à contribuer à une dégradation marquée de la sécurité routière de nos populations. ■

COVID-19, sécurité routière et groupes à risque : relations entre stress, anxiété, alcool et cannabis

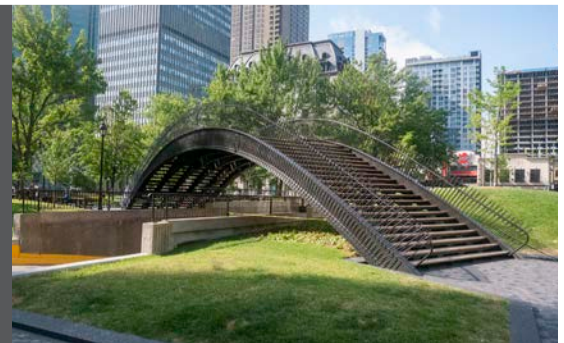
1. CAA-Québec, *Levez ce pied que le confinement a alourdi*. <https://www.caaquebec.com/fr/actualite/communiqués-de-presse/>. 2020.
2. Chang, A. and L. Miranda-Moreno, *Rethinking the Way We Move Beyond COVID-19. A Report of SAE International*. 2020.
3. Lavery, A.A., et al., *COVID-19 presents opportunities and threats to transport and health*. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 2020. **113**(7): p. 251-254.
4. Vingilis, E., et al., *Coronavirus disease 2019: What could be the effects on Road safety?* *Accident Analysis & Prevention*, 2020. **144**: p. 105687.
5. Shoots-Reinhard, B. and M. Shihab, *Effect of political ideology, stay-at-home rates, and increased risk taking in Ohio drivers during COVID-19 shutdown*. *PsyArXiv*. August, 2020. **21**.
6. Wang, C., et al., *Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China*. *International journal of environmental research and public health*, 2020. **17**(5): p. 1729.
7. CCDUS, *Usage de substances et COVID-19*. <https://www.ccsa.ca/fr/Usage-de-Substances-et-COVID-19>. 2020.
8. Éduc'alcool, *Éduc'alcool invite les Québécois à profiter du déconfinement pour « réinitialiser » leur modèle de consommation*. <https://educalcohol.qc.ca/ce-que-nous-avons-a-dire/>. 2020.
9. National Center for Health Statistics, *Indicators of anxiety or depression based on reported frequency of symptoms during last 7 days*. <https://www.cdc.gov/nchs/covid19/pulse/mental-health.htm>. 2020.
10. Croix-Rouge canadienne, *Une étude révèle que la pandémie affecte la consommation d'alcool et de cannabis chez les Canadiens*. <https://www.croixrouge.ca/>. 2020.
11. Baillargeon, S., *Avec 50 000 nouvelles immatriculations de plus que l'an dernier 2020, serait-elle l'année de l'auto solo ?* *Le Devoir*, 4 septembre 2020.
12. Direction régionale de santé publique de Montréal, *Le point sur la santé des Montréalais en période de pandémie : disparités homme-femmes*. <https://santemontreal.qc.ca> 2020.



explorez les possibilités.



comprendre
innover
collaborer
réaliser
exp.com



Platine

Palmarès des 100 plus grands projets
d'infrastructures au Canada
ReNew Canada, 2020

200+

prix et distinctions
reçus dans les
10 dernières années

1 100+

employés
au Québec





LE QUÉBEC

Population 8,394 millions



Montréal, Québec

Quand le vélo prend les devants : l'implantation du REV sur la rue de Bellechasse à Montréal

Comment accroître les déplacements cyclables tout en offrant des conditions sécuritaires et conviviales dans un environnement densément bâti ?

Carole Taillée et Andrei Durlut, **FNX-INNOV**
Olivier Bartoux, **Ville de Montréal**

Répondant à son plan Vision Vélo et faisant partie du développement du Réseau Express Vélo de Montréal (REV), l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie a choisi sa voie : le réaménagement des 6,2 km de la rue de Bellechasse pour en faire un véritable axe cyclable structurant.

Le projet REV

L'accroissement des longueurs de son réseau cyclable a été mis en avant depuis de nombreuses années par la Ville de Montréal pour améliorer les déplacements des cyclistes et ainsi attirer de plus en plus d'usagers à choisir le vélo comme mode de transport. Le choix du vélo comme mode de transport utilitaire a notamment fortement augmenté au cours des dernières années. À un point tel que certains liens vélos à Montréal n'offrent plus une capacité suffisante à l'achalandage observé. En effet, sur les liens cyclables des axes les plus achalandés, on observe un inconfort certain des cyclistes par des manœuvres téméraires (empiètement sur la direction opposée ou sur la chaussée véhiculaire, parfois à contresens). Pour améliorer de façon marquée le confort des cyclistes et continuer à augmenter l'utilisation du vélo, la Ville de Montréal a décidé de développer non seulement la longueur de son réseau cyclable, mais également de miser sur la largeur des infrastructures afin d'augmenter le confort de ses liens : le projet Réseau Express Vélo (REV) a ainsi vu le jour.



Le Réseau Express Vélo comptera au total 184 kilomètres de liens cyclables répartis sur 17 axes. Afin d'améliorer les déplacements cyclistes, le projet du REV a fixé des conditions strictes : des bandes cyclables unidirectionnelles de largeur confortable avec une zone tampon en cas de stationnement adjacent. En plus de ces mesures géométriques, les feux de circulation sur les axes REV visent une coordination adaptée à la vitesse de circulation des cyclistes afin, encore là,

Le développement du REV adapté à la rue de Bellechasse : étendue, contraintes et impacts

Parmi ces cinq (5) axes figure la rue de Bellechasse située dans l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie. La rue de Bellechasse est longue de 6,2 km et est ponctuée de 70 intersections, dont plus d'une vingtaine

Figure 1
Aménagement de l'intersection de la rue de Bellechasse et de l'avenue Delorimier

SOURCE
FNX-INNOV

Le Réseau Express Vélo comptera au total 184 kilomètres de liens cyclables répartis sur 17 axes.

d'améliorer le confort de ceux-ci. Étant donné l'ampleur des modifications au réseau requises pour l'implantation du REV, cinq (5) axes ont été sélectionnés dans la première phase de réalisation de 2020 et 2021.

gérée par des feux de circulation. Collectrice bidirectionnelle connectée aux boulevards Saint-Laurent et Pie-IX, la rue de Bellechasse dessert un secteur majoritairement résidentiel avec de nombreux parcs et équipements institutionnels et collectifs, comme la bibliothèque Marc-Favreau, le collège de Rosemont et l'école Père-Marquette. Elle est orientée est-ouest et relie également 17 liens

Quand le vélo prend les devants : l'implantation du REV sur la rue de Bellechasse à Montréal

cyclables nord-sud ainsi que le lien REV projeté sur la rue Saint-Denis (actuellement en construction). Avant l'implantation du REV, la rue de Bellechasse offrait des bandes cyclables usuelles sur 1,8 km, soit entre le boulevard Saint-Laurent et la rue Chabot. Le reste de la rue n'offrait aucun aménagement cyclable, en raison de son étroitesse qui ne permettait pas d'implanter des bandes cyclables tout en gardant les voies de circulation et de stationnement.

rue est redonné aux vélos exclusivement. La mise à sens unique de la rue associée au fait de réduire l'espace véhiculaire au profit des vélos agit également comme une mesure d'apaisement de la circulation, améliorant ainsi l'expérience de déambulation piétonne.

Pour atteindre ce nouveau partage de la rue, les mesures adoptées ont été importantes : mise à sens unique de la rue de Bellechasse sur toute sa longueur, et maintien de 20 %

Dans un cadre densément bâti comme la rue de Bellechasse, la création d'un nouveau lien cyclable doit se faire en considérant l'emprise de rue existante.

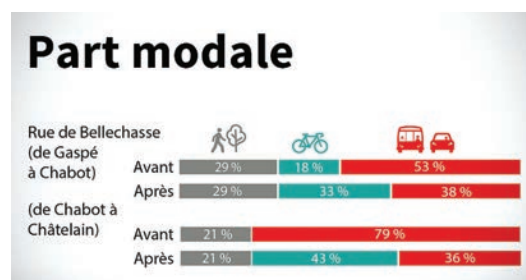
Dans un cadre densément bâti comme la rue de Bellechasse, la création d'un nouveau lien cyclable doit se faire en considérant l'emprise de rue existante. Par ailleurs, il était hors de question pour l'arrondissement de réduire l'espace dédié aux piétons. Par conséquent, la Ville de Montréal en collaboration avec l'arrondissement de Rosemont – La Petite-Patrie a fait un choix : réduire l'espace dédié aux automobiles pour le redonner aux vélos. Auparavant, l'espace accordé aux véhicules pouvait atteindre 79 % de l'emprise de rue totale sur la rue de Bellechasse, incluant les voies de circulation et de stationnement, avec l'implantation du REV, soit plus d'un tiers de l'espace de

des espaces de stationnement sur rue. La reprogrammation de tous les feux de circulation de la rue de Bellechasse est prévue dans une phase ultérieure pour permettre l'ajout d'une phase réservée aux vélos et aux piétons. Il est d'ailleurs à noter que la synchronisation des feux recommandée par le REV n'a pas pu être réalisée sur l'axe de Bellechasse en raison du fait que de nombreuses intersections de la rue de Bellechasse comportent des arrêts à toutes les approches.

Par ailleurs, une attention particulière a été portée lors du concept pour conserver l'ensemble des avancées de trottoir existantes. Ce contournement des avancées de trottoir intégré dans le concept était nécessaire pour limiter les coûts de réalisation des travaux et assurer la faisabilité du projet. De plus, le fait de conserver les avancées de trottoir permet de ne pas réduire l'espace accordé aux piétons aux intersections, et donc de ne pas implanter un aménagement cyclable au détriment de la sécurité des piétons.

Figure 2
Graphique illustrant le partage des voies par les usagers

SOURCE
REV Bellechasse





La mise en œuvre du REV: des travaux importants dans un échéancier restreint

Étant donné que le REV sur la rue de Bellechasse devait être analysé, conçu et implanté dans un échéancier très serré, la Ville et l'arrondissement ont décidé de réaliser le projet en deux temps: une première vague de mesures essentielles à la mise en fonction du REV a été mise en place à l'été 2020 (travaux de marquage et de signalisation pour accompagner la mise à sens unique de la rue de Bellechasse et l'implantation des liens cyclables ; programmation des feux et installation de bollards). Dans un deuxième temps, des mesures supplémentaires permettront de bonifier le fonctionnement du REV et de rendre l'aménagement permanent, incluant l'ajout de nouveaux systèmes de feux de circulation pour les cyclistes.

La réalisation de ce projet a débuté avec des travaux de réfection de chaussée sur une superficie de 3300 mètres carrés dans l'emprise des voies cyclables sur la rue de Bellechasse. Ceux-ci étaient nécessaires aux endroits où la chaussée existante était en mauvais état et où il y avait un problème de drainage de l'eau de ruissellement afin d'assurer une qualité de roulement et le confort des déplacements cyclables. La technique utilisée est le rapiéçage mécanisé, qui consiste à scier le périmètre de la chaussée existante dégradée, avant de démolir et retirer la chaussée et la fondation existantes jusqu'à une profondeur de 400 mm, et de mettre en

place et compacter une couche granulaire de 300 mm et de deux couches d'enrobage bitumineux de 50 mm. De plus, plusieurs cadres de puisard ont été remplacés par des cadres ajustables et 35 grilles anti-vélo ont été mises en place, pour assurer le confort et la sécurité des cyclistes.

En plus de travaux de réfection de chaussée, le projet inclut l'ajustement du marquage, de la signalisation et l'ajout de délinéateurs flexibles afin de redéfinir clairement l'espace urbain et redistribuer la largeur existante de la rue. Ainsi plus de 750 panneaux de signalisation ont été installés, pour environ 350 panneaux enlevés ; plus de 1000 délinéateurs ont également été installés le long de la rue de Bellechasse. Cette étape a préalablement été coordonnée avec tous les partenaires internes à la Ville de Montréal, incluant les services d'urgence, les différents services techniques de la Ville et de l'arrondissement, les communications ainsi que les chantiers majeurs présents à proximité de la rue de Bellechasse.

De plus, des ajustements aux feux de circulation ont été réalisés afin d'assurer la conformité des mouvements permis aux intersections et des nouveaux aménagements retenus à la suite de l'implantation du concept de REV et du sens unique. Chacune des intersections a été analysée pour définir si des modifications étaient requises et si oui, déterminer lesquelles. Pour l'ensemble du projet, des solutions innovantes ont dû être utilisées pour respecter l'échéancier serré du projet et s'adapter à l'aménagement existant de la rue.

Figure 3
Aménagement de saillies de trottoirs fleuris

SOURCE
FNX-INNOV



Figure 4
Perspective
du partage de
la circulation

SOURCE
FNX-INNOV

Figure 5
Promotion des
modifications

SOURCE
FNX-INNOV

Ouverture du premier axe REV : oui, mais après ?

Notons que la transformation de la rue de Bellechasse en axe routier unidirectionnel avec l'intégration des liens cyclables dans les deux sens s'inscrit à la fois dans le projet REV de la Ville de Montréal, et dans la Vision Vélo de l'arrondissement Rosemont – La Petite-Patrie. Ce projet vise à offrir un réseau cyclable plus sécuritaire, convivial et performant afin de faciliter les déplacements actifs sur l'ensemble du territoire. Plus précisément, l'objectif est d'ajouter 65 km de voies cyclables, pour atteindre un total de 155 km. La rue de Bellechasse a notamment été étudiée, conçue et réalisée en même temps que la rue Saint-Zotique, parallèle à de Bellechasse. Cet axe a été réaménagé pour être mis en sens unique (sens inverse à celui de la rue de Bellechasse) sur plus de deux kilomètres, et pour ajouter des voies cyclables complétant celles déjà existantes sur la rue Saint-Zotique.

de Bellechasse, notamment en ce qui concerne la fréquentation cycliste et le report de la demande de stationnement et de la circulation véhiculaire sur les axes adjacents. Toutefois, les résidents du secteur approuvent majoritairement ce projet, qui leur offre un cadre de vie plus calme tout en sécurisant les déplacements dans leur quartier.

En effet, d'après les résultats d'un sondage réalisé par la firme Léger à la fin du mois de juin, auprès de 700 résidents, près de deux résidents de l'arrondissement sur trois (65%) sont d'accord avec la création de nouvelles voies cyclables protégées sur la rue Saint-Zotique et la rue de Bellechasse, une proportion qui est plus élevée chez les répondants âgés de 18 à 34 ans (73%). Le projet ne fait toutefois pas l'unanimité, en particulier en raison du nombre de places de stationnement supprimées afin de dégager l'espace nécessaire à la mise en place de ces nouvelles voies cyclables larges et sécuritaires.

Ce projet vise à offrir un réseau cyclable plus sécuritaire, convivial et performant afin de faciliter les déplacements actifs sur l'ensemble du territoire.

Avec la pandémie actuelle et son impact sur les déplacements de toute une population, il est pour le moment difficile de connaître l'impact réel des mesures et des modifications apportées à la rue

Lorsque le projet REV aura été mené à bien dans son intégralité, la rue de Bellechasse rejoindra un réseau cyclable structurant 4 saisons permettant de parcourir l'île de Montréal d'un bout à l'autre. ■



Québec, Québec

Le Réseau de transport multimodal en soutien au commerce extérieur : un outil d'aide à la décision

Louis-David Dugal
Ministère des Transports du Québec

Les échanges commerciaux génèrent un volume appréciable de transport de marchandises. Au Québec, les exportations ont représenté 21 % du produit intérieur brut (PIB) en 2018. Pour la même année, ces exportations ont entraîné le déplacement de 92,4 t de marchandises, représentant une valeur de 92 milliards de dollars (G\$), soit une augmentation de 8,1 % par rapport à 2017. La valeur des importations est passée quant à elle de 92 G\$ en 2017 à 103 G\$ en 2018, pour une augmentation de 12,1 %.ⁱ Ces échanges sont supportés par diverses infrastructures multimodales, dont certaines sont plus sollicitées que d'autres.

Dans un contexte de compétitivité économique, le succès des entreprises et de leurs chaînes logistiques repose notamment sur la réduction des coûts de transport et l'efficacité du réseau multimodal.

L'une des cibles de la Politique de mobilité durable (PMD) 2030 lancée en avril 2018 est l'augmentation de 25 % des tonnages de marchandises transbordés dans les ports et les centres intermodaux ferroviaires du Québec. Le gouvernement du Québec s'y engage à appuyer les acteurs des chaînes logistiques afin de favoriser des modes de transport de marchandises performants. La PMD propose entre autres un processus de planification intégrée des interventions, appuyé par de nouveaux outils d'aide à la décision.^{ii, iii} Ces nouveaux outils permettront de prévoir où les investissements dans les infrastructures peuvent maximiser la fluidité et le développement de ces dernières et ainsi être propices aux échanges intermodaux.



Figure 1
Camion
marchandise

SOURCE
MTQ

À cet effet, l'une des principales mesures du plan d'action 2018-2023 de la PMD est l'établissement d'un réseau de transport multimodal en soutien au commerce extérieur (RTMSCE) composé d'infrastructures multimodales intégrées et interconnectées en appui aux chaînes logistiques.^{iv}

Le gouvernement du Québec a clairement exprimé ses orientations en faveur de la croissance des exportations et de la diversification des marchés.^v Dans un contexte de compétitivité économique, le succès des entreprises et de leurs chaînes logistiques repose notamment sur la réduction des coûts de transport et l'efficacité du réseau multimodal. Dans ce contexte, il est important de disposer d'un outil permettant d'identifier les endroits où les interventions seraient les plus cruciales afin d'appuyer le commerce

extérieur du Québec et le rendre plus performant. Le RTMSCE permettra de prioriser les projets et interventions gouvernementales sur les infrastructures de transport en appui à la fluidité des marchandises, notamment en ce qui concerne le déploiement des systèmes de transport intelligents en soutien au transport des marchandises.

Le RTMSCE contribuera également à la réduction de la congestion routière en canalisant davantage le transport des marchandises, permettant aux entreprises d'expédier plus facilement, à moindres coûts et dans les délais prescrits, leurs marchandises vers les équipements intermodaux et les marchés extérieurs. Cette meilleure fluidité des marchandises accroîtra la performance globale de l'économie tout en rendant les entreprises du Québec plus compétitives.

Objectifs du RTMSCE

Les objectifs du RTMSCE sont:

- D'assurer une meilleure intégration des réseaux de transport québécois au sein des systèmes de transport nord-américains et internationaux;
- De soutenir la position concurrentielle des entreprises québécoises ainsi que la productivité et la croissance économique du Québec;
- D'utiliser les systèmes de transport intelligents en appui à la fluidité des marchandises.

Le ministère des Transports du Québec (MTQ) dispose déjà d'un Réseau stratégique de transport du Québec (RSTQ), et de son sous-ensemble, le Réseau stratégique en soutien au commerce extérieur (RSSCE), qui sont tous les deux utilisés entre autres dans la planification de l'entretien visant à maintenir la qualité des chaussées et des structures. Cependant, l'outil actuel n'a que deux niveaux et ne permet pas d'évaluer l'importance économique d'une infrastructure en fonction des échanges économiques qu'elle supporte à un endroit donné. Le RTMSCE corrigera cette lacune.

Le *RTMSCE* constituera un outil d'aide à la décision multimodal, sans égard à la propriété (publique ou privé) ou à la compétence (provinciale, municipale et fédérale). Il repose sur une approche de nœuds (pôles ou concentration d'entreprises exportatrices) et de liens (dessertes modales, corridors interprovinciaux et postes-frontière).

Le RTMSCE prendra en compte les différentes initiatives et les exercices gouvernementaux de planification existants, en cours de révision ou d'élaboration, tels que le Plan Nord et la nouvelle vision maritime pour le Saint-Laurent, la mise en place de pôles logistiques, de zones industrialoportuaires et de zones d'innovation, les suites du *Sommet sur le transport ferroviaire*, le *Plan de mise en œuvre de la Politique-cadre d'électrification et de lutte contre les changements climatiques* ainsi que le *Plan d'action pour la croissance des investissements étrangers et des exportations* du ministère de l'Économie et de l'Innovation.

Le RTMSCE demeurera cohérent avec le réseau de camionnage du Ministère, qui permet de tenir compte des besoins de l'industrie et d'assurer l'uniformité des règles de circulation des véhicules lourds à l'échelle du Québec. Le réseau de camionnage municipal ainsi que la planification régionale et municipale devront aussi être considérés.

Enfin, le RTMSCE sera également un outil de collaboration auprès des municipalités, notamment dans le cadre de l'élaboration des Plans de mobilité durable intégrés, une des mesures structurantes prévues au plan d'action 2018-2023 de la PMD.

Le Réseau servira aussi d'outil de positionnement auprès des autres instances provinciales et fédérales en lien avec les mises à jour du réseau routier national (National Highway System), qui représente le réseau routier stratégique au niveau fédéral, ainsi que de toutes autres initiatives conjointes visant à bonifier la planification des transports au pays.

Étapes de l'établissement du RTMSCE

Les étapes principales de l'établissement du RTMSCE seront effectuées dans l'ordre suivant:

1. Identifier les pôles économiques exportateurs, en ciblant les concentrations d'entreprises exportatrices et d'emplois manufacturiers exportateurs;
2. Identifier et hiérarchiser les infrastructures à l'appui des échanges commerciaux en fonction des volumes et de la valeur des marchandises transportées, ainsi que de l'accès aux marchés;
3. Caractériser les infrastructures stratégiques retenues (routes et autoroutes, lignes ferroviaires, ports, aéroports, terminaux intermodaux, etc.), en s'appuyant sur l'expertise variée du MTQ en lien avec les divers modes de transport, pour identifier le rôle des différentes infrastructures et équipements dans une optique de hiérarchisation;
4. Production d'une cartographie, d'une base de données du réseau ainsi que d'un manuel de gestion.

Le RTMSCE prendra la forme, d'une part, d'une cartographie à plusieurs couches représentant les pôles économiques exportateurs et les infrastructures stratégiques en soutien au commerce extérieur à l'échelle du Québec et d'autre part, d'une base de données exhaustive sur ces pôles et sur les caractéristiques des infrastructures stratégiques retenues dans les différents modes.

Méthodologie et sources de données

La définition du RTMSCE sera faite à partir des données de transport de marchandises provenant des différentes études réalisées par le Ministère dans le passé et celles qui sont en cours dans le cadre de la PMD. Les données collectées régulièrement pour les mises à jour du RSTQ et du RSSCE seront également mises à profit.

La définition des pôles économiques et l'identification des concentrations d'entreprises exportatrices s'appuieront sur les données d'établissements manufacturiers et d'emplois manufacturiers exportateurs qui sont compilées par l'Institut de la statistique du Québec et le Centre de recherche industrielle du Québec. Les données de population et d'emplois pourront être collectées auprès de Statistique Canada.

L'étape d'identification des pôles exportateurs permettra non seulement de localiser sur le territoire les concentrations d'emplois manufacturiers exportateurs et d'entreprises exportatrices, mais également de faire ressortir les municipalités régionales de comté (MRC) qui exportent davantage et vers quels marchés et territoires, que ce soit les différentes parties du Canada, les États-Unis, le Mexique, l'Amérique latine, l'Europe, l'Asie, l'Afrique ou encore l'Océanie. Ces informations nous donneront des indices importants sur les moyens de transport utilisés pour ces exportations.

Ces travaux permettront de réaliser l'étape de l'identification des infrastructures à retenir. Ces travaux, qui s'appuieront sur l'expertise variée des équipes du MTQ, permettront d'analyser et de recueillir des données en lien avec les différents modes de transport des marchandises, soit le routier, le ferroviaire, le maritime et l'aérien.

Le Réseau de transport multimodal en soutien au commerce extérieur: un outil d'aide à la décision

Une hiérarchisation des infrastructures en fonction des volumes, de la valeur des marchandises transportées et de l'accès aux marchés sera ensuite réalisée suivie d'une caractérisation des infrastructures stratégiques retenues (routes et autoroutes, lignes ferroviaires, ports, aéroports, terminaux intermodaux, etc.). Ces étapes visent à bien identifier le rôle des différents équipements et infrastructures dans une optique de hiérarchisation afin de se doter de critères de sélection et de priorisation de projets. Cela permettra ultimement de prioriser les projets et interventions gouvernementales sur les infrastructures de transport et de déployer de façon optimale des systèmes de transport intelligents en appui à la fluidité des marchandises.

Les systèmes de transport intelligents sont en effet devenus un incontournable dans les interventions sur les infrastructures de transport que ce soit au niveau du monitoring, de l'efficacité ou de la sécurité, et ce, dans un souci d'amélioration continue des pratiques au niveau du MTQ.

L'ensemble de la démarche tiendra compte des différents exercices de mises à jour des infrastructures stratégiques au Québec qui ont été réalisés ces dernières années. Par exemple, le Forum de concertation sur le transport maritime, composé des secteurs privé et public du milieu maritime, a réalisé un rapport sur l'identification du réseau portuaire stratégique au Québec en 2016^{vi}. Pour ce qui est des modes routier, ferroviaire et maritime, le même type d'exercice sera réalisé par le MTQ à partir des initiatives précédentes.

Échéancier de réalisation

Un rapport préliminaire incluant la méthodologie et les résultats de l'identification du RTMSCE est prévu pour le début de 2021. Une

cartographie du réseau ainsi que la constitution d'une base de données seront complétées au cours de l'année 2021. Par la suite, l'opérationnalisation du réseau dans les systèmes du Ministère est prévue au cours de l'année 2022 pour un réseau complètement opérationnel en 2023.

À terme, en s'appuyant sur ce nouvel outil, le MTQ sera en mesure de soutenir de façon optimale le commerce extérieur du Québec en favorisant la mobilité des biens exportés. Ce faisant, le Québec sera bien placé pour profiter de la croissance des marchés mondiaux, tout en diversifiant et en solidifiant son économie. Enfin, ce sont les entreprises, et donc les emplois des Québécoises et des Québécois de toutes les régions qui en profiteront. ■

- i Institut de la statistique du Québec.
- ii Gouvernement du Québec, *Politique de mobilité durable 2030 — Transport le Québec vers la modernité*, avril 2018, 54 pp.
- iii La Politique de mobilité durable couvre tous les modes de transport, l'ensemble des déplacements des personnes et des marchandises, et ce, dans toutes les régions du Québec. La politique aborde les transports collectif et actif, routier, maritime, aérien et ferroviaire, ainsi que les interventions sur le réseau routier, dans une perspective intégrée. Elle sera en vigueur jusqu'en 2030 et sera mise à jour périodiquement par l'intermédiaire des différents plans d'action qui permettront de maintenir le cap vers les objectifs à atteindre.
- iv Gouvernement du Québec, *Politique de mobilité durable — Plan d'action 2018-2023*, avril 2018, 120 pp.
- v <https://www.quebec.ca/gouv/ministere/economie/publications/plan-action-croissance-investissements-etrangeers-exportations/>
- vi Forum de concertation sur le transport maritime, *Rapport du groupe de travail sur le réseau portuaire stratégique*, 16 juin 2016, 99 pp.



Montréal, Québec

Le projet de PSD de l'ARTM : La mobilité durable pour soutenir le développement de la région métropolitaine de Montréal

Daniel Bergeron et Sylvain Ducas
Autorité régionale de transport métropolitain

L'Autorité régionale de transport métropolitain (ARTM) a rendu public le 27 octobre 2020, le projet du premier Plan stratégique de développement du transport collectif (PSD) de la région métropolitaine de Montréal. Ce document a été préparé depuis 2018 avec la collaboration du ministère des Transports, de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM), des municipalités et des organismes publics de transport collectif (OPTC), en plus d'avoir fait l'objet de discussions publiques et de sondages en ligne.

La mobilité durable et la qualité de l'offre de services du transport collectif sont au cœur des stratégies et des actions soutenues par ce projet de PSD, soumis à un exercice de consultation publique au cours de l'automne 2020 et de l'hiver 2021ⁱ. Le projet de PSD met ainsi de l'avant des cibles de hausse d'achalandage et un plan d'actions pour la période de 2021 à 2030 en vue d'atteindre les objectifs.

Le transport collectif: un élément de solution incontournable

Les changements climatiques et leurs conséquences sur l'environnement physique et social sont des enjeux planétaires qui interpellent toutes les sociétés. Ces changements sont principalement causés par les émissions de gaz à effet de serre (GES), dont le transport routier est la cause de 34,4% de ces émissions au Québecⁱⁱ.

Le transport collectif est un service public essentiel qui contribue, avec les modes actifs, à réduire les émissions de GES et participe au développement de la mobilité durable. Les investissements en transport collectif participent aussi à la vitalité économique, de manière durable, en diminuant la congestion routière et en offrant aux ménages de la région de Montréal un service de mobilité abordable, réduisant leurs dépenses en transport.



La pandémie mondiale de la COVID-19 a aussi mis en lumière de façon aiguë l'importance des conditions sanitaires de nos villes et de notre environnement. Malgré les perturbations et les ajustements aux effets de cette pandémie, le transport collectif a démontré son rôle de service public essentiel. Dans le contexte actuel, suivant la pandémie, les investissements en transport collectif représentent ainsi un facteur important de relance économique, en plus d'accroître l'offre de services et d'en améliorer la qualité.

C'est dans ce contexte mondial que s'inscrit le projet de PSD de l'ARTM. Le développement de la mobilité durable est un élément central et incontournable de la solution pour répondre à ces défis environnementaux et de société, sans oublier le renforcement de la résilience du système de transport collectif pour faire face à d'éventuelles perturbations.

Dans la région métropolitaine de Montréal, l'utilisation de l'automobile est en croissance continue, depuis des décennies et son impact sur la congestion routière représente des pertes économiques de l'ordre de plus de 4 milliards de dollars par annéeⁱⁱⁱ, sans compter les effets sur la qualité de l'air et la santé humaine. L'automobile demeure encore, et de loin, le moyen de transport le plus utilisé. Sur une période de 24 heures, en 2018, 65 % des déplacements étaient effectués en voiture et seulement 18 % en transport collectif^{iv}.

Pour diminuer l'impact d'une grande utilisation de l'automobile, il nous faut

donc, de façon continue, améliorer l'offre de services en transport collectif et les conditions du transport actif pour accroître les déplacements en modes durables. C'est un objectif nécessaire afin de participer ainsi à la vitalité économique de la région et réduire la congestion routière et la pollution atmosphérique.

Des cibles ambitieuses pour notre mieux-être collectif

Le projet de Plan stratégique de développement (PSD) vise à ce que, d'ici 2050, la majorité des déplacements des citoyens de la région métropolitaine soient réalisés en transport collectif et actif.

Il y a donc urgence d'agir pour aller au-delà des tendances et atteindre les objectifs, aussi ambitieux que nécessaires, visés par le projet de PSD. L'atteinte de cette cible nécessitera la mise en place d'un effet combiné de mesures telles que :

- Hausser l'offre de services de 60% d'ici 2031 à 2035 en vue d'attirer de nouveaux usagers pour accroître davantage l'achalandage;
- Hausser la qualité, la fiabilité et la capacité des services;
- Attirer vers le transport collectif et actif, ainsi que le covoiturage, un certain nombre d'automobilistes.

Figure 1

SOURCE
ARTM

Figure 2

SOURCE
ARTM

Le projet de PSD de l'ARTM: La mobilité durable pour soutenir le développement de la région métropolitaine de Montréal

La hausse de l'offre de services serait mise en place dès 2023, alors que la reprise graduelle des activités aura assuré un achalandage en transport collectif de nouveau semblable à celui observé en 2019. Cette mesure devra également être accompagnée d'une hausse des déplacements actifs afin d'accroître la part globale des modes durables.

Le projet de PSD propose des moyens pour atteindre ces cibles ambitieuses en tenant compte des enjeux budgétaires et de la capacité d'opération des OPTC.

1. LE RÉSEAU STRUCTURANT : POUR ALLER OÙ JE VEUX, QUAND JE VEUX

Le PSD propose de renforcer et de développer le réseau de transport collectif structurant avec un service rapide, fréquent et fiable.

La mobilité sera organisée en fonction du réseau de transport collectif structurant (RTCS), qui devra être renforcé et développé, en vue de l'arrimer à l'aménagement du territoire. Ce réseau constitue l'ossature de la consolidation et de la densification du territoire métropolitain afin de diriger 60 % de la croissance démographique aux abords des points de service et des corridors de transport collectif, collaborant ainsi à la mise en œuvre des orientations de la CMM.

2. UNE EXPÉRIENCE AMÉLIORÉE POUR LES USAGERS

Le projet de PSD propose d'assurer une couverture harmonisée des services de transport collectif dans l'ensemble de la région métropolitaine, en accroissant l'offre de services tant sur le réseau structurant que local.

L'offre de services accrue vise entre autres les déplacements en période de pointe sur l'ensemble du réseau, afin de répondre aux différents besoins des usagers. La tarification du transport collectif régulier et du transport adapté sera simplifiée. Un projet de refonte tarifaire est d'ailleurs en voie de réalisation.

Les normes de service à la clientèle, de confort et d'aménagement du réseau, de signalétique et d'information seront harmonisées à l'échelle métropolitaine. Il en sera de même pour la mise en accessibilité universelle du réseau et l'amélioration des services de transport adapté.

De plus, rappelons que le transport collectif est, dans certains cas, le seul mode de déplacement accessible pour une part non négligeable de la population métropolitaine, plus vulnérable, qui utilise ce mode de transport pour avoir accès à un emploi, à des lieux d'enseignement ou des services de santé, communautaires ou commerciaux.

Figure 3

SOURCE
ARTM



Le projet de PSD de l'ARTM: La mobilité durable pour soutenir le développement de la région métropolitaine de Montréal

3. UN FINANCEMENT À LA HAUTEUR DE NOS AMBITIONS

Faire la transition vers la mobilité durable est un défi collectif qui nécessitera des investissements importants afin de maintenir la qualité du réseau existant, d'offrir des services accrus et de déployer un réseau et un service plus performants.

L'un des principaux défis, au cours des prochaines années, sera donc d'assurer un financement récurrent, stable et suffisant pour répondre aux besoins reconnus d'accroissement de l'offre de services et de la part modale du transport collectif. Il faudra compter sur une aide financière dédiée à cet égard, provenant d'une aide gouvernementale stable et récurrente et de nouvelles sources de financement. Le chantier gouvernemental sur le financement de la Politique de mobilité durable

(PMD), lancé en 2019, est l'occasion de soulever les défis de financement des services de transport collectif.

Le projet de PSD compte de nombreux bénéfices pour la collectivité. Il contribue entre autres à la lutte contre les changements climatiques et à la relance de l'économie. Il propose des interventions pour les dix prochaines années qui vont accroître la qualité de vie de tous les citoyens de la région métropolitaine de Montréal.

L'ARTM propose de relever ce défi avec l'appui de la collectivité afin d'atteindre les cibles de réduction des émissions de GES et d'accroissement de la mobilité durable, pour ainsi soutenir les avantages reconnus à la région métropolitaine de Montréal, dans le contexte nord-américain, en matière de qualité de vie et de mobilité.

Planifiez vos déplacements simplement



Principales actions du projet de PSD de l'ARTM

Réaliser les grands projets en cours :

- Réseau express métropolitain
- SRB Pie-IX
- Prolongement de la ligne bleue du métro

Poursuivre les études des axes et modes structurants désignés en vue d'amorcer la réalisation de nouveaux projets majeurs :

- Planification du prolongement de la branche ouest de la ligne orange du métro jusqu'à la gare Bois-Franc
- Corridor des boulevards Taschereau et Roland-Therrien pour la mise en place d'un tramway
- Planification d'un réseau métropolitain de modes structurants (tramways, SRB ou autres)
- Prolongement de la branche ouest de la ligne orange du métro ou d'un mode structurant vers Laval
- Décongestion de la branche est de la ligne orange
- Mode structurant dans l'axe nord-est/sud-ouest de Montréal
- Projets structurants de transport collectif électrique pour relier l'Est (depuis Repentigny), le Nord-Est et le Sud-Ouest de Montréal au centre-ville

Mettre en place des voies réservées à travers la région sur le réseau autoroutier, routier et local ;

Renforcer et développer les corridors menant aux principaux lieux d'activités et aux milieux de vie ;

Assurer une couverture harmonisée des services de transport collectif à l'ensemble des citoyens ;

Accélérer et harmoniser la mise en accessibilité universelle des réseaux ;

Améliorer les services de transport adapté ;

Simplifier la tarification et l'utilisation de tous les services intégrés de mobilité ;

Développer des réseaux de modes actifs intégrés au système de transport collectif ;

Consacrer une part importante du financement aux actifs de transport collectif ;

Renforcer la résilience du système de transport collectif et faire face aux changements climatiques. ■

- i Pour plus d'information et pour télécharger les documents de référence, voir le site Internet de l'ARTM : <https://repensonslamobilite.quebec/>
- ii Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2016 et leur évolution depuis 1990, 2018*, 40 pages.
- iii Les Conseillers économiques ADEC, *Coûts socioéconomiques de la congestion routière à Ville de Laval et dans la Couronne Nord*, 16 avril 2018, 25 pages.
- iv *Enquête Origine-Destination 2018*, traitement ARTM, novembre 2019.

L'Autorité régionale de transport métropolitain (ARTM) a pour mandat de planifier, financer, organiser et faire la promotion des services de transport collectif, soit les services réguliers et de transport adapté, sur le territoire de la grande région de Montréal.



Québec, Québec

L'éthique des véhicules autonomes

Stéphane Martinez et Sandra Munoz
Ministère des Transports du Québec

Les avancées technologiques sont si présentes de nos jours que l'analyse de nos comportements est difficilement réalisable sans y faire référence. Dans le secteur de la mobilité, l'intégration de la technologie se traduit notamment en une connectivité et une autonomisation croissante des véhicules.

Cette modernisation des véhicules soulève de nouveaux enjeux. En effet, la détermination de la responsabilité des conducteurs est distancée du concept traditionnel d'imputabilité. Ainsi, en matière de sécurité routière, nous pouvons nous demander si nos décisions nous appartiennent toujours et si nous en sommes responsables puisqu'elles sont programmées et intégrées à nos véhicules.

Cette modernisation se construit presque exclusivement à travers le spectre des concepteurs-constructeurs de véhicules, selon ce qu'ils considèrent comme étant éthiquement responsable. Or, il ne devrait pas y avoir d'autonomisation de l'éthique sans une réflexion de fond sur l'éthique de l'autonomisation. Ce deuxième chantier étant déjà en retard sur le premier, le texte suivant propose une réflexion pour contribuer à ce débat de société où la machine remplace peu à peu l'être humain.

Figure 1

How connected and automated vehicles might change public transportation

SOURCE

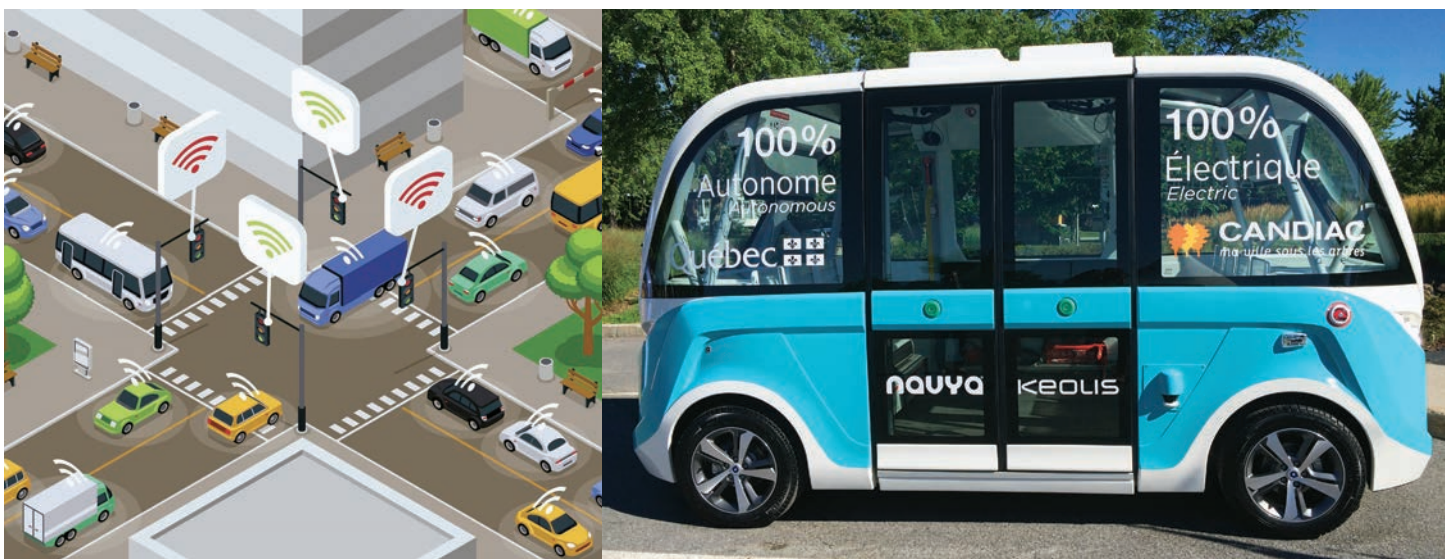
<https://www.wsp.com/en-CA/insights/connected-automated-vehicles-and-public-transportation>

Figure 2

Première navette autonome au Québec

SOURCE

MTQ, 2018



L'autonomisation des véhicules, une rupture historique

Le tableau présenté ci-dessous reprend les différents niveaux d'automatisation de la norme SAE J3016, considérée comme la référence la plus commune en matière de véhicules autonomes.ⁱ

Niveaux de la conduite automatisée selon la norme SAE J3016

	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Que doit faire l'humain sur le siège du conducteur?	Les fonctions sont activées pendant la conduite, même si le conducteur n'a pas les pieds sur les pédales ni dirige le véhicule.			Les fonctions de conduite automatisée sont activées. La personne assise à la place du conducteur ne conduit pas.		
	Surveillance continue. Le conducteur doit diriger, freiner ou accélérer afin de maintenir la sécurité.			Obligation de prendre le contrôle lorsque le système le demande.	Pas d'obligation de reprise du contrôle du véhicule.	
	Fonctions d'assistance au conducteur			Fonctions de conduite automatisée		
À quoi servent ces fonctions?	Ces fonctions se limitent à fournir des avertissements et une assistance temporelle.	Ces fonctions fournissent au conducteur une aide à la direction OU au freinage/accélération	Ces fonctions fournissent au conducteur une aide à la direction ET au freinage/accélération	Le véhicule peut conduire de façon autonome dans des conditions limitées. Les fonctions s'activeront lorsque toutes les conditions requises sont remplies.		Le véhicule peut conduire de façon autonome partout dans toutes les conditions.
	Freinage d'urgence automatisé Alerte à l'angle mort Avertissement de sortie de voie	Centrage des voies OU régulateur de vitesse adaptatif	Centrage des voies ET régulateur de vitesse adaptatif en même temps	En cas d'embouteillage	Taxi local sans chauffeur Les pédales/le volant peuvent être installées ou pas.	Pareil au niveau 4, mais la fonction permet la conduite partout dans toutes les conditions.
Exemples des fonctions						

Source: Tableau préparé par les auteurs à partir des données tirées du tableau SAE automated-driving graphic

Au Québec, les véhicules autonomes de type 1 à 3 dont la vente est permise au Canada ont le droit de circuler (art. 492.8 du Code de la sécurité routière (CSR)). Pour les autres véhicules, toute introduction sur les chemins publics est interdite, sauf dans le cadre d'un projet pilote autorisé par le ministre des Transports (art. 633.1 du CSR). Cela étant, les défis de l'autonomisation sont grands, car ils mettent en question le respect de notre système de valeurs, collectif et personnel, lors de la conduite d'un véhicule.

Le système de valeurs

Dans le cas des véhicules autonomes, la confrontation des différentes valeurs ne se fera pas de manière directe entre les individus (conducteur vs autre conducteur, piéton, cycliste, etc.). Cet échange, assisté par l'informatique, n'intégrera pas une démarche intériorisée et subjective, puisque celle-ci sera codifiée par des algorithmes.ⁱⁱ

Aussi, pour trouver une réponse au choix nécessaire d'une éthique plutôt qu'une autre pour programmer un véhicule, deux tendances apportent des réponses potentielles, la ligne conséquentialiste et la ligne du raisonnement éthique.

Le conséquentialisme

« Le conséquentialisme désigne une démarche qui détermine le caractère bon ou mauvais d'une intention ou d'une action en regard de leurs conséquences. »ⁱⁱⁱ

Le conséquentialisme se traduit par exemple en mesurant le nombre de vies à perdre, même si la perte concerne le conducteur lui-même^{iv}. Dans le cadre de l'émergence des véhicules autonomes, l'avantage de cette méthode est qu'elle est facilement programmable. Cependant, le fait d'établir ainsi une mesure calculable du résultat recherché comporte d'importantes limites et pose des problèmes tant moraux que structurels. « Ce cas est celui où, pour sauver deux personnes ou plus, un calcul conséquentialiste demandera le sacrifice du passager de la voiture autonome. Mais qui voudrait acheter ce genre de véhicule ? On se retrouve ainsi avec ce que les économistes appellent le problème du resquillage, ou du « passager clandestin » (*free rider*), où chacun veut profiter d'un bien commun auquel tous les autres contribuent, sans y contribuer soi-même. »^v

Les limites de la démarche conséquentialiste ouvrent la porte à un raisonnement plus complet faisant référence à d'autres valeurs éthiques pour la programmation d'un véhicule.

Le raisonnement éthique

Le déontologisme est un ensemble d'éthiques qui soutient que ce qui compte moralement c'est l'intention qui a encouragé l'acte et non les résultats de l'acte.

Plus particulièrement, parmi d'autres courants de pensée, l'arétarisme est un terme qui regroupe les éthiques des vertus et soutient que l'action éthiquement valable est celle qui permet de développer les vertus (courage, justice, bonté...) en disqualifiant les vices.^{vi} Appliqué à l'autonomisation des véhicules, ce courant de pensée aurait tendance à faire en sorte que les choix subis par les conducteurs soient les plus courageux ou, de manière générale, les plus altruistes.

D'un point de vue éthique, arriver à un accord sur la façon dont la pensée humaine doit être encadrée dans un algorithme s'avère une tâche exceptionnellement difficile, car il n'y a pas de consensus sur ces questions dans la société. Les programmeurs, concepteurs-constructeurs de véhicules ont-ils la légitimité d'imposer leur propre système de valeurs ? Auquel cas, le consommateur aura-t-il conscience qu'il attache sa vie à un système de valeurs qui n'est peut-être pas le sien ?

La question du choix

Les réactions d'un individu lors d'un accident de la route sont guidées par ses valeurs, mais aussi par son instinct. De grandes lignes directrices se dessinent dans les types de réactions. Celles-ci ont été mises à jour par ce qui est, aujourd'hui, « la plus grande expérimentation en psychologie morale jamais conduite. »^{vii}

« Une vaste enquête mondiale débutée en 2016 et appelée *The Moral Machine experiment*^{viii} révèle les règles éthiques que devrait suivre « l'algorithme de la mort » des véhicules autonomes en situation d'accident. Les chercheurs observent, sur les 40 millions de réponses issues de 233 pays et territoires, trois grandes préférences : sauver les humains plutôt que les animaux, sauver plus de vies plutôt que moins, sauver en priorité les enfants. »^{ix} Ainsi, les résultats de cette expérience montrent que le monde se divise en trois grands ensembles : Est, Ouest et Sud, qui n'ont pas les mêmes préférences. Certains privilégieront de sauver en premier lieu les femmes et les jeunes alors que d'autres préféreront les personnes âgées ou celles ayant un statut social visiblement enviable, à l'inverse de pays où cela n'a aucune importance dans les choix.

Malgré ces grandes tendances, le dilemme du tramway illustre la complexité de l'élaboration d'un choix pour chacun d'entre nous et la part d'humanité qui résiste encore et toujours à l'envahisseur qu'est la programmation informatique.

Le dilemme du tramway

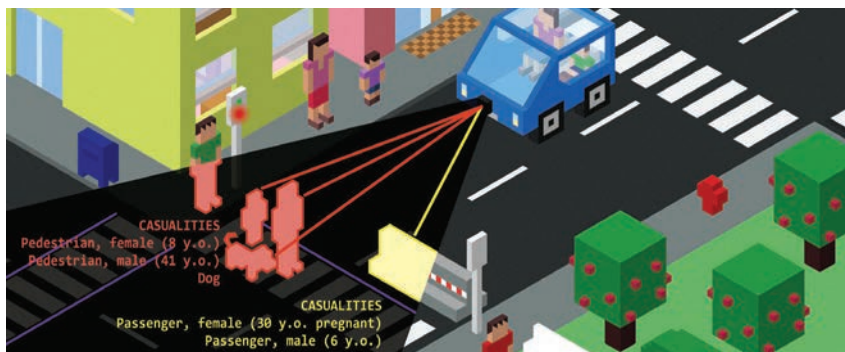
Le dilemme du tramway est une idée conçue par Philippa Foot en 1967.^x Il suggère au lecteur que celui-ci est à la place d'un conducteur de tramway hors de contrôle. Il ne peut arrêter le tramway, seulement le dévier, d'une voie à l'autre. Face à lui, 5 personnes travaillent sur une voie et une seule se trouve sur l'autre. Cette situation amène donc le conducteur à faire un choix qui sera, dans la très grande majorité des cas, de sacrifier un individu pour en sauver cinq. Jusqu'ici, le parallèle avec le conséquentialisme des véhicules autonomes est évident. Les choses se compliquent dans les variantes qui ont été apportées au dilemme du tramway, notamment celle de Judith Jarvis Thomson.

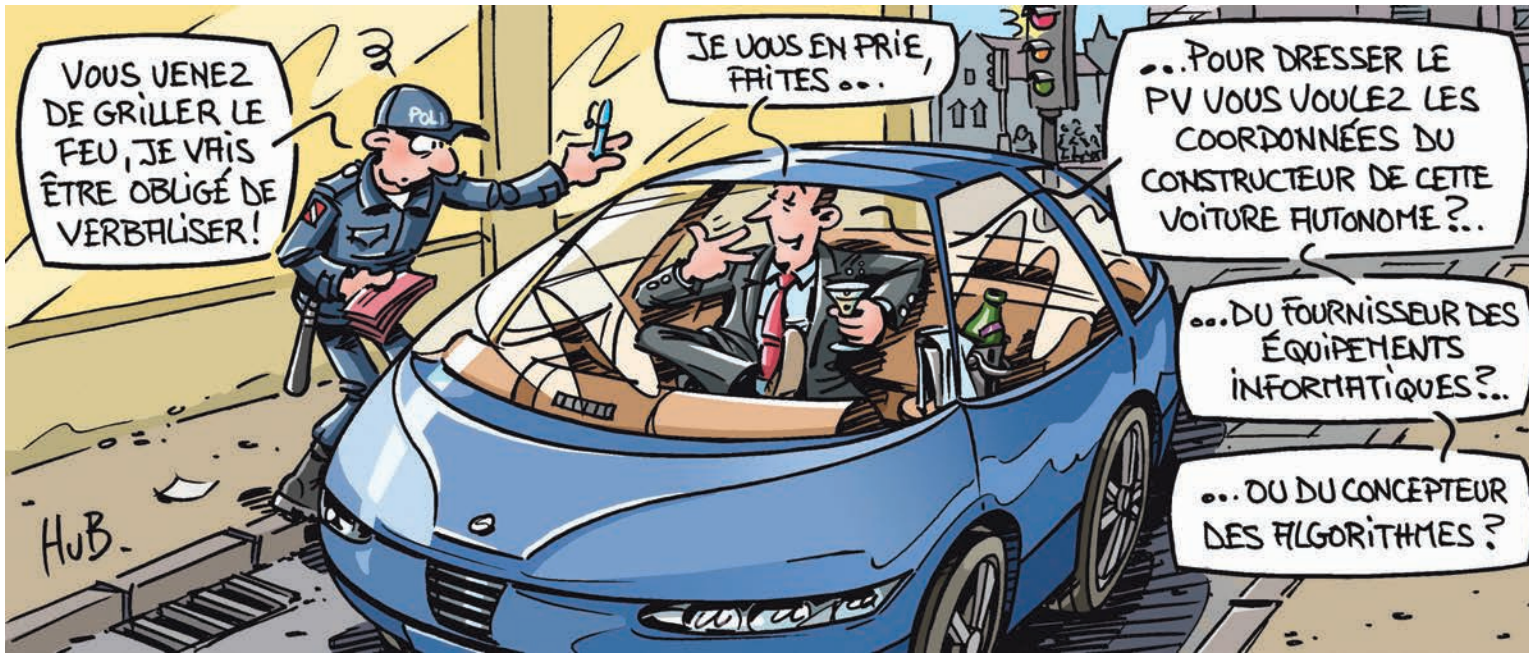
Dans cette situation, vous êtes sur un pont et il y a quelqu'un que vous pourriez pousser pour arrêter le tramway. « Devriez-vous donner cette poussée ? Tous ceux à qui j'ai posé cette question m'ont répondu non. Mais pourquoi ? »^{xi} Deux situations, aux conséquences totalement identiques, et pourtant deux choix différents, dont l'un qui va heurter nos valeurs profondes. On touche ici à la limite de ce que pourra faire la programmation en matière de véhicules autonomes. Et l'on peut multiplier les variantes du dilemme du tramway. Qu'en est-il, par exemple, si vous êtes la seule personne sur ce pont ?

Le dilemme du tramway est un casse-tête de programmation, car, dans ses possibilités déductives, l'intelligence artificielle est encore très limitée. Ainsi, « les algorithmes les plus sophistiqués peuvent faire des prévisions très fiables et très utiles, mais uniquement sur la base de corrélations. À l'heure actuelle, ils ne maîtrisent toujours pas la notion de causalité. »^{xii} Dans ce contexte, l'ultime question à se poser est de savoir, en cas d'accident, dans cette informatisation imparfaite, qui doit être tenu responsable ?

Figure 3
Une voiture autonome doit-elle avoir le droit de tuer ses passagers ?

SOURCE
Le Temps





La détermination de la responsabilité

La responsabilité évoquée ici est à prendre au sens le plus large du terme, c'est-à-dire, « l'obligation ou la nécessité morale de répondre, de se porter garant de ses actions ou de celles des autres. »^{xiii} Il faut néanmoins différencier deux cas distincts.

Le véhicule avec ou sans conducteur

Dans un véhicule semi-autonome, le conducteur a l'option de reprendre le contrôle du véhicule et d'intervenir lorsque cela est nécessaire. Dans ce cas, la responsabilité des conducteurs devrait être pleine et entière. Des recherches soulèvent néanmoins la question de la capacité du conducteur à reprendre le contrôle immédiat et les cas où cela provoquerait un accident.^{xiv} Faute d'une législation précise, la jurisprudence dessinera, peu à peu, la responsabilité, partagée ou non, entre le conducteur et les concepteurs-constructeurs du véhicule.

Si la configuration du véhicule ne permet pas à son utilisateur d'intervenir et d'en

prendre le contrôle, l'accident serait causé par sa programmation. La question de la responsabilité se pose alors.

Un élément retient notre attention et ramène à la réflexion sur l'éthique du début de ce texte. Lors d'un accident, un conducteur réagit selon ses valeurs et également son instinct. En ce sens, l'implication de sa volonté (soit une partie de sa responsabilité) est limitée. Mais en est-il de même lorsque le véhicule est programmé d'avance, longtemps avant l'accident?

« Les concepteurs et les programmeurs du véhicule autonome auront réfléchi à ce scénario dans le calme de leurs bureaux, et auront eu le temps et les ressources pour évaluer rationnellement ce que le véhicule devrait faire. Ils ne peuvent pas se défendre en disant qu'ils n'ont pas eu le temps d'évaluer la situation et de décider rationnellement. »^{xv}

L'un des moyens de garder pleinement les utilisateurs responsables ne serait-il pas de leur redonner une part importante du choix, notamment dans la programmation de leur véhicule? Ainsi, plusieurs profils pourraient être proposés qui modifieraient les options privilégiées par les véhicules autonomes et permettraient une prise en compte du

Figure 4
Mutation vers la
voiture autonome

SOURCE
Delville Management

contexte culturel. Par exemple, heurter une vache au Québec est un problème agricole, heurter une vache en Inde a des implications d'un tout autre niveau.

Aussi, afin de trouver un accord collectif qui établirait les lignes directrices concernant les décisions éthiques des véhicules autonomes, un équilibre doit être trouvé entre les consommateurs qui achètent les véhicules, les constructeurs qui les programment et le gouvernement qui définit les règles à respecter.^{xvi}

D'un point de vue éthique, si l'on veut pouvoir établir des responsabilités justes et équitables, l'algorithme de nos voitures devra être le reflet, le plus exact possible, de la personne qui l'utilise, plutôt que des contraintes de son concepteur. Mais, afin qu'il y ait un gain véritable pour la sécurité routière, cet algorithme ne devra pas reproduire les erreurs de son utilisateur. Cela étant, il devra être comme une version magnifiée de nous-même... ■

- i SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS (SAE) (2018). Automated Driving: Levels of Driving Automation Are Defined in New SAE International Standard J3016 (Norme SAE J3016) <https://www.sae.org/news/2019/01/sae-updates-j3016-automated-driving-graphic>
- ii On entend par algorithme « un ensemble de règles opératoires dont l'application permet de résoudre un problème énoncé au moyen d'un nombre fini d'opérations. » <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/algorithme/>
- iii Thierry MÉNISSIER, Quelle éthique pour l'IA ? 2019, p.6
- iv Anders SANDBERG, Heather BRADSHAW-MARTIN, *La voiture autonome et ses implications morales*, 2015, p. 66
- v Normand Baillargeon, l'éthique des voitures autonomes, Québec sciences, 04-01-2018, <https://www.quebecscience.qc.ca/normand-baillargeon/ethique-des-voitures-autonomes/>
- vi Thierry MÉNISSIER, *Op. cit.*, p. 8-9
- vii Martin Gibert, Faire la morale aux robots, une introduction à l'éthique des algorithmes, coll. Documents, Atelier 10, 2020, p22.
- viii <http://moralmachine.mit.edu/hl/fr>. Cette plate-forme a recueilli 40 millions de décisions en dix langues différentes et issues de 233 nations ou régions différentes [Awad et alii 2018].
- ix Edmond AWAD, Sohan DSOUZA, Richard KIM, Jonathan SCHULZ, Joseph HENRICH, Azim SHARIFF, Jean-François BONNEFON & Iyad RAHWAN, *The Moral Machine experiment*, Nature, vol. 563, no 7729, 2018.
- x Philippa FOOT, « *The Problem of Abortion and the Doctrine of the Double Effect* », *Virtues and Vices*, Oxford, Basil Blackwell, 1978 première édition : Oxford Review, numéro 5, 1967.
- xi Judith Jarvis Thomson, « *Killing, Letting Die, and the Trolley Problem* », *The Monist*, vol. 59, 1976, p. 204-217
- xii Martin GIBERT, *Op. Cit.* p 56.
- xiii <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/responsabilite>
- xiv Noah J. GOODALL, *Machine Ethics and Automated Vehicles*, 2014, p. 4-5
- xv Anders SANDBERG, Heather BRADSHAW-MARTIN, *La voiture autonome et ses implications morales*, 2015, p. 64
- xvi Jean-François, BONNEFON, Azim SHARIFF, Iyad RAHWAN. (2016). *The Social Dilemma of Autonomous Vehicles*. 2016. p. 6. Science. 352. 10.1126/science.aaf2654.



Montréal, Québec

District Central - La mobilité active au cœur d'une vision concertée

Geneviève Dufour

Société de développement commercial District Central

La mise en œuvre d'un projet de mobilité active au District Central n'est pas le fruit du hasard. Depuis quelques années, une communauté d'affaires composée de quelque 1800 chefs d'entreprise se mobilise autour d'une mission d'envergure : redonner un second souffle à un quartier légendaire, le faire rayonner et le propulser au sommet de la scène économique montréalaise. Pour y arriver, la Société de développement commercial (SDC) District Central mise sur la concertation qui a rapidement mis en lumière la mobilité comme levier économique.

ÊTRE À L'ÉCOUTE DE LA COMMUNAUTÉ

Agissant au quotidien pour représenter les intérêts des entreprises, la SDC a entrepris de mettre en place une méthode de travail basée sur la consultation et la concertation. C'est pourquoi, dès sa création, de nombreux ateliers ont été organisés au District Central avec les résidents, travailleurs, chefs d'entreprise, propriétaires immobiliers et élus du territoire afin d'entendre leurs besoins, défis et enjeux. « Écouter les priorités des gens du milieu nous semblait la chose à faire. Poser un diagnostic et l'accepter, même si celui-ci n'est pas nouveau, était très important pour notre organisation qui est au service de cette communauté », de mentionner Hélène Veilleux, directrice générale de la SDC District Central. C'est ainsi que la mobilité s'est retrouvée dans l'offre de services de la SDC et dans son plan d'affaires : offrir des services de soutien auprès de porteurs de projets souhaitant améliorer l'accessibilité et la mobilité. Une fois la série d'ateliers terminée, la prochaine étape était évidemment de poursuivre le dialogue auprès des acteurs du milieu. Le comité transport de la SDC venait donc d'être formé.



Figure 1
Stationnement
Écono Premium

SOURCE
SDC District
Central

UN ENJEU DE CROISSANCE

Alors que le Québec enregistre un taux de chômage moyen de 5,5% en 2018ⁱ, il n'était pas étonnant d'entendre la communauté d'affaires du District Central s'exprimer sur l'enjeu de la main-d'œuvre autour de la table. Plusieurs raisons viennent expliquer la difficulté des entreprises à recruter et à retenir les talents depuis quelques années, mais rapidement, ce sont le transport et l'accessibilité du territoire qui ont été nommés et identifiés comme étant des obstacles majeurs pour attirer des employés dans le quartier. Malgré ses deux gares, ses deux stations de métro et sa desserte en autobus, il restait du travail à faire pour changer les perceptions envers ce quartier emblématique de Montréal.

Étant la 4^e concentration d'emploi à Montréal avec ses 25 000 travailleurs, le District Central a encore bon nombre de pieds carrés disponibles laissant présager une croissance pouvant atteindre jusqu'à 40 000 travailleurs, soit près du double. Le potentiel du territoire ne faisait plus aucun doute pour la SDC et ses partenaires. Il fallait donc un plan, un projet, qui permettrait de mettre la mobilité au cœur de la vision de développement du District Central et qui soit porté par le milieu.

LES DONNÉES: ESSENTIELLES À L'ACTION

Avant de cibler des actions à mettre en place, un état de la situation s'imposait. Le constat (défis de mobilité et, par conséquent, de main-d'œuvre) était peut-être clair, mais quelles étaient les forces, faiblesses, opportunités et menaces du secteur en termes de mobilité? Appuyée par son *comité transport*, la SDC a mandaté MOBA/Mobilité alternative, l'un des sept centres de gestion des déplacements du Québec, pour piloter un sondage sur les habitudes de déplacements des travailleurs du secteur. Parallèlement à cela, l'arrondissement d'Ahuñtsic-Cartierville, également sensible à l'enjeu de mobilité, a fait réaliser une étude de stationnement et de transports collectifs et actifs. De grands enjeux ont pu être mis en lumière tels que l'expérience de déplacement des piétons vers et à l'intérieur du District Central, l'optimisation de l'utilisation du stationnement hors rue et la bonification de l'offre de différents services de transport partagés.



On s'active autour de la mobilité

Tout en continuant d'accumuler des données sur le territoire tel qu'en témoigne le portrait du stationnement hors rue réalisé en 2019 aux fins des travaux du comité transport de la SDC, de nombreuses actions au profit de la mobilité active ont pu voir le jour grâce à la mobilisation et à la concertation des acteurs du milieu, notamment l'augmentation de la fréquence des autobus, l'arrivée de *bixis* et l'organisation d'événements de sensibilisation des employeurs et travailleurs aux transports alternatifs à la voiture. Un *comité aménagement du territoire* a également été mis en place et s'arrime maintenant aux travaux menés par les membres du comité transport.

Parallèlement à ça, et grâce à l'expertise rassemblée autour d'elle, la SDC peut représenter la voix des gens d'affaires dans des dossiers d'envergure et peut s'impliquer en amont dans les réflexions entourant des projets structurants et novateurs tels que le développement d'une aire TOD (Transit Oriented Development) autour des gares Ahuntsic et Chabanel et la réalisation du *Plan local de déplacements* de l'arrondissement.

Un dialogue s'est véritablement installé entre les parties prenantes du District Central: employeurs, élus, arrondissement et la Société de transport de Montréal notamment. C'est pourquoi la SDC estime que le moment est venu de mettre en place, dès cet automne, une *Table de concertation sur la mobilité* avec les grands donneurs d'ordre du territoire afin de réfléchir ensemble à de nouvelles solutions de mobilité durable pour le District Central. À l'ordre du jour, on y retrouvera certainement l'opportunité de s'intégrer au Réseau express métropolitain dont l'une des stations se situe à peine à un kilomètre des limites du quartier. « Bien qu'il nous faille parfois attendre des mois et même des années avant de voir les résultats concrets de nos actions sur le terrain, il ne fait pas de doute que la transformation du District Central est en bonne voie de réussite grâce aux gens qui la portent. Une vision forte et concertée a été établie permettant de créer des ponts entre les différents acteurs du milieu afin de cerner les enjeux du territoire et surtout capter les signaux émergents qui permettraient une revitalisation saine et porteuse de sens pour tous », de conclure Mme Veilleux. ■

Figure 2
555 Chabanel

SOURCE
SDC District
Central

i Institut de la statistique Québec [En ligne]. https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/travail-remuneration/population-active-chomage/ra-rmr/taux_chomage_reg.htm (Page consultée le 1er septembre 2020)



Montréal, Québec

Mesures pour gérer les enjeux liés à la présence de véhicules lourds en milieu urbain

Michèle St-Jacques et Morgane Sicilia
École de technologie supérieure

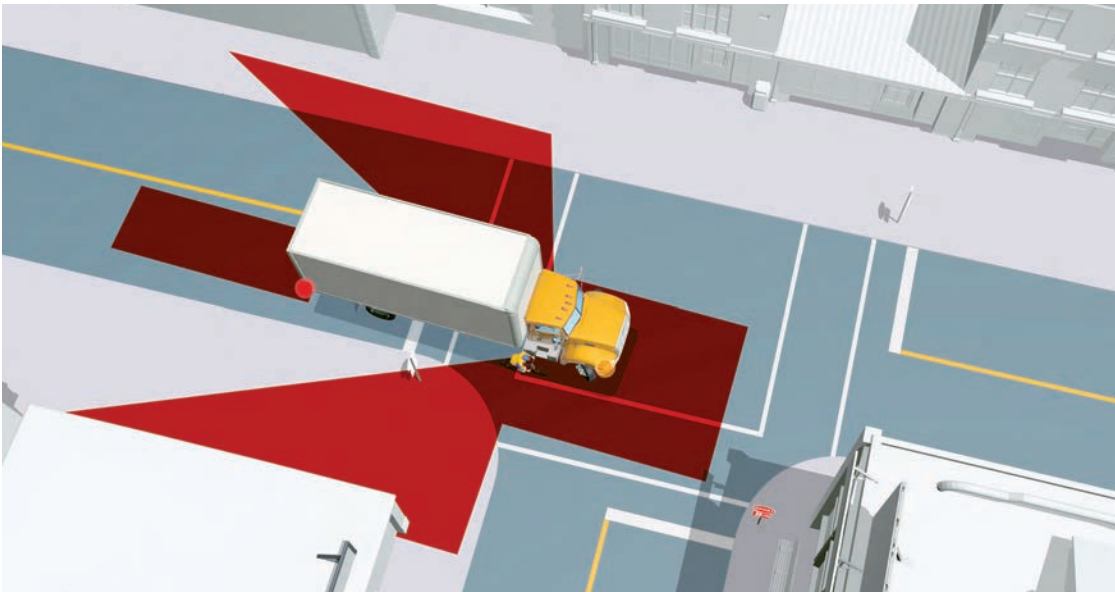
Le camionnage en milieu urbain a un impact positif sur le développement économique du territoire. Néanmoins, il a aussi plusieurs impacts sur la ville. Ainsi, la circulation de ces gros véhicules en milieu urbain occasionne certains problèmes en matière de sécurité routière, de bruit, de vibrations, du bris de mobilier urbain, de la congestion routière et de la déformation des chaussées.

De nouvelles méthodes de gestion du camionnage en milieu urbain doivent être développées afin de réduire la congestion routière, d'éviter les accidents impliquant des usagers vulnérables, mais aussi pour que les routes durent plus longtemps.

À partir d'expériences étrangères, des pistes de solution sont proposées pour diminuer les enjeux liés à la présence de véhicules lourds en milieu urbain.

MOTS-CLÉS: CAMIONNAGE, MILIEU URBAIN, SÉCURITÉ ROUTIÈRE, USAGERS VULNÉRABLES, VÉHICULE LOURD

Le camionnage en milieu urbain : c'est essentiel. Parallèlement, les villes sont en constante évolution et cherchent à donner une place plus importante aux modes de transport actif en milieu urbain. Il faut donc trouver le moyen de faire cohabiter les camions en milieu urbain en réduisant au maximum les nuisances, en optimisant leurs déplacements et en assurant la sécurité de tous les usagers de la route.



Accidents impliquant des usagers vulnérables

Bien que l'industrie du camionnage soit un pilier économique, son activité en milieu urbain pose des problèmes en matière de sécurité pour les usagers vulnérables (St-Jacques et Sicilia, 2018a et 2018 b).

Les virages à droite aux carrefours en milieu urbain sont compliqués pour les camionneurs, car ils n'ont pas d'espace, mais, pire encore, ils ne voient pas toujours les usagers vulnérables, cyclistes ou piétons, qui se trouvent à leur droite. Il y a de larges zones d'angles morts où le conducteur a une visibilité très réduite. Cette zone est montrée à la Figure 1.

Selon les données de la SAAQ (Société de l'assurance automobile du Québec), en 2016, les camions de plus grandes dimensions étaient impliqués dans 5 % des accidents avec blessures graves et dans 42 % des accidents mortels impliquant des piétons ou des cyclistes. Il y a donc une surreprésentation des camions dans les accidents mortels impliquant les usagers vulnérables.

L'analyse des rapports d'accidents de la SAAQ (2011-2016) impliquant des usagers vulnérables et des camions,

dans l'agglomération de Montréal, montre que la majorité des accidents (95 %) se produisent lors des jours ouvrables (lundi à vendredi) et que près de 40 % des accidents ont lieu durant la période de pointe du matin (7 h à 10 h).

Bruit du camionnage en milieu urbain

Parmi les véhicules qui se retrouvent en milieu urbain, ce sont les camions qui génèrent le plus de bruit routier. Des relevés réalisés sur le terrain ont démontré que le bruit émis par un camion circulant en ligne droite (112 dB(A)) est supérieur au bruit d'un klaxon (entre 95 et 103 dB(A)) (St-Jacques et Sicilia, 2018a et 2018 b). Le passage d'un camion en milieu urbain peut donc être dérangeant à certaines heures de la journée ou de la nuit.

Le bruit produit par le passage des véhicules lourds peut aussi provoquer des vibrations aériennes. Ces vibrations sont ressenties au niveau des fenêtres et des objets non fixés dans les bâtiments situés à proximité de la route. En plus de ces vibrations aériennes, le passage de véhicules lourds sur une chaussée en mauvais état entraîne des ondes de contrainte qui se propagent dans le sol et qui peuvent atteindre les fondations des bâtiments adjacents en les faisant vibrer.

Figure 1
Angles morts
des camions

SOURCE
Société de l'assurance
automobile du Québec

Gabarit des véhicules lourds

Les camions du Canada ont une hauteur de 4,15 m, une largeur de 2,60 m et une longueur, excluant la cabine, pouvant aller jusqu'à 27,50 m (St-Jacques et Sicilia, 2018a et 2018 b). Ainsi, en milieu urbain, les véhicules lourds n'entraînent pas que du bruit et des vibrations, ils prennent aussi de l'espace.

Les camions ne sont pas seulement gigantesques au Québec, ils sont aussi très lourds, leur charge brute maximale pouvant aller jusqu'à 62,5 tonnes métriques (St-Jacques et Sicilia, 2018a et 2018 b).

Les nombreux déplacements de véhicules lourds ajoutent de la pression sur un réseau vieillissant. Le passage d'un seul véhicule lourd équivaut, selon son

Les nombreux déplacements de véhicules lourds ajoutent de la pression sur un réseau vieillissant.

Les manœuvres de virage avec de tels véhicules ne sont pas toujours aisées. En milieu urbain, les véhicules lourds ne circulent pas avec la même aisance que les autres véhicules à cause de leurs dimensions. Ainsi, lorsqu'un camion effectue un virage à gauche à une intersection, il a besoin de plus d'espace pour réaliser sa manœuvre qu'un véhicule particulier (Figure 2).

Le virage à droite est encore plus compliqué pour le camionneur. Dans un milieu très serré, cette manœuvre peut entraîner le bris de mobiliers urbains (luminaires, fûts de feux de circulation, bancs de parc, poubelles) ou d'arbres.

chargement, au passage de 20 000 à 30 000 véhicules particuliers (St-Jacques et Sicilia, 2018a et 2018 b). Par conséquent, le passage quotidien de nombreux véhicules lourds a nécessairement un impact sur l'intégrité des infrastructures routières (chaussée et revêtement).

Un véhicule lourd, en raison de sa taille et de son poids, se déplace moins aisément qu'un véhicule particulier en milieu urbain. Son temps de réaction est plus lent aux dépens des arrêts et il avance moins rapidement s'il y a une pente, contribuant ainsi au phénomène de congestion.

Figure 2
Manœuvre de virage d'un camion au centre-ville de Montréal (Québec)

SOURCE
Morgane Sicilia



Pistes de solution

Certaines mesures, inspirées des expériences étrangères, pourraient être mises en place au Québec pour diminuer les problèmes reliés à la présence des véhicules lourds en milieu urbain.

Mises en place de dispositifs de protection latérale, frontale et arrière sur les camions

Les barres de protection latérale rigides sont obligatoires depuis 1989 en Europe (Figure 3). En plus de protéger les usagers vulnérables, ces protections peuvent atténuer la gravité des collisions entre une voiture et la partie latérale d'un camion. Au Québec, bien que certains véhicules lourds soient équipés de barres de protection latérale, ce dispositif n'est pas obligatoire. Il faut toutefois faire attention de ne pas confondre ces barres latérales qui assurent la sécurité des usagers de la route avec les dispositifs qui permettent de réduire la consommation de carburant des camions en améliorant l'aérodynamisme du véhicule.

En plus des barres de protections latérales, il existe des dispositifs de protections avant et arrière qui permettent de réduire l'impact en cas de collision avec l'avant ou l'arrière du véhicule, empêchant que la voiture passe sous le camion et cause des blessures graves aux occupants du véhicule (Figure 4).

Amélioration de la visibilité indirecte par des rétroviseurs dits « grand angle » et des caméras

En Europe, les camions disposent de plusieurs rétroviseurs afin d'améliorer la visibilité du conducteur. Comme les véhicules lourds disposent d'angles morts importants, certains manufacturiers équipent les véhicules de caméras et d'écrans de visualisation, ainsi que de capteurs de présence.



Figure 3
Barre de protection latérale rigide sous un camion

SOURCE
Michèle St-Jacques

Figure 4
Protection contre l'encastrement située à l'arrière d'un camion (Montréal, Québec)

SOURCE
Morgane Sicilia

Amélioration de la visibilité directe

Plusieurs études européennes suggèrent aux constructeurs d'adopter les principes du concept de « Direct Vision » en abaissant la cabine du conducteur afin que celui-ci ait une meilleure visibilité et soit plus proche du sol ou en améliorant la visibilité directe du conducteur par le biais d'un pare-brise qui descend plus bas, ainsi que des parois vitrées situées au bas du plancher de la cabine et à la hauteur du visage des piétons ou des cyclistes (Figure 5).

Limitation de la circulation des camions à une seule voie de circulation

Au Québec, les véhicules lourds circulent dans toutes les voies. Ce n'est pas comme en Europe où les véhicules circulent dans la voie de droite et ne vont dans les autres voies que pour faire des dépassements. La circulation des camions dans une seule voie, conçue en conséquence avec une chaussée renforcée, permettrait de réduire les frais d'entretien.

Également, les véhicules lourds circulant sur le réseau routier français ne peuvent pas dépasser la vitesse de 90 km/h pour des raisons de sécurité routière.

Optimisation des déplacements des véhicules lourds en milieu urbain

Certaines villes ou certains pays ont mis en place des mesures pour limiter le passage des véhicules lourds, selon leurs poids et leurs dimensions, sur leur réseau routier à certaines périodes de la journée et certains jours.

Plusieurs villes, dont Londres et New York, ont mis en place des programmes de livraison en dehors des périodes de fort achalandage. Les entreprises de livraisons ont réalisé que leurs parcours étaient plus optimaux et que les véhicules réalisaient plus de livraisons dans un délai équivalent par rapport à avant.


electromega.com

INFORMER

COLLABORER

S'ADAPTER

Les technologies pour les villes intelligentes d'aujourd'hui et demain guident nos attitudes et nos interventions



Circulation



Villes intelligentes et STI



Stationnement

Utilisation de camions de plus petit gabarit en milieu urbain

Dans certaines villes européennes telles que Londres, Paris ou Copenhague, la grosseur des camions circulant en milieu urbain est limitée. La marchandise est d'abord regroupée à un endroit puis redistribuée en ville avec des véhicules de plus petit gabarit adaptés au milieu urbain.

génèrent et augmenter leur sécurité. Il est indispensable de rendre les camions québécois plus sécuritaires pour les usagers vulnérables en s'inspirant de certaines pratiques européennes, notamment en rendant obligatoire l'équipement de différents dispositifs permettant d'améliorer la sécurité des véhicules lourds en milieu urbain tels que les barres de protections latérales rigides. ■

Plusieurs villes et pays ont légiféré au niveau de la logistique urbaine et pour contraindre les camions circulant en milieu urbain de se doter d'équipements sécuritaires.

Plusieurs acteurs de la chaîne du « dernier kilomètre » ont mis en place des mesures pour innover en matière de logistique et de transport sur le dernier kilomètre. Ces innovations peuvent consister en l'utilisation de véhicules plus légers, moins bruyants et non polluants, ou alors en l'utilisation de moyens alternatifs dans la chaîne logistique. Ainsi de nouveaux véhicules sont apparus dans les grandes villes, dont des triporteurs électriques, des drones et même des tramways.

Plusieurs villes et pays ont légiféré au niveau de la logistique urbaine et pour contraindre les camions circulant en milieu urbain de se doter d'équipements sécuritaires.

Les lois, normes et règlements sont des éléments indispensables pour créer un environnement structuré pour le camionnage, réduire les nuisances qu'ils

RÉFÉRENCES

St-Jacques M. et Sicilia M. 2018a. « Problématique du camionnage en milieu urbain ». Matinée Espace Surface — Camionnage en milieu urbain. Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines. Montréal. 15 février 2018.

St-Jacques M. et Sicilia M. 2018 b. « Mesures pour réduire la problématique du camionnage en milieu urbain ». Colloque Partage de la rue : la sécurité avant tout ! Association québécoise des transports (AQT). 15 novembre 2018.



Québec, Québec

Le paiement mobile, une solution innovante et sécuritaire

Brigitte Lemay, Diane Savard et Julie Vaillancourt-Disnard
Réseau de transport de la Capitale

La pandémie a frappé de plein fouet toute la planète. Presque du jour au lendemain, c'est toute la société qui a dû s'arrêter pour ensuite redoubler d'innovation et faire preuve de résilience, revoir les priorités et prendre des décisions d'impact rapidement.

Les sociétés de transport en commun n'y ont pas fait exception. Considérées comme services prioritaires par le gouvernement du Québec, elles ont continué d'offrir le service fidèlement pour la maigre part de clients qui continuaient de se déplacer. En effet, l'achalandage a été durement touché par le confinement, le télétravail et la crainte collective du virus. À titre d'exemple, au plus creux de la vague en mars, le Réseau de transport de la Capitale (RTC) comptait seulement 20 % de son achalandage régulier par rapport à une période comparable en 2019.

Dans le respect des mesures gouvernementales et pour protéger les chauffeurs et la clientèle, le RTC, qui compte environ 600 autobus dans son parc, a imposé la montée par la porte arrière sur l'ensemble des parcours, rendant inaccessibles les valideurs de cartes OPUS et boîtes de perception pour la monnaie situés à l'avant des véhicules. Même si le paiement sur l'honneur était demandé aux clients, les revenus sont vite devenus presque inexistantes.

Qui plus est, le RTC n'a que très peu diminué son offre de service; au mois d'avril et de mai, il opérait à 70 % de sa capacité, afin de continuer à desservir de manière uniforme et équitable l'ensemble du territoire. En juin, le retour au service régulier d'été se voulait une façon cohérente de répondre au déconfinement progressif dirigé par le gouvernement du Québec.

Dans le budget du RTC, un tiers des revenus provient normalement de la clientèle. L'urgence de trouver des solutions afin de regagner les revenus provenant des utilisateurs était sans équivoque.

Ce pourquoi, depuis le 23 juin, le RTC procède à l'installation de cloisons transparentes séparant l'habitacle chauffeur du reste de l'autobus, ce qui a permis un retour graduel à la montée par la porte avant et du même coup, le retour de la perception des titres de transport.

Voir les opportunités dans chaque crise : lancement du paiement mobile

Le RTC y a également vu une occasion plus que justifiée de procéder au lancement de son application de paiement mobile *RTC Nomade paiement*. Prête pour utilisation depuis avril 2020, sa mise en marché a été retardée justement en raison des priorités opérationnelles qu'a imposées la COVID-19. Acheter des titres de transport dans le confort de son foyer et procéder à une validation sans contact à la montée dans l'autobus (validation visuelle par le chauffeur); toutes les caractéristiques de l'application semblaient résonner positivement avec les directives sanitaires gouvernementales.

Ainsi, en conférence de presse le 28 mai 2020, le RTC a dévoilé *RTC Nomade paiement*, une nouvelle application mobile gratuite permettant l'achat et la validation d'un titre de transport en commun sur téléphone cellulaire. Cette application est disponible à la clientèle du RTC et du Service de transport adapté de la Capitale (STAC) depuis le 18 juin 2020.

RTC Nomade paiement est ainsi venu s'ajouter aux modes actuels de paiement, dont OPUS et l'argent comptant. L'objectif principal de l'implantation de cette solution de paiement est de répondre à la demande des clients d'acheter des titres de transport partout et en tout temps. En plus d'offrir davantage de flexibilité, dans le contexte actuel de la pandémie, il s'agit aussi d'une mesure qui contribue au plan de reprise graduelle des activités. L'achat de titres de transport sur téléphone intelligent et la validation sans contact sont des mesures qui contribuent à offrir des conditions d'opération sanitaires pour les clients, les partenaires et les employés.

Afin de familiariser les clients et les chauffeurs à cette nouvelle méthode de paiement, le déploiement des titres disponibles pour l'achat se fait graduellement. Ainsi, depuis le lancement du 18 juin dernier, les titres occasionnels « Général » (1 passage, 1 jour, 5 jours consécutifs, Week-end illimité) sont d'abord offerts. Le « Mensuel Général » sera ensuite disponible dans une deuxième phase, tandis que les titres réduits (avec photo) et le « Métropolitain » verront le jour lors de la troisième phase de déploiement.

Mobilisation et gestion du changement

À ce projet se jumelait un vaste plan de communication et de gestion de changement, préparé avant la pandémie et ayant dû s'ajuster rapidement en cours de pandémie. Avant toute chose, les gestionnaires ont été invités à une présentation du projet et une démonstration sommaire de l'application mobile, une activité s'inscrivant dans le cadre des communications sur les avancées du *Plan d'entreprise 2018-2022* du RTC. Les exécutifs syndicaux ont aussi fait partie de cette séquence.

Dans une première phase, les chauffeurs ont été invités à se présenter à l'une des 27 séances d'information volontaires (rémunérées) de 30 minutes organisées spécifiquement pour eux dans les deux centres d'exploitation du RTC. La COVID-19 a frappé alors qu'il restait 6 séances au programme, qui ont dû être reportées, puis annulées par la suite. Lors de ces séances, les chauffeurs étaient invités à se prononcer sur le visuel du titre animé, celui qui leur sera présenté par les clients sur leur cellulaire à leur montée à bord de l'autobus. Deux propositions étaient soumises à ce vote, le plus populaire l'a emporté.

La deuxième phase d'actions prévue consistait à offrir l'essai de l'application en exclusivité aux employés et à recueillir leurs commentaires, avant même son déploiement à la clientèle. L'appel de volontaires a eu lieu, mais l'équipe a été forcée d'annuler l'activité puisque la pandémie a commencé au même moment, réduisant du même coup les services et présentant une panoplie de défis opérationnels.

clientèle du RTC et du STAC pour les familiariser avec l'application, dans le but d'offrir un accompagnement de qualité à la clientèle qui en fait la demande. Le RTC a aussi visé large pour faire connaître sa grande nouveauté: de l'info a été envoyée aux partenaires de différentes sphères, notamment ceux œuvrant dans le transport en commun, aux points de vente et aux centres de services du RTC.

[...] l'équipe projet a dû user de stratégie pour poursuivre les actions de communication en contexte de pandémie, à travers les actions opérationnelles urgentes.

Le plan initial quelque peu bouleversé, le lancement interne et externe d'envergure compromis, l'équipe projet a dû user de stratégie pour poursuivre les actions de communication en contexte de pandémie, à travers les actions opérationnelles urgentes. Elle a donc misé sur les outils déjà en place en ajoutant plus d'actions avant le lancement, sous forme de « *teaser* » promotionnel, et davantage d'affichage à l'extérieur des centres d'exploitation.

Une vidéo explicative de l'application s'est avérée être un outil efficace tant à l'interne qu'à l'externe et fut fort utile lors de la conférence de presse virtuelle du 28 mai 2020. Elle présente concrètement l'outil et démontre clairement chaque étape pour acheter et valider son titre de transport. Un aide-mémoire ainsi qu'une foire aux questions détaillée ont aussi été développés pour outiller les chauffeurs, inspecteurs, répartiteurs et gestionnaires opérationnels.

Des formations ont également eu lieu auprès du personnel du service à la

À toutes ces actions se greffait une campagne publicitaire et d'information à la clientèle multiplateforme avec comme thématique « Achetez vos titres de transport partout, en tout temps ». Celle-ci comprenait notamment un message télé illustrant, entre autres, le paiement sans contact, un message radio, de l'affichage traditionnel et numérique, des médias sociaux optimisés et l'utilisation de la gamme d'outils numériques *RTC Nomade temps réel* à la disposition du RTC. D'ailleurs, cette campagne promotionnelle se poursuit toujours en continu selon les phases de déploiement et les questionnements de la clientèle. Enfin, des offensives terrain, un concours et un « *stunt* » publicitaire étaient aussi au programme, mais furent reportés en raison du contexte actuel que l'on connaît.

Des résultats prometteurs

Dans un contexte où l'achalandage a chuté en flèche en début de pandémie, le bilan fut fort positif dès le premier mois d'implantation de RTC Nomade paiement avec plus de :

- **7 000 téléchargements** de l'application sur *App Store* (iPhone) et *Google Play Store* (Android);
- **31 000 titres vendus**: rappelons que pour cette première phase de déploiement en juin, les clients peuvent se procurer uniquement les titres occasionnels « Général » (1 passage, 1 jour, 5 jours consécutifs et Week-end illimité);
- **30 000 validations** visuelles à bord des bus du RTC;
- du côté du **STAC**, une quarantaine de clients ont payé leur déplacement par le biais de *RTC Nomade paiement*.

Ces chiffres démontrent la popularité de l'application et son utilisation ne cesse de croître au fil des semaines. La preuve que le RTC répond ainsi à un besoin réel de la clientèle d'acheter un titre de transport en tout temps et en toute sécurité.

Notons que le RTC est la première société de transport au Québec à implanter ce mode de paiement, mais la solution développée est éprouvée et utilisée dans près de 40 autres sociétés de transport, principalement en Europe.

En terminant, le déploiement de *RTC Nomade paiement* est un pas de plus dans la poursuite des projets inscrits au *Plan stratégique 2018-2027* du RTC. Il fait progresser la société de transport vers la création d'un compte client. Ce type de système est nécessaire dans une

approche de mobilité intégrée, car il évite la multiplication des abonnements et des factures. La création d'un compte-client servira également à simplifier l'utilisation d'un éventuel guichet unique, un outil simple et performant à la disposition des clients. Ce dernier permettra à lui seul de planifier un déplacement, de s'informer et d'acheter divers titres de transport pour accéder à l'ensemble des modes de transport offerts sur le territoire, qu'ils soient publics, privés ou partagés.

Comme quoi, toute crise apporte des occasions qu'il faut savoir saisir au bénéfice de la clientèle! ■

Conseils pratiques: comment utiliser *RTC Nomade paiement*?

- Télécharger l'application *RTC Nomade paiement* accessible via l'application *RTC Nomade temps réel* (aussi disponible sur l'*App Store* pour les propriétaires d'un iPhone et sur *Google Play Store* pour ceux qui possèdent un Android).
- Créer un compte client (nom, prénom, courriel, mot de passe).
- Acheter un titre de transport et payer par carte de crédit.
- Activer le titre de transport avant le déplacement. À noter, le décompte de 90 minutes permettant la correspondance commence au moment de l'activation, peu importe le titre.
- Présenter l'écran de cellulaire au chauffeur lors de la montée dans le bus. Celui-ci valide le titre visuellement (pas sur le valideur OPUS).

Figure 1
RTC Nomade Paiement

SOURCE
RTC

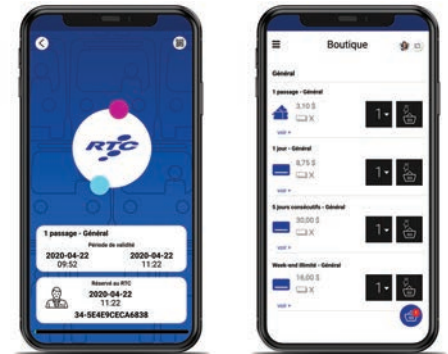


Figure 2
Visuel d'un billet
RTC Nomade Paiement

SOURCE
RTC

Une vidéo démontrant comment utiliser l'application est disponible à l'adresse rtcquebec.ca/NomadePaiement.

Figure 3
La boutique
RTC Nomade Paiement

SOURCE
RTC

Liens de téléchargement

- Android : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rtc.ticket&hl=fr>
- Apple : <https://apps.apple.com/ca/app/rtc-nomade-paiement/id15115533599?l=fr>

Le Réseau de transport de la Capitale transporte plus de 155 000 personnes différentes chaque mois dans l'agglomération de Québec. Il exploite un parc de près de 600 autobus, dont plusieurs sont hybrides et climatisés, qui circulent sur 134 parcours et desservent plus de 4 500 arrêts, dont 20 stations tempérées. Il emploie plus de 1 600 personnes dans ses deux centres d'exploitation et offre les horaires en temps réel sur tous ses parcours grâce à la gamme d'outils *RTC Nomade temps réel*. Des titres de transport répondant à tous les besoins sont offerts dans près de 170 points de vente répartis sur le territoire de l'agglomération de Québec et sur l'application *RTC Nomade paiement*.

Questionner le tangible Imaginer l'impossible Dessiner des solutions durables





Québec, Québec

La gestion des parties prenantes dans les grands projets au MTQ : une approche et des outils favorisant l'intégration des grands projets dans leur milieu

La mise en place de l'approche IPM favorise la réussite d'un grand projet.

Jessica Amiot et Héroïse Rondeau-Geoffrion
Ministère des Transports du Québec

La gestion des projets publics, notamment les projets majeurs d'infrastructure routière, doit désormais inclure des besoins autres que les besoins en matière de mobilité. Fort de ses apprentissages de coordination des échanges avec les nombreux intervenants touchés par le grand projet de reconstruction de l'échangeur Turcot à Montréal, le ministère des Transports du Québec développe activement des pratiques de gestion des parties prenantes. En découlent des outils d'analyse flexibles selon l'étape du cycle de vie d'un projet et complémentaires à la coordination d'autres volets de la bonne marche d'un projet, comme la gestion des risques et la gestion des communications.

Pour mieux répondre aux besoins du milieu et aux enjeux que l'intégration de ceux-ci peut représenter pour les projets publics de transport, une démarche a été entamée en 2018 par l'équipe des grands projets d'infrastructures routières du ministère des Transports du Québec (MTQ). Cette démarche vise à systématiser l'approche de l'intégration des projets dans leur milieu à l'ensemble des grands projets routiers et à définir les outils et pratiques en gestion de projet à développer.

Se référant aux apprentissages du projet Turcot, une recherche a été réalisée pour confronter les concepts théoriques en gestion des parties prenantes à la pratique. Cette démarche a permis de développer des outils d'application innovants et adaptés aux grands projets routiers. Cet article présente la première étape de cette recherche-action.



Figure 1
Échangeur
St-Jacques

SOURCE
MTQ

Le projet Turcot

Étant un projet en milieu urbain hautement densifié regroupant diverses communautés et d'une grande envergure — incluant des interventions sur les autoroutes 15, 20 et 720, sur quatre échangeurs et dont la durée des travaux durera plus de 10 ans — le projet Turcot a été un lieu privilégié pour la réalisation de constats menant à trois grands apprentissages en matière de gestion des parties prenantes. Le premier, à l'origine de la recherche-action, est le besoin pour le MTQ de se doter d'une approche qui favorise l'intégration des parties prenantes. Le deuxième porte sur l'importance de réaliser une gestion des

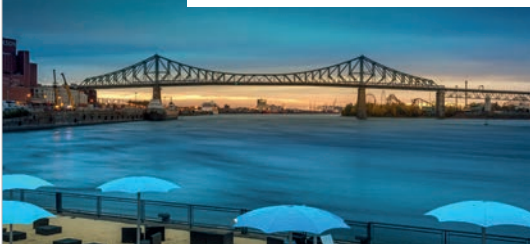
parties prenantes qui soit complémentaire à la gestion des communications, afin de maximiser la création de valeur pour les parties prenantes. En effet, certains éléments de la gestion des parties prenantes sont parfois exclusivement techniques, tels que la gestion des services publics. Dans ce cas, les pratiques de la gestion des communications ne répondent pas aux relations à mettre en place avec les parties prenantes. Enfin, le troisième apprentissage concerne l'intégration des parties prenantes en amont de la planification et la poursuite de celle-ci tout au long du projet. Il s'agit ainsi de favoriser une intégration précoce et adaptée à chacune des étapes et aux particularités du projet.

PLANIFKA

Planifka accompagne les leaders en transport ferroviaire, maritime et routier

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

PHOTO : PUCCI



QUELQUES CLIENTS



planifka.net

L'approche IPM

Dans le but de favoriser l'inclusion des parties prenantes à ses projets, le MTQ a priorisé l'approche de l'intégration des projets dans leur milieu (IPM). Cette dernière vise la création de valeur supplémentaire pour les parties prenantes du projet, par l'ajout du processus d'acceptabilité sociale. S'intéressant aux relations qui existent entre le projet et les composantes de son milieu d'émergence et de développement, elle est basée sur les principes suivants:

Le processus d'acceptabilité sociale des projets

L'acceptabilité sociale est souvent perçue à tort comme une façon « d'acheter la paix sociale », toutefois les processus de consultation qui en découlent peuvent devenir des vecteurs d'innovation et de créativité. L'acceptabilité sociale n'implique pas non plus d'obtenir le jugement unanime d'une collectivité, il s'agit plutôt de

Dans le but de favoriser l'inclusion des parties prenantes à ses projets, le MTQ a priorisé l'approche de l'intégration des projets dans leur milieu (IPM).

- Œuvrer à obtenir très tôt la participation et l'engagement des parties prenantes (internes et externes), à des moments clés et tout au long du cheminement d'un projet et du cycle de vie d'un projet;
- Déployer des outils de gestion des parties prenantes, tout au long du cheminement d'un projet, qui s'imbriqueront aux autres composantes de la gestion de projet;
- Intégrer les outils de gestion des parties prenantes avec les domaines plus classiques de la gestion de projet, telle que la gestion des communications et des risques;
- Réaliser tant à l'interne du MTQ qu'à l'externe une intégration harmonieuse avec les parties prenantes et le milieu.

favoriser la recherche des conditions permettant d'obtenir un consensus et un consentement les plus larges et les plus éclairés possibles dans la communauté, en plus de faire preuve d'ouverture d'esprit face aux préoccupations des parties prenantes. Ainsi, le concept d'acceptabilité sociale est intégré comme processus clé de l'intégration des projets dans leur milieu et redéfini ainsi:

L'acceptabilité sociale est un processus collectif qui informe, dialogue, intègre et allie les parties prenantes d'un projet dans le but que ce projet soit jugé recevable par la communauté de celui-ci. L'objectif de ce processus est que le projet s'intègre de façon harmonieuse, et à un moment donné, dans son milieu naturel et humain.



Figure 2
Consultation pour
la bande verte

SOURCE
MTQ

Le milieu et les parties prenantes

Dans le contexte du MTQ, le milieu correspond au réseau formé des relations du projet avec des individus, des organisations et d'autres projets, et duquel émergent des éléments déclencheurs, un besoin, et dans lequel le projet évolue. Un élément déclencheur correspond à tout événement qui crée un besoin et qui peut amener la création d'un projet pour répondre à celui-ci.

Une partie prenante est un individu ou une organisation, impliquée dans le projet d'infrastructure, qui est susceptible d'influencer ou d'être affecté par celui-ci, ou qui considère être concerné et possède un certain nombre d'attentes envers ce dernier. Elles peuvent donc influencer les objectifs et les résultats du projet. Leurs exigences et leurs attentes doivent être considérées par l'équipe de projet afin de pouvoir, dans la mesure du possible, en gérer les impacts.

Les parties prenantes constituent donc des composantes importantes du milieu, et par le fait même du projet, puisque les relations s'avèrent nécessaires à la réalisation du projet et à la réponse aux besoins qui en sont à l'origine. Leur participation est prise en compte dans les processus de gestion du projet, ce qui permet de considérer leurs préoccupations et leurs avis, afin d'intégrer harmonieusement les projets dans leur milieu.

Stratégies de gestion des parties prenantes

Chaque projet étant unique, les mesures pour en favoriser l'acceptabilité sociale sont déterminées en fonction des attentes du milieu d'accueil et des besoins du projet et des parties prenantes. Ainsi, des stratégies de gestion des parties prenantes et des outils pratiques ont été développés rendant ces concepts complexes facilement utilisables.

Inspiré par la pratique au MTQ, quatre stratégies globales de gestion des parties prenantes ont été identifiées. Il s'agit de l'**information**, du **dialogue**, de l'**intégration** et de l'**alliance**. En fonction de l'analyse des parties prenantes, et plus particulièrement de leur pouvoir, légitimité et besoin¹, des stratégies de gestion des parties prenantes sont attribuées à chaque partie prenante, permettant de gérer adéquatement chacune d'elles en fonction de son niveau d'impact potentiel sur le projet, de ses enjeux propres et des activités à entreprendre avec celle-ci pour assurer la réalisation du projet.

Ces stratégies de réponses ne sont pas mutuellement exclusives. À preuve, la stratégie d'intégration implique aussi de dialoguer et d'informer la partie prenante. L'information et le dialogue sont des stratégies propres à la gestion des communications avec les parties prenantes, contrairement à l'intégration et l'alliance des acteurs qui constituent des stratégies de gestion des parties prenantes. Ces disciplines cohabitent jusqu'à la fin de la réalisation du grand projet et doivent être complémentaires.

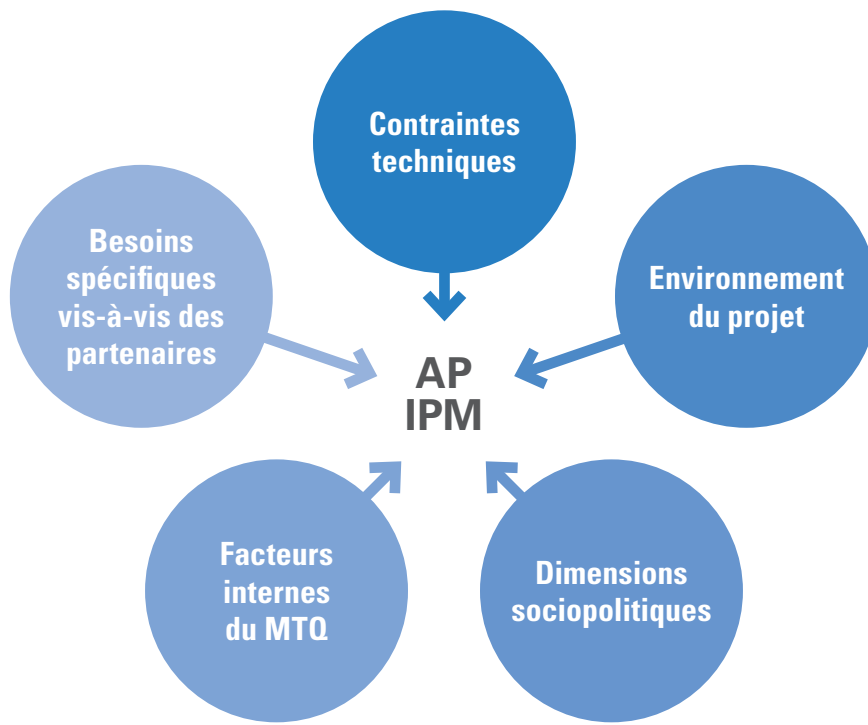


Figure 3
Paramètres pour l'analyse de potentiel d'intégration du projet dans son milieu (AP IPM)

SOURCE
MTQ

Outils

Comme indiqué précédemment, le MTQ se doit d'informer, d'engager et de maintenir le dialogue, d'intégrer et/ou d'allier les différentes parties prenantes concernées par ses projets d'infrastructure routière. Toutefois, chaque projet est unique et ne dispose pas de la même marge de manœuvre pour impliquer tous les intervenants dans le processus de gestion du projet. Certains grands projets sont hautement techniques, comme la réfection de structures, et ne permettent pas l'intégration hâtive des parties prenantes à la planification du projet. D'autres présentent un potentiel de création de valeur moins élevé pour les parties prenantes, puisqu'ils ont moins d'impact sur ces dernières. D'autres encore sont réalisés en collaboration étroite avec des tiers qui sont souvent partie intégrante de leur mise en œuvre et de leur exploitation.

Il semble donc important d'analyser le potentiel d'intégration du projet dans son milieu pour bien moduler les stratégies et les pratiques de gestion des parties prenantes. Ainsi, le grand projet est évalué selon cinq paramètres, qui représentent des enjeux majeurs dans l'approche IPM.

Pour la mise en œuvre de ces pratiques, plusieurs outils ont été identifiés et développés pour aider les équipes de projet dans la gestion de leurs parties prenantes et le processus d'acceptabilité sociale de leur démarche.

Ces outils prennent différentes formes et évoluent en fonction des besoins et des spécificités des projets. Certains sont plus théoriques, tels que les lignes directrices et la typologie de classification, et ont comme application d'harmoniser les pratiques. D'autres visent davantage à accompagner, comme la structure de gouvernance des parties prenantes externes, le modèle de plan de gestion des parties prenantes et les ateliers d'identification et de description des parties prenantes. L'utilisation de ces outils mène à la mise en place d'un portrait structuré des parties prenantes du projet. Finalement, certains outils sont techniques, tels que l'outil multifonction de gestion des parties prenantes (outil Excel incluant les tableaux sommaires et les tableaux de suivi) et l'indicateur de suivi de l'état de la gestion des parties prenantes. Ces derniers outils favorisent la centralisation des données, qui bonifie la circulation de l'information et permet une meilleure cohérence dans les relations avec les parties prenantes.

Perspectives

Le développement de l'approche IPM et la mise en place d'outils de son application ont grandement favorisé la pratique de la gestion des parties prenantes dans les grands projets routiers. En effet, le déploiement d'outils simples et polyvalents a permis d'aider les gérants de projet à avoir une vision de l'ensemble des besoins, ainsi que d'anticiper les demandes des différentes parties prenantes des projets. Ainsi, la mise en place de l'approche IPM favorise la réussite d'un grand projet.

La mise en œuvre de cette approche ne s'arrête toutefois pas là. En effet, la démarche ayant débuté avec les grands projets routiers du MTQ, l'adaptation des outils et des processus s'avère désormais requise pour les projets de plus petite envergure. Ces derniers pourraient particulièrement bénéficier d'une cartographie territoriale des parties prenantes, plutôt que d'une analyse par projet.

En outre, la démarche se poursuit autour de trois grands axes de développement. Au départ, les concepts et outils se sont concentrés sur les parties prenantes

externes. Or, la structure particulière, large et multipalier du gouvernement, la rareté des expertises et la complexité des projets forcent présentement à se questionner et à considérer les parties prenantes internes comme étant aussi importantes que les intervenants externes. Ensuite, l'adaptation et l'affermissement de la démarche se poursuivent avec l'intégration des outils de gestion des parties prenantes à d'autres domaines de gestion de projet, comme la gestion des risques ou de l'environnement. Enfin, l'IPM ne peut se faire sans une gestion de portefeuille de projets qui recherche l'harmonisation des interventions du MTQ, des partenaires et voire, celles du gouvernement sur un territoire donné.

L'application de l'approche IPM répond aux enjeux d'appropriation territoriale. Les projets sont désormais ouverts à leur milieu et créent de la valeur pour celui-ci qui va au-delà des besoins en mobilité.

1. Cette typologie est inspirée du modèle de la prédominance de Mitchell et al. (1997). Mitchell, R. K., Agle, B. R., et Wood, D. J. *Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts.* Academy of Management Review. 1997. 22 (4): 853-86.

Figure 4
Comité de bon voisinage
— Projet de réfection
du tunnel Louis-
Hippolyte-La Fontaine

SOURCE
MTQ





Montréal, Québec

Résultats de l'analyse des données de MTL Trajet 2018

Ali Yazdizadeh, Hamzeh Alizadeh, Mohsen Nazem, Zachary Patterson et Martin Trépanier
exo

Enquêtes de mobilité

Depuis des décennies, les enquêtes origine-destination (O-D), également appelées enquêtes sur les déplacements des ménages, sont utilisées par les planificateurs et les professionnels en transport pour recueillir des données sur les déplacements¹. Toutefois, en raison de l'évolution rapide des modèles de mobilité urbaine et des technologies émergentes, les planificateurs en transport doivent recueillir et mettre à jour plus fréquemment les données sur les déplacements. Cela n'est pas possible au moyen des méthodes traditionnelles d'enquête, qui sont très coûteuses, et imposent un lourd fardeau aux répondants.

[...] en raison de l'évolution rapide des modèles de mobilité urbaine et des technologies émergentes, les planificateurs en transport doivent recueillir et mettre à jour plus fréquemment les données sur les déplacements.

Grâce aux progrès réalisés au chapitre de la technologie des téléphones intelligents, comme le GPS et les détecteurs accélérométriques, les chercheurs ont récemment commencé à recueillir des données sur les déplacements à partir d'enquêtes par téléphone intelligent (enquêtes GPS).

Les enquêtes GPS offrent l'occasion de recueillir des données de façon continue sur une période donnée, ce qui permet de mieux comprendre les habitudes des voyageurs et les tendances en matière de mobilité par rapport au portrait ponctuel fourni par les enquêtes traditionnelles sur les déplacements des ménages. En outre, elles imposent un fardeau beaucoup moins lourd aux répondants, car ils doivent simplement installer une application sur leur téléphone intelligent et répondre à l'occasion à des questions contextuelles relatives à leurs modes de transport et aux motifs de leurs déplacements. De plus, le coût total et marginal des enquêtes par GPS est faible par rapport aux méthodes traditionnelles¹. Aussi, les enquêtes GPS éliminent la nécessité d'avoir recours à un représentant pour répondre aux questions de l'enquête, et chaque déplacement est enregistré automatiquement et avec exactitude au moyen des données GPS¹. Enfin, les enquêtes ménages traditionnelles, qui sont principalement des enquêtes téléphoniques sur ligne fixe, ont de plus en plus de difficulté à rejoindre la partie plus jeune de la population.

Bien qu'il existe de nombreux avantages à utiliser les enquêtes GPS, les données recueillies ne sont pas prêtes à être utilisées par les planificateurs en transports. Il faut suivre plusieurs étapes de nettoyage et d'analyse de données pour déduire les renseignements les plus importants sur les déplacements, comme l'origine et la destination du déplacement, l'itinéraire choisi, le mode de transport emprunté, ainsi que l'objectif du déplacement. La présente étude met l'accent sur l'inférence des points d'origine et de destination et la déduction des modes de transport empruntés pour effectuer les déplacements enregistrés, en utilisant des données recueillies dans le cadre d'une enquête GPS, appelée MTL Trajet, et présente les résultats obtenus.

MTL Trajet 2018

MTL Trajet est une enquête GPS réalisée chaque année depuis 2016 par la Ville de Montréal. Exo y collabore depuis 2018. Elle utilise la plateforme Itinerum¹, mise au point au laboratoire TRIP de l'Université Concordia à Montréal pour recueillir des renseignements sur les comportements de déplacement.

Les participants doivent installer, sur leur téléphone intelligent, une application mobile qui recueille les données et les conserve sur une plateforme Web sécurisée d'administration de données. Au début de l'enquête, les participants doivent répondre à un court questionnaire concernant leurs caractéristiques sociodémographiques et leurs préférences en matière de déplacements. Ensuite, l'application commence à recueillir des enregistrements GPS de leurs déplacements et demande aux répondants de confirmer le mode et le motif du déplacement lorsque des arrêts sont détectés.

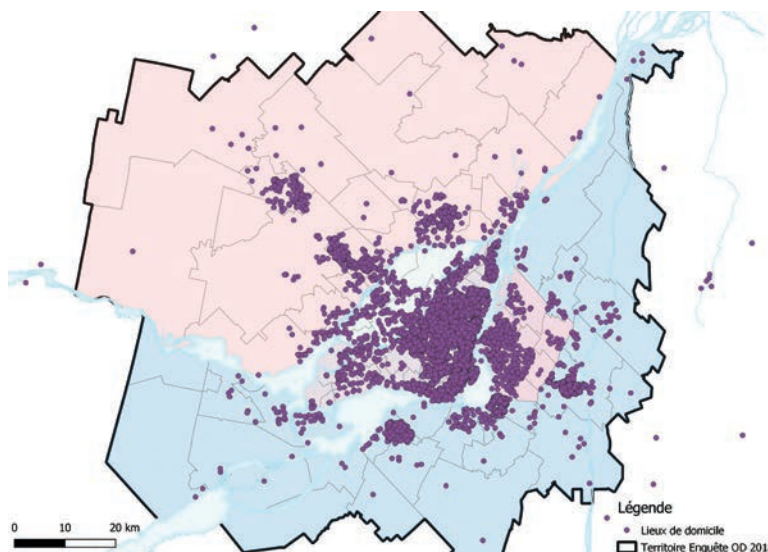
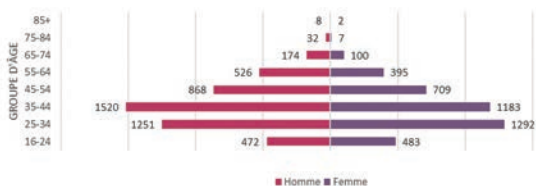
Cette étude vise à analyser les données de MTL Trajet 2018, qui a été réalisée du 24 septembre au 28 octobre 2018, au cours de laquelle environ 185 131 386 points GPS ont été enregistrés. Le tableau 1 présente un résumé du nombre d'installations et d'utilisateurs de l'application.

Tableau 1 : Installation de l'application et participation à l'enquête MTL trajet 2018

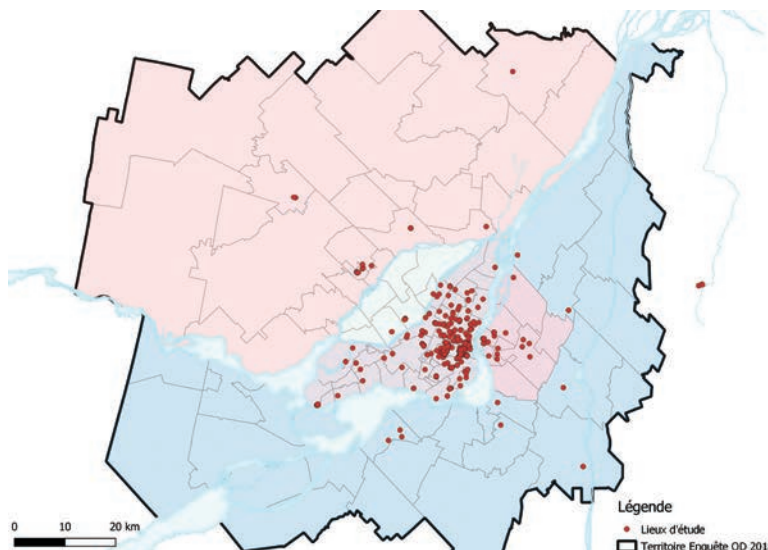
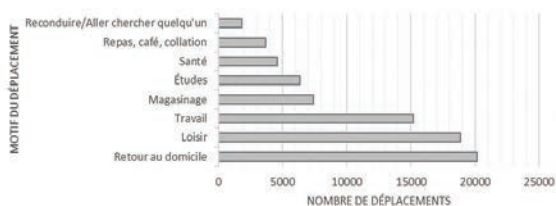
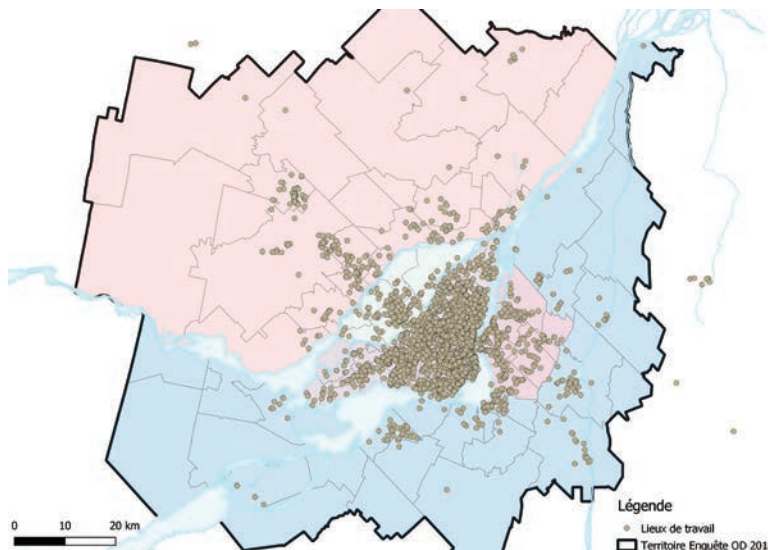
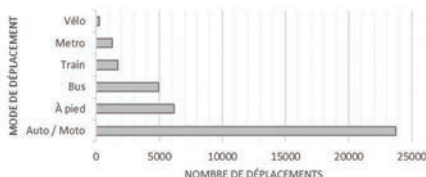
Description	Valeur
Nombre d'utilisateurs ayant installé l'application	10 762
Nombre d'utilisateurs qui ont répondu au questionnaire	9 145
Nombre d'utilisateurs ayant effectué au moins un déplacement confirmé	6 573

Analyse descriptive des données de MTL Trajet 2018

La figure 1 montre qu'environ 58 % des répondants ont entre 25 et 44 ans, ce qui démontre l'avantage des enquêtes GPS pour rejoindre les strates plus jeunes de la population.



Chaque fois qu'un arrêt est détecté par l'application, les participants doivent préciser le mode et l'objectif du déplacement détecté. Les figures 2 et 3 résument, respectivement, le nombre de fois qu'un mode de transport et un motif de déplacement ont été sélectionnés.



Les voyageurs sont également invités à préciser leur lieu de résidence et leur lieu de travail ou d'étude. Les résultats sont présentés respectivement dans les figures 4, 5 et 6.

Détection des déplacements

Figure 1
Pyramide d'âges
de l'ensemble
des voyageurs

SOURCE
MTL Trajet 2018

Figure 2
Modes de transport
déclarés pour
les déplacements
détectés

SOURCE
MTL Trajet 2018

Figure 3
Motifs déclarés pour les
déplacements détectés

SOURCE
MTL Trajet 2018

Figure 4
Lieu de résidence
de l'ensemble
des voyageurs

SOURCE
MTL Trajet 2018

Figure 5
Lieu de travail
de l'ensemble
des voyageurs

SOURCE
MTL Trajet 2018

Figure 6
Lieu d'étude
de l'ensemble
des voyageurs

SOURCE
MTL Trajet 2018

La détection des déplacements est la première étape de l'analyse des données GPS. L'inférence des déplacements à partir des données GPS peut être effectuée en appliquant un ensemble de règles aux renseignements horodatés recueillis pour trouver les points stationnaires. À cette fin, dans le cadre de cette étude, nous utiliserons l'algorithme de détection des déplacements¹ mis au point dans le laboratoire TRIP de l'Université Concordia. L'algorithme utilise un temps d'arrêt de trois minutes, combiné à d'autres critères, pour trouver les points d'origine et de destination des déplacements. De plus, l'algorithme tient compte de la vitesse de déplacement et des paramètres concernant le réseau de transport en commun, par exemple l'emplacement des stations de métro. À l'aide de cet algorithme, 466 566 déplacements ainsi que leurs points d'origine et de destination, ont été identifiés.

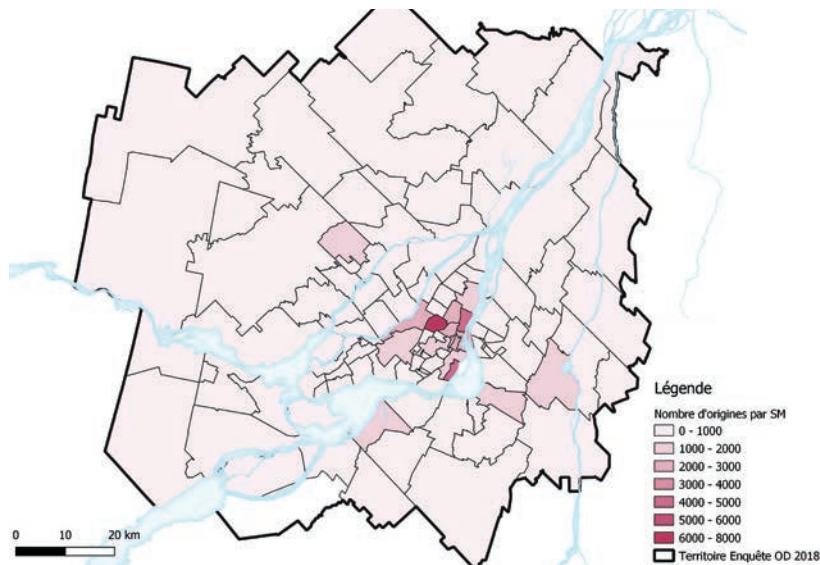


Figure 7
Origines des
déplacements par
secteur municipal
pendant la période
de pointe du matin
(6 h à 9 h)

SOURCE
MTL Trajet 2018

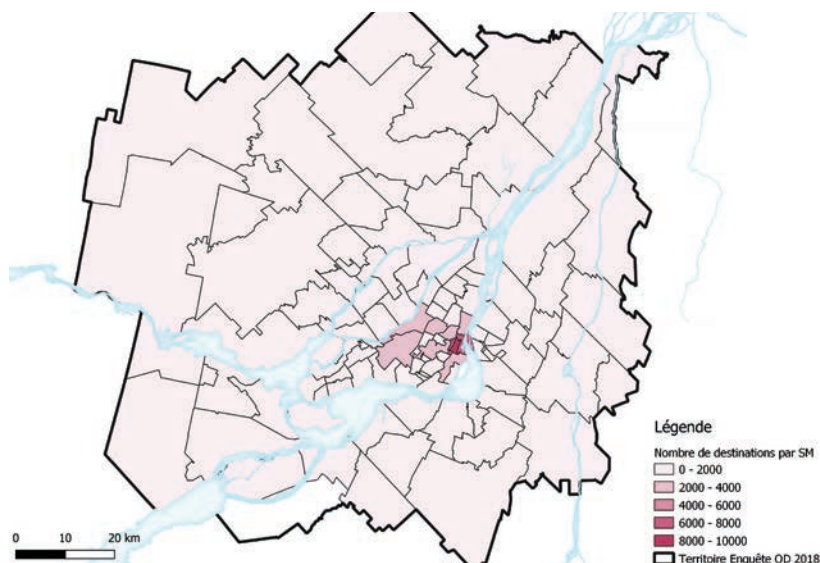


Figure 8
Destinations des
déplacements par
secteur municipal
pendant la période
de pointe du matin
(6 h à 9 h)

SOURCE
MTL Trajet 2018

Inférence du mode de déplacement

Cette étude tire parti d'une approche d'apprentissage profond, appelée « réseau de neurones récurrents (RNR) » et un type de modèle appelé « Gated Recurrent Units (GRU) » pour déterminer le mode de transport emprunté à partir des données GPS séquentielles (voir figure 9).

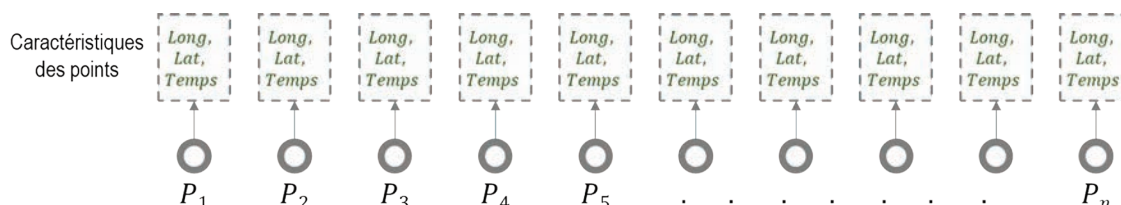


Figure 9
Séquence des points GPS le long d'une trajectoire

SOURCE
MTL Trajet 2018

Parmi tous les déplacements recueillis, environ 89918 ont été étiquetés par un mode de transport unique: marche, vélo, transport en commun (incluant l'autobus, le train et le métro) et voiture.

Diverses caractéristiques des points GPS sont extraites et utilisées dans l'élaboration du modèle d'apprentissage profond, notamment la longitude, la latitude et l'horodatage. L'ensemble de données a été divisé entre les ensembles de données d'entraînement et de test, avec 72003 déplacements dans l'ensemble de données d'entraînement et 17915 déplacements dans l'ensemble de données de test. Les résultats du modèle de GRU pour l'inférence du mode sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2: Résultats de l'inférence du mode avec réseau de neurones récurrents

	Mode	Marche	Vélo	Transport en commun	Voiture
Prévision	Marche	2010	78	206	543
	Vélo	271	563	59	677
	Transport en commun	300	27	1487	1062
	Voiture	341	92	461	9738
	Précision	68,8%	74,1%	67,2%	81,0%

Conclusion, limites et recherches futures

Cette étude tente de démontrer le potentiel des enquêtes GPS en tant qu'outils abordables d'enquête sur les déplacements. Ces types d'enquêtes peuvent être utilisés comme outils complémentaires aux méthodes traditionnelles ou pourront même les remplacer complètement à l'avenir lorsque les limites et les obstacles actuels auront été surmontés. En fait, il existe plusieurs façons d'améliorer et de compléter les résultats de cette étude :

- Troisièmement, le motif du déplacement et l'itinéraire emprunté en transport collectif sont également des informations importantes à inférer.
- Finalement, les recherches peuvent comparer les matrices origine-destination (O-D) qui découlent des enquêtes GPS (ex. MTL Trajet 2018) et celles obtenues à partir des méthodes traditionnelles d'enquête (ex. enquête O-D 2018 de Montréal).

Ces types d'enquêtes peuvent être utilisés comme outils complémentaires aux méthodes traditionnelles ou pourront même les remplacer complètement à l'avenir lorsque les limites et les obstacles actuels auront été surmontés.

- Premièrement, les résultats présentés peuvent être améliorés au moyen de méthodes et de procédures de nettoyage de données de manière à éliminer systématiquement les déplacements mal étiquetés ou les données aberrantes.
 - Deuxièmement, dans le cadre de l'enquête MTL Trajet 2018, les voyageurs pouvaient sélectionner plusieurs étiquettes pour chaque déplacement. Cela a donné lieu à de nombreuses combinaisons d'étiquettes multimodales, ce qui a eu un impact négatif sur le rendement des modèles d'apprentissage automatique.
1. Yazdizadeh, Ali (2020), *Traveler Mobility and Activity Pattern Inference Using Personal Smartphone Applications and Artificial Intelligence Methods*, Ph. D. thesis, Concordia University.
 2. PATTERSON, Z., K. FITZSIMMONS, S. JACKSON, T. MUKAI, *Itinerum: The open smartphone travel survey platform*, *SoftwareX*, 10 (2019), 100230.
 3. PATTERSON, Z., et K. FITZSIMMONS, MTL Trajet, Rapport technique 2017-2, Université Concordia, Laboratoire TRIP, Montréal, Canada (juillet 2017).



Montréal, Québec

Mobilité intégrée et aménagements innovants au cœur de la requalification de Griffintown

Stanislaw Zemka, Sébastien Legault-Lavallée et Guillaume Lefebvre, **FNX-INNOV**
Fannie Duguay-Lefebvre, **civiliti**

Ancien pôle industriel dans l'arrondissement du Sud-Ouest, Griffintown est en cours de requalification afin de devenir un quartier montréalais habité, diversifié et dynamique. À terme, la construction de quelque 15 000 unités résidentielles, l'ajout de 400 000 m² de commerces et de bureaux, de même que la consolidation de l'École de technologie supérieure (ÉTS) font en sorte que le domaine public doit s'adapter pour offrir un milieu de vie de qualité.

Depuis 2015, FNX-INNOV, en collaboration avec Civiliti, appuie la Ville de Montréal afin de planifier, concevoir et réaliser un domaine public innovant, durable et plus densément occupé pour le quartier de Griffintown. Le réaménagement complet prévu à ce jour par la Ville innove en mettant de l'avant de nouvelles typologies de rues qui valorisent la trame urbaine particulière du quartier comme ossature historique publique, tout en transformant entièrement les façons d'y vivre et de s'y déplacer.

La requalification du quartier présente de nombreuses innovations renforçant la mobilité douce comme part importante d'un système de transport intégré.

La requalification du quartier présente de nombreuses innovations renforçant la mobilité douce comme part importante d'un système de transport intégré. La hiérarchisation urbaine met en valeur un nouveau cœur de quartier et s'articule autour des typologies de rues habitées, rues hybrides avec pistes cyclables à mi-hauteur, rues apaisées et rues « standard Griffintown ». Îlets délimités par des seuils d'entrées et de sorties, plateaux surélevés aux intersections, nouveaux liens cyclables, intégration de pôles de mobilité et de quais d'autobus spéciaux sont des exemples d'aménagements spécifiques conçus pour soutenir la mobilité dans ce secteur bouillonnant de Montréal. À ces derniers aménagements se conjuguent aussi des propositions de verdissement et de gestion différenciée des eaux de pluie.



Figure 1
Modélisation
d'une rue habitée

SOURCE
civiliti/
FNX-INNOV

Rues

La hiérarchie des rues proposée pour Griffintown s'inspire du Programme Particulier d'Urbanisme (PPU) et prend en compte le schéma hiérarchique des rues de Montréal. Selon ce dernier, trois classes fonctionnelles de rue créent la trame du secteur: les artères, les rues collectrices et les rues locales. La longueur totale de l'ensemble des rues est de 11 km qui desservent une superficie de près de 1 km².

Les rues artérielles, Peel et Wellington, traversent le quartier du nord au sud pour la première et d'est en ouest pour la seconde. Leur aménagement est prévu comme rue standard à la vitesse de 50 km/h avec piste cyclable protégée et trottoirs larges, avec plantations d'arbres, pour un sentiment de sécurité malgré le débit de véhicules passant sur la voie de circulation à proximité.

Quatre nouvelles typologies de rue sont conçues à l'intérieur du quartier. Les rues collectrices prennent la forme des rues standards ou hybrides en fonction de leur localisation. Elles délimitent les îlots et sont conçues pour une vitesse de 30 ou 40 km/h. Plus particulièrement, les rues William et Ottawa prennent la forme de rues hybrides, soit des rues séparant les secteurs plus commerciaux en périphérie

du quartier du secteur central du quartier, plus résidentiel. Ces rues sont bordées par une piste cyclable mi-hauteur permettant aux cyclistes en transit de garder une vitesse appréciable tout le long de leur parcours ainsi que de trottoirs larges offrant une expérience déambulatoire accrue pour les piétons.

Les rues locales desservent les riverains et sont élaborées selon deux types — rue habitée ou rue apaisée, avec la vitesse réduite à 20 km/h. Les rues habitées se retrouvent presque en totalité entre les rues William et Ottawa. Ces rues sont conçues pour créer un espace de vie où se côtoient automobilistes, cyclistes et piétons, et ce, sans délimitation claire autre que des bordures de granite au sol pour s'aligner avec la voie de circulation.

Les rues habitées, leurs îlots de sociabilité avec bancs associés aux fosses de plantation, offrent un domaine public rehaussé sur le plan matériel, marquant le cœur symbolique du quartier. Ce cœur prend appui sur une exception de la trame de rues, métaphoriquement dénommé archipel urbain, pour en faire un cadre public de premier ordre, renforçant son potentiel rassembleur sur le plan social et prenant la forme d'un immense espace public à l'échelle du quartier, auquel trois parcs viendront s'ajouter.



Intersections

Parmi les 72 intersections du quartier Griffintown, 13 sont gérées par des feux de circulation et 37 par des panneaux d'arrêt. Les autres ne sont contrôlées d'aucune façon en raison de leur sens de circulation.

Des simulations à l'aide du logiciel *Autoturn* ont été réalisées pour chaque intersection afin de vérifier la giration des camions de type HSU (*Heavy Single Unit*). Ce véhicule de conception comprend les camions simples lourds à double essieu arrière qui représentent les autobus, les camions de pompiers et ceux utilisés pour le ramassage des déchets et de la neige. Une zone de giration libre d'obstacle est assurée à chaque intersection afin d'assurer un accès de camions-remorques — WB-20 — à chaque rue.

Circulation piétonne

Parmi les priorités de la desserte des usagers des rues, la première a été assurée pour les piétons, la deuxième pour les cyclistes, la troisième

pour le transport en commun et la dernière pour les déplacements en auto. La vision d'aménagement pour le secteur recadre ainsi les paradigmes d'usages et de partage du domaine public, résolument axés sur la fonction de l'habitat plutôt que sur la circulation véhiculaire.

La sécurité des piétons est assurée par les traverses des rues courtes — une à deux voies maximum à traverser —, par l'implantation des dalles podotactiles pour personnes malvoyantes et par l'implantation des arrêts d'autobus empêchant le contournement par un autre véhicule lors de débarquement/embarquement. De plus, une grande quantité d'intersections du quartier sont surélevées, ce qui oblige les véhicules y circulant à ralentir, rôle joué par les dos d'âne dans d'autres parties de la ville.

Réseau cyclable

Il y a des pistes cyclables bidirectionnelles larges de 3 mètres qui sont prévues sur les rues Peel, Wellington et De La Commune. Cinq rues de Griffintown comprennent une bande cyclable unidirectionnelle.

Figure 2
Modélisation
d'une rue piéto

SOURCE
civiliti/
FNX-INNOV

Elles doivent desservir les vélos, mais aussi 72ⁱ petits engins motorisés pour personnes à mobilité réduite et pour personnes valides. Toutes les rues à sens unique peuvent être empruntées par les cyclistes dans les deux sens (double sens cyclable).

Transport en commun

Le quartier Griffintown est actuellement desservi par huit lignes d'autobus. L'accessibilité au transport en commun est assurée à l'intérieur de l'isochrone d'accès de trois

Parmi les régions métropolitaines nord-américaines, le Grand Montréal se classe, avec Vancouver, au cinquième rang des régions où la proportion de navetteurs utilisant le vélo pour se rendre au travail est la plus élevée, derrière les régions de Portland, d'Ottawa, de San Francisco et de Sacramento.

Parmi les régions métropolitaines nord-américaines, le Grand Montréal se classe, avec Vancouver, au cinquième rang des régions où la proportion de navetteurs utilisant le vélo pour se rendre au travail est la plus élevée, derrière les régions de Portland, d'Ottawa, de San Francisco et de Sacramento.

Plusieurs arrondissements centraux de Montréal dont l'environnement bâti est plus favorable à la pratique quotidienne du vélo, notamment en raison d'une plus forte densité et mixité des fonctions, présentent des parts modales du vélo dépassant les 3% même en période automnale. C'est le cas de Ville-Marie (3,5%) où le taux d'utilisation du vélo pourrait dépasser 20% à court terme. Le nouveau réseau proposé soutient ainsi favorablement l'emploi du vélo avec une sécurité accrue.

minutes (200 m). Une seule zone au sud de la rue Basin, entre la rue du Séminaire et la rue Richmond est assurée par un isochrone de 5 minutes (350 m).

La Société de transport de Montréal (STM) propose d'élargir son réseau dans le futur en affectant la ligne 35 sur les rues William (entre le boulevard Robert-Bourassa et la rue Des Seigneurs), Ottawa (entre la rue Guy et le boulevard Robert-Bourassa) et Des Seigneurs (entre les rues Notre-Dame et William).

Comme mentionné plus haut, des arrêts d'autobus sont implantés sur les rues artérielles et collectrices du secteur. Ces arrêts, implantés pour la plupart en amont des intersections, créent une zone de sécurité pour les usagers qui attendent leur transport et ceux qui descendent du véhicule.



Stationnement pour autos

Avec le réaménagement des rues du quartier, une importante portion des places de stationnement a été amputée pour permettre l'implantation de pistes et bandes cyclables ainsi que de trottoirs plus larges, le tout dans la conformité de la priorité de desserte des usagers établie pour le quartier.

Modération de la circulation

La majorité des carrefours comprennent des mesures de modération de la circulation. Parmi eux, 41 carrefours ont un seuil d'entrée et/ou de sortie pouvant comprendre une avancée ou un prolongement de trottoir, une approche surélevée ou un passage pour piétons texturé. Onze intersections possèdent une avancée de trottoir (rétrécissement latéral), six sont surélevées et il y a une rue piétonne (la rue Murray au nord de la rue William) où l'accès véhiculaire y a été définitivement arrêté.

Les intersections où les passages sont surélevés sont prévues en forme trapézoïdale d'une longueur de la partie surélevée variant de 5 m (longueur d'une auto) à 15 m pour venir se marier aux entrées charretières à proximité ainsi qu'aux structures souterraines présentes

sur la voie carrossable. La hauteur du décrochement vertical est de 75 à 100 mm. La rampe de raccordement a une longueur de 1,4 m (équivalente à la largeur de la plupart des bandes plantées) et une pente de 5% à 10% maximum.

Pôles de mobilité

Des pôles de mobilité ont été intégrés au concept. Le pôle n° 1 est celui à l'intersection des rues Guy/William/Ottawa. Il comprend un arrêt d'autobus, une station de taxis, une station de BIXI, des places pour véhicules en libre-service, des bornes de recharge électrique, des supports à vélos et une station de réparation de vélos de type « Biciborne » ou « Cyclohalt ».

Le pôle n° 2 devrait être intégré à la station du Réseau express métropolitain (REM). Son équipement est similaire au pôle no 1.

Le pôle n° 3 est proposé sur la rue Notre-Dame, dans la zone de l'intersection avec la rue De La Montagne. Son équipement devrait être semblable à l'équipement du pôle n° 1.

Ces pôles de mobilité seront à terme des zones où les citoyens pourront changer facilement et rapidement de mode de transport sans avoir à se déplacer sur des distances importantes.

Figure 3
Modélisation
d'une rue habitée

SOURCE
civiliti/
FNX-INNOV

Bornes de recharge électriques

Des bornes de recharge électriques seront implantées dans le secteur de Griffintown dans des espaces de stationnement appartenant à la ville. Ces espaces seront déterminés selon des critères visant à en assurer la visibilité et l'utilisation sécuritaire. Les bornes de recharge sont considérées comme étant du mobilier urbain. Une sensibilité par rapport à son milieu d'intégration est essentielle — les endroits fortement achalandés par les passants sont à éviter du fait que les bornes occupent un espace sur le trottoir.

D'autre part, elles doivent être localisées le plus près possible d'une source d'alimentation électrique. Selon le règlement de l'arrondissement, une case sur 20 doit être équipée pour une recharge électrique. Pour l'instant, ces bornes de recharge se trouvent le plus souvent sur les rues apaisées

du quartier, là où la densité de population habitant le secteur est la plus importante.

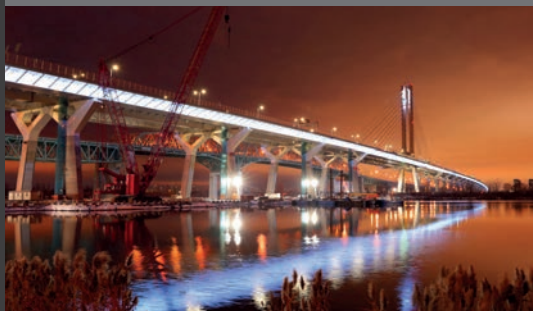
L'ancien secteur industriel hérité du 19^e siècle, le quartier Griffintown est en profond changement. Sa transformation ne fait que commencer, mais à terme, avec la restructuration des rues du quartier pour en faire un milieu de vie agréable et sécuritaire, l'implantation des pistes cyclables sécurisées, de lignes d'autobus pour desservir une population grandissante, d'aménagements d'intersections et de rues priorisant une desserte piétonne et cycliste, il y a fort à parier que Griffintown pourrait devenir un modèle de cohabitation pour les différents modes de transport à Montréal. Elle donne enfin à l'espace public un rôle prépondérant d'animation et de stimulation des activités humaines essentielles à la vitalité du quartier, l'inscrivant résolument dans les valeurs du 21^e siècle. ■

i Selon l'Université de Sherbrooke

FNX
INNOV

FNX-INNOV est une société d'ingénierie de propriété québécoise qui offre des solutions innovantes et des services intégrés afin de fournir aux collectivités les outils nécessaires pour réaliser leurs visions et créer de meilleurs lieux de vie.

En croissance continue, nous participons à des projets passionnants et d'envergure.



Avant-gardistes, nous évoluons avec des équipes d'experts où l'innovation et l'excellence sont les mots d'ordre.

Redéfinir l'ingénierie sans aucune barrière

fnx-innov.com





Le cahier START-UP

ATAC-V

Claude Beaudoin

Nouveau joueur dans l'industrie, l'entreprise ATAC-V est située en Estrie. Ultra innovante, elle propose un nouveau véhicule tout-terrain ultime amphibie appelé le *Patrol*. En plus de flotter, ce véhicule offre aux clients la possibilité de déplacer de lourdes charges en toutes saisons sur des terrains très accidentés. Sa faible empreinte au sol lui permet de limiter les impacts négatifs lors de son déplacement. En fait, ses pneus ultra basse pression offrent moins de compression au pouce carré qu'un humain marchant dans les bois ! Il peut facilement tirer de lourdes charges et, grâce à sa conception modulaire, se transformer en version pick up (WT) ou en version camper et ainsi permettre de transporter jusqu'à dix personnes. Le véhicule de conception québécoise offre d'impressionnantes performances avec une capacité de remorquage de 5000 lbs, une vitesse de 40km/h et une capacité de chargement de 2000 lbs. Ce VTT industriel est muni d'un moteur Hatz (allemand) turbo diesel de haute qualité, Tier 4 de 74 HP et d'un couple élevé à bas régime. Grâce à sa transmission hydrostatique de type skid-steer(zero turn), il se conduit très facilement à une main à l'aide d'un joystick intuitif fabriqué par la compagnie DanFoss. Les versions variées du *Patrol* offrent à sa clientèle un produit dont la conception, basée sur l'économie responsable, convient aux terrains difficiles d'accès.

atac-v.com



Le cahier START-UP

Soluxium Technologies

Émilie Auclair

Vert, puissant, intelligent et autonome; chez Soluxium Technologies le futur est brillant !

L'énergie solaire est une source d'énergie puissante et fiable généralement utilisée en éclairage, en communication et en sécurité. Toutefois, jusqu'à maintenant, aucune solution n'existait pour assurer une utilisation simultanée de tous ces éléments. Chez Soluxium Technologies, nous avons choisi de redéfinir l'approvisionnement en énergie solaire. Nous sommes déterminés à offrir une gamme de produits novateurs ayant une capacité de stockage et de production énergétique inégalée. Vous pouvez maintenant alimenter plusieurs appareils et technologies tout en assurant leur fonctionnement de manière continue, et ce, sans les fardeaux financiers et écologiques ni les travaux exhaustifs de nouvelles infrastructures. La technologie évolue rapidement et elle nous apporte d'innombrables bienfaits. Cependant, cette technologie requiert de l'énergie qui, telle que préalablement mentionnée, nécessite des infrastructures onéreuses.

En conséquence, nous sommes alimentés par le désir d'offrir des solutions créatives et novatrices aux besoins mondiaux grandissants; **sécurisation des passages à niveau, réseau cellulaire et 5G, systèmes de télécommunication, amélioration de la sécurité, éclairage, intranet, etc.** Nous croyons que tous devraient avoir accès à ces services. Dans la poursuite de cet idéal, nous avons rassemblé des esprits créatifs et ingénieux qui ont travaillé sans relâche afin de permettre l'accessibilité à ces technologies où il n'y a aucune électricité et où les infrastructures sont limitées ou inexistantes. Seul, le soleil est requis! **Vert, puissant, intelligent et autonome sont les qualificatifs de nos produits !**

Chez Soluxium Technologies, rêvons du futur et créons des solutions.

soluxium.com



Le cahier START-UP

GoBiclo

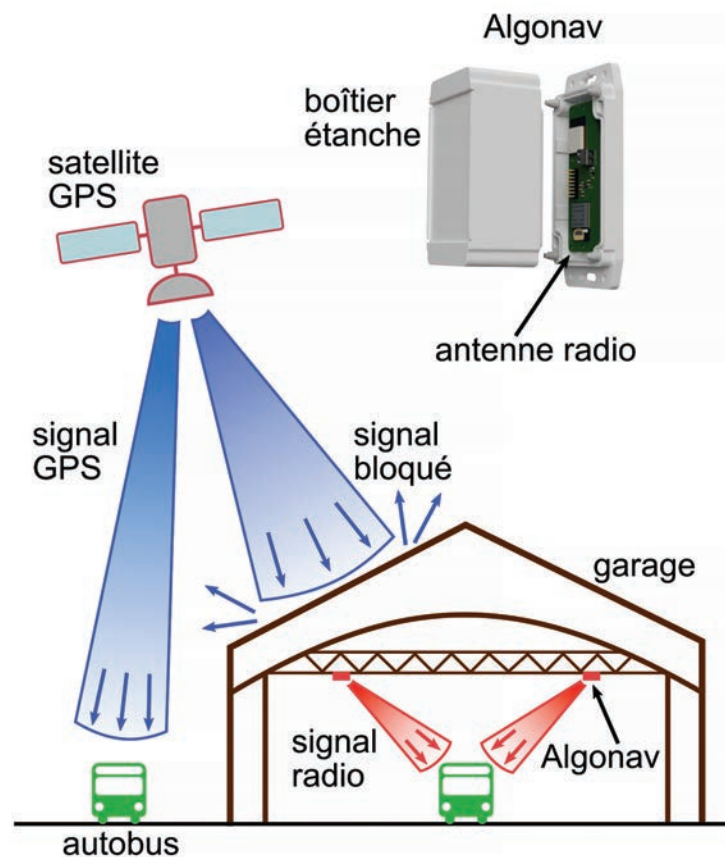
Audrey Lizotte

La technologie numérique en appui à la mobilité urbaine durable et active

La capacité à se déplacer facilement en milieu urbain, pour toutes personnes, a été largement remise en question particulièrement avec la distanciation physique due à la pandémie de COVID-19. L'étroitesse des trottoirs et la capacité diminuée des transports collectifs ont mis en lumière la limitation de l'espace de la personne au profit de celui de la voiture. La culture du déplacement urbain est cependant au centre des sociétés actuelles. Plus qu'un besoin pour les déplacements routiniers et l'accès aux biens et services, la mobilité est source d'autonomie et de socialisation, favorisant le bris des stratifications sociales.

La responsabilisation des acteurs et la participation citoyenne appuyées par une offre de service complémentaire aux modes de transports traditionnels axée sur l'autoformation, l'accès aux ressources et à l'information permettent une meilleure résilience face aux enjeux environnementaux, économiques et sociaux. Si les ateliers de mécanique vélo se sont vus reconnaître le statut de service essentiel et que les ventes de vélos ont augmenté comme jamais auparavant, c'est aussi la preuve d'un grand engouement pour la liberté de mouvement qui ne s'associe plus autant à la voiture. Cette transition dans l'autonomie des personnes et dans la gestion des déplacements doit passer par la démocratisation des modes de transports actifs.

C'est dans cet objectif et à travers un projet entrepreneurial en phase de recherche et développement, qu'un outil numérique collaboratif favorisant la mobilité durable, la gouvernance et la citoyenneté sera développé avec le soutien de Start up Québec, Entrepreneuriat Laval et l'Unité mixte de recherche en sciences urbaines de l'Université Laval.



Le cahier START-UP

Algonat

Alexandre Juneau-Fecteau

Algonav – un système de positionnement fonctionnant à l'intérieur des bâtiments pour la gestion de flottes d'autobus

La démocratisation du *Global Positioning System* (GPS) a profondément transformé l'industrie des transports au cours des dernières décennies en offrant aux gestionnaires de flotte une vision en temps réel des positions des véhicules sur la route. Il en résulte une optimisation des opérations permettant une économie importante de carburant et une ponctualité accrue. Cependant, le signal des satellites GPS ne peut pénétrer à l'intérieur des bâtiments, une limitation particulièrement problématique pour les sociétés de transport en commun où il est nécessaire de coordonner des centaines d'autobus à l'intérieur de vastes garages. La mission d'Algonat, une start-up fondée à Sherbrooke, est de fournir une solution complète combinant le GPS avec une technologie de positionnement intérieur utilisant des bornes sans fil installées dans les garages. Ce système, appelé Algonav, fut testé à la Société de transport de Sherbrooke (STS) au cours de l'hiver 2020 dans le cadre d'une vitrine technologique supportée par Sherbrooke Innopole. Le système est en cours de déploiement à l'ensemble de la flotte d'autobus. L'information recueillie en temps réel est présentée dans une application permettant aux contremaîtres, mécaniciens et chauffeurs de visualiser dans quel espace de stationnement se trouve chaque autobus à l'intérieur et autour du centre d'opération de la STS, ce qui permet d'éliminer les pertes de temps dues à la recherche de véhicules. De plus, ces données permettront l'optimisation automatique du placement des autobus dans le garage à l'aide d'un logiciel gareur.

algonat.com

A blue-tinted photograph of a Parisian street. The street is narrow and paved with cobblestones, lined with traditional European buildings. In the background, the large, ornate dome of the Pantheon is visible against a clear sky. The overall atmosphere is quiet and historical.

FRANCE

Population 67,12 millions



France

Les systèmes de transport intelligents collaboratifs (C-ITS) pour sécuriser les passages à niveau

Virginie Taillandier

Société nationale des chemins de fer français

Les accidents aux passages à niveau sont la troisième cause de mortalité ferroviaire sur le réseau ferré national en France avec en moyenne 25 à 35 personnes tuées par an. SNCF (Société nationale des chemins de fer français) Réseau a mis en place depuis des années diverses politiques de sécurisation qui ont permis de diviser par deux l'accidentologie au cours des 20 dernières années. Cependant, depuis 10 ans, l'accidentologie stagne malgré les nouvelles politiques de sécurité et de prévention, avec des accidents majeurs.

La direction *Innovation et recherche de SNCF* a donc décidé de relancer une réflexion tournée vers l'innovation pour transformer le passage à niveau en un carrefour plus sécurisé, connecté et plus intelligent. Le projet de passage à niveau intelligent vise à améliorer la sécurité des systèmes ferroviaires et routiers sans compromettre la régularité du train. Et si le passage à niveau devenait interactif avec son environnement en intégrant de nouveaux moyens de communication ?

Pourquoi les ITS pour sécuriser les passages à niveau ?

Différents projets C-ITS (système de transport intelligent coopératif) voient le jour en France et à travers l'Europe pour résoudre divers problèmes, et sont aujourd'hui utilisés comme une nouvelle façon d'apporter de la sécurité routière.

SNCF pense qu'il s'agit d'un domaine de développements technologiques qui apporte de nouvelles solutions pour la sécurité des passages à niveau. Transformer un passage à niveau en un passage à niveau intelligent grâce à la communication avec des véhicules connectés pourrait réduire le nombre de collisions générées par des comportements inappropriés d'erreurs de conduite et des distractions.

Les systèmes de transport intelligents collaboratifs (C-ITS) pour sécuriser les passages à niveau

SNCF a identifié et spécifié cinq cas d'usages. Tout d'abord, Infrastructure à Véhicule (I2V), le passage à niveau envoie différents types de messages au véhicule sur son statut avec des objectifs différents :

Route fermée (dans le cas de travaux ferroviaires de type renouvellement de voie) : l'objectif est d'anticiper la fermeture de la route au niveau du passage à niveau afin que l'utilisateur routier utilise un autre itinéraire.

PN fermé : l'objectif est de permettre à l'utilisateur routier d'adapter sa vitesse afin qu'il puisse s'arrêter en toute sécurité au passage à niveau. Quand on analyse l'accidentologie aux passages à niveau on s'aperçoit qu'un certain nombre d'accidents se produisent, car le conducteur a été surpris par la fermeture du passage à niveau et notamment lors de configuration routière en sortie de courbe.

Situation anormale : l'objectif est de prévenir le conducteur routier au plus tôt afin qu'il puisse s'arrêter en toute sécurité au passage à niveau et attendre l'intervention du mainteneur ou qu'il change d'itinéraire. Une situation anormale d'un passage à niveau n'est pas forcément identifiable pour un usager routier, d'où l'importance de la lui notifier. Un passage à niveau en situation anormale ne signifie pas que la circulation ferroviaire est arrêtée et un train peut arriver à tout moment.

Passage à niveau à xx mètres : l'objectif est de permettre à l'utilisateur routier d'adapter sa vitesse afin de traverser le passage à niveau en toute sécurité.

De plus, le passage à niveau envoie également des informations sur ces caractéristiques en cas de la limitation particulière de hauteur, de poids, de largeur, de profil routier ou de vitesse. L'information d'une limitation particulière de gabarit peut être une information

essentielle pour des poids lourds ou des convois exceptionnels routiers pour éviter qu'ils ne restent bloqués sur les voies.

Le cinquième et dernier cas d'utilisation est un message de Véhicule à Infrastructure (V2I). Il est également prévu que le véhicule puisse envoyer des informations vers le passage à niveau en cas de « véhicule en détresse dans une zone critique ». Le niveau actuel de fiabilité et de précision des systèmes GPS des véhicules routiers n'offre pas un niveau de confiance acceptable. Cependant, afin de renforcer la fiabilité des informations, il est possible de coupler ces informations avec des équipements tels qu'un détecteur d'obstacles, un lidar, un radar, une boucle de masse électromagnétique ou une caméra pour valider l'information.

Depuis 2018, différentes expérimentations ont été réalisées sur des passages à niveau. Dans un premier temps, les principes de fonctionnement du passage à niveau ne sont pas modifiés. Un module de contrôle (entrées/sorties) permettant de connaître l'état du passage à niveau. À partir d'algorithmes conçus dans le cadre de ce projet, ce module permet de connaître l'état du passage à niveau sur la position des différents relais de commande et équipements du passage à niveau (feux, demi-barrières, système d'annonce...).

Un module de transmission interfacé avec le module de contrôle permet d'encoder les états du passage à niveau sous la forme de messages répondants aux normes ETSI vers les véhicules connectés. Ces messages donnent aussi bien des informations sur l'état du passage à niveau que sur ses caractéristiques particulières éventuelles (limitation de hauteur sur ligne électrifiée, informations de largeur, de tonnage, de restriction aux véhicules surbaissés, de limitation de vitesse routière, etc.).

Figure 1
SOURCE
SNCF



L'un des objectifs du projet est d'aboutir à une harmonisation et une interopérabilité transfrontalière.

Figure 2
SOURCE
SNCF

En 2019, la SNCF a pu rejoindre le consortium C Roads France. Grâce à ce partenariat, SNCF a pu faire évoluer son dispositif de passage à niveau connecté pour le rendre interopérable avec l'architecture européenne avec un envoi de messages en ITS – G5 (wifi) et en cellulaire (4G) vers les véhicules.

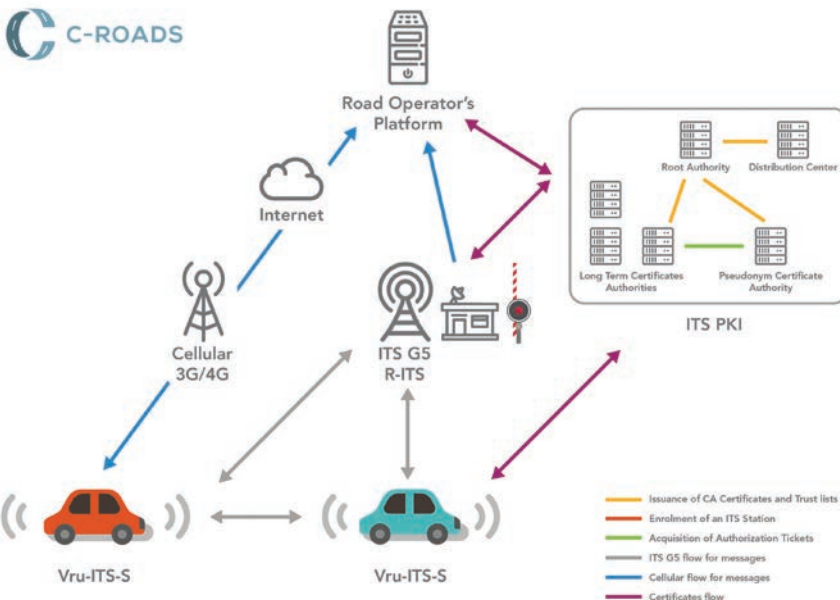
Des tests réalisés en 2019 sur le passage à niveau 449 de Brec'h ont permis de valider

l'architecture C Roads en partenariat avec la direction interdépartementale des routes Ouest (DIRO). Le véhicule gestionnaire de la DIRO a été équipé d'un dispositif embarqué et recevait les messages concernant l'état et les caractéristiques du passage à niveau directement en ITS – G5, les messages émis en 4G transitaient par le nœud national du Ministère.

L'un des objectifs du projet est d'aboutir à une harmonisation et une interopérabilité transfrontalière. C'est pourquoi en 2020, SNCF a intégré la couche de développement concernant la cybersécurité de la norme ETSI¹.

De premiers tests unitaires ont été réalisés en juillet et en août avec succès pour valider la conception des messages, l'intégration de la cybersécurité et la gestion des certificats sur la maquette reprenant un passage à niveau au format HO.

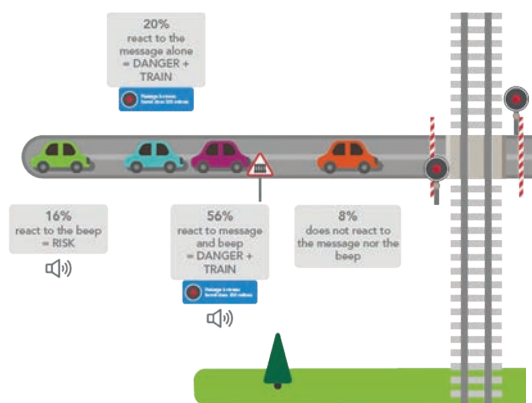
Par la suite, des tests de chaîne complète ont été réalisés sur le passage à niveau 449 de Brec'h et ont permis de valider le dispositif en septembre 2020.



L'impact sur le comportement routier

Afin de mesurer l'impact de cette sécurisation sur le comportement des conducteurs, SNCF a mis en place un partenariat avec l'École de conduite française (ECF) afin de développer des scénarios sur un simulateur routier dynamique incluant des messages de passages à niveau reçus dans l'habitacle. Ces situations permettent d'observer le comportement du conducteur à l'approche d'un passage à niveau dans un véhicule connecté. La phase de test a mis en situation 25 sujets représentatifs des conducteurs routiers, recrutés par un institut de sondage. Ces sujets ont été ensuite placés face aux différentes situations dans ce simulateur.

Lors de cette étude, nous avons observé que certains sujets (8 %) sont réfractaires aux dispositifs d'aide à la conduite et surtout aux écrans (GPS, application pour téléphone intelligent, etc.), sans que cela soit en lien avec l'âge. Ils ne réagissent donc pas aux messages qu'ils reçoivent.



Lors de cette expérimentation sur simulateur, nous avons montré que lorsqu'ils sont sans équivoque, à l'exemple de « passage à niveau fermé », les messages permettent aux sujets d'avoir des indications claires sur le statut du passage à niveau. Ils entraînent alors un ralentissement précoce chez tous les sujets qui ont pris connaissance

du message, contre seulement 42 % des sujets dans les situations de référence.

Le message « passage à niveau fermé » enlève toute incertitude sur le statut du passage à niveau. La situation de départ complexe devient une situation simple, au même titre qu'une approche d'un stop ou d'un feu rouge, la seule difficulté pour le conducteur étant de s'arrêter à l'endroit indiqué.

Lorsqu'ils laissent place au doute, notamment en signalant le passage à niveau sans indiquer son état (exemple avec le message « PN à 200 mètres »), les messages doivent être prolongés par la réflexion. Les résultats observés dans l'étude sont alors variables, en relation avec les capacités à anticiper des sujets et à construire un comportement sur l'hypothèse du déclenchement du passage à niveau. Ces messages sont alors moins efficaces, même s'ils évitent le phénomène de distraction et sont complémentaires au panneau du PN.

Contributions des projets C-ITS au développement durable

L'accidentologie aux passages à niveau a de nombreuses incidences et pas seulement ferroviaires. Réduire l'accidentologie grâce aux ITS permettrait d'agir sur trois (3) volets : environnement, société et économie.

Chaque année, les accidents aux passages à niveau représentent la troisième cause de mortalité ferroviaire, mais moins de 1 % de l'accidentologie routière. En France, elle fluctue entre 25 à 40 décès par an et entre 15 à 25 blessés graves par an.

En effet, dans les cas d'accidents mortels avec des victimes routières et/ou

Figure 3

SOURCE
SNCF

Les systèmes de transport intelligents collaboratifs (C-ITS) pour sécuriser les passages à niveau

ferroviaires entre un train et un véhicule, en plus des coûts liés à la destruction de l'infrastructure ferroviaire, du matériel roulant, l'environnement proche, comme des habitations ou des bâtiments publics, peut être touché par des dégâts matériels. En plus des coûts de réparation, la circulation ferroviaire est interrompue, ce qui peut engendrer des annulations de train, des indemnisations de voyageurs liés au retard de train, voire des remboursements de billets pour les trains annulés pouvant durer le temps plusieurs jours, semaines, mois ou années.

L'ensemble des tests réalisés entre 2018 et 2020 ont permis de valider le prototype conformément aux exigences des directives et des normes européennes. Forte de son retour d'expérience, SNCF a proposé les cas d'usages passages à niveau auprès de l'ETSI (European Telecommunication Standards Institute) pour aboutir à une normalisation au niveau européen.

La communication vers les véhicules connectés est une première étape et de nouveaux travaux avec les véhicules autonomes/automatisés s'ouvrent. ■

Chaque année, les accidents aux passages à niveau représentent la troisième cause de mortalité ferroviaire, mais moins de 1 % de l'accidentologie routière. En France, elle fluctue entre 25 à 40 décès par an et entre 15 à 25 blessés graves par an.

De plus, en fonction de la localisation du passage à niveau, la fermeture complète d'un passage à niveau peut avoir un fort impact sur l'économie d'une ville en raison de l'inaccessibilité aux commerces, aux habitations. Cela peut aussi générer des rallongements de parcours pour les usagers, mais aussi pour des agriculteurs, reporter le trafic sur d'autres axes routiers, générer des embouteillages et augmenter la pollution.

Or, les ITS, par l'affichage de messages dans l'habitacle du véhicule connecté ou par une application sur les téléphones intelligents, peuvent permettre d'apporter des leviers de sécurisations supplémentaires aux passages à niveau.

1. European Telecommunication Standards Institute

Des solutions novatrices pour les collectivités



Grâce à leur **expertise multidisciplinaire**, les 2 300 employés de CIMA+ contribuent au développement du Québec. Avec 2 500 projets en transport, totalisant plus de 10 milliards d'investissements en infrastructures, nos professionnels mettent ainsi à profit leurs compétences dans une variété de secteurs :

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

La passion que nos employés mettent à livrer des solutions durables qui répondent aux besoins des collectivités n'a d'égale que leur engagement au travail. Mobilisés et passionnés, ils classent CIMA+ parmi les **Employeurs de choix** au Canada depuis une vingtaine d'années.





Région de Paris–Île-de-France, France

La politique vélo d'Île-de-France Mobilités dans la région de Paris–Île-de-France : zoom sur le service Véligo Location

Christian Gioria
Île-de-France Mobilités

Chapô : La compétence en matière de politique vélo est partagée entre les différentes collectivités territoriales de la région de Paris–Île-de-France. Au travers de son plan vélo, la région porte notamment un engagement de 300 millions d'euros dans le réseau de voies cyclables sur le territoire, avec l'objectif d'atteindre les 2 millions de déplacements par jour en vélo d'ici 2021. Île-de-France Mobilités continue, quant à elle, de renforcer sa politique servicielle avec le lancement d'un nouveau service de location longue durée de vélos à assistance électrique ainsi qu'une aide à l'achat pour différents types de vélos.

La politique vélo d'Île-de-France Mobilités et l'émergence du service Véligo Location

Île-de-France Mobilités, autorité organisatrice des mobilités en Île-de-France, s'est engagée à relever le défi de l'organisation de la multimodalité en développant des solutions de nouvelles mobilités, impliquant le covoiturage, l'autopartage, le vélo, le transport à la demande ou encore les véhicules autonomes, qui viennent en complément des transports en commun existants, pour faciliter les déplacements des Franciliens au quotidien. L'objectif est d'encourager les Franciliens à laisser leur véhicule particulier au garage dès que cela est possible.

Même si la part du vélo reste marginale (2%) dans l'ensemble des déplacements dans la région Paris–Île-de-France, elle connaît une progression constante depuis ces dix dernières années (+30%). La pratique du vélo représente ainsi un réel potentiel de progression sur les trajets de courte ou moyenne distance. La période de crise sanitaire liée à la COVID-19 a contribué également fortement à la pratique du vélo, notamment dans la capitale. Entre le 1er janvier et le 11 octobre 2020, il a été constaté en moyenne une augmentation de 10% des passages de vélos, par rapport aux mêmes périodes en 2019, avec + 27% de passages, dans les périodes



qui ont précédé et suivi le confinement¹. Cela s'est accompagné également de la multiplication d'itinéraires cyclables temporaires, appelés « coronapistes » au moment du déconfinement au sein de Paris et des villes de petite couronne.

Jusqu'alors, la politique cyclable d'Île-de-France Mobilités reposait sur le déploiement de parcs à vélos ouverts et fermés en intermodalité avec le réseau de transports collectifs. Près de 8000 places

écologique, économique et bon pour la santé. Quand on sait que la portée moyenne des déplacements domicile-travail en Île-de-France est de 10,3 km, l'usage du vélo à assistance électrique peut être envisagé non seulement pour parcourir le premier ou le dernier kilomètre des trajets quotidiens vers une gare, mais aussi sans effort pour la totalité d'un trajet domicile-travail, et ce, quelles que soient les conditions physiques du cycliste ou la topographie du trajet. Le vélo à assistance électrique devient

Figures 1 et 2
Consigne vélo sur le parvis de la gare de l'Est/Intérieur de l'abri de la gare de Versailles Rive-Gauche

SOURCE
Jean-Marc GOURDON —
Île-de-France Mobilités

Le nouvel objectif fixé est, d'ici 2030, d'équiper toutes les gares et stations d'Île-de-France en stationnement ouvert et fermé, et d'atteindre 100 000 places.

ont ainsi été mises en service dans toute la région et le déploiement continue. Le nouvel objectif fixé est, d'ici 2030, d'équiper toutes les gares et stations d'Île-de-France en stationnement ouvert et fermé, et d'atteindre 100 000 places.

L'assistance électrique apporte une réelle valeur ajoutée au mode de déplacement qu'est le vélo déjà reconnu comme

alors un mode de déplacement efficace, crédible en remplacement de la voiture et va permettre une croissance de l'usage du vélo dans la région, notamment en banlieue ou frange rurale.

Fort de ces constats et de ces enjeux, Île-de-France Mobilités a décidé de lancer un service de location longue durée de vélos à assistance électrique: Véligo Location.



Figures 3

SOURCE
William
BEAUCARDET
— Île-de-France
Mobilités

Dans ce cadre, Île-de-France Mobilités a lancé un contrat de délégation de service public pour une durée de six (6) ans. Elle a contractualisé avec le consortium Fluow composé de La Poste, Transdev, Vélogik et Cyclez pour un budget total compris entre 62 millions et 111 millions d'euros, en fonction du nombre de vélos mis à disposition.

Description du service Véligo Location

Depuis le 11 septembre 2019, 10 000 vélos électriques ont été mis en location pour tous les Franciliens. Le parc continue de s'agrandir. Une livraison de 5 000 vélos supplémentaires est prévue entre septembre et octobre 2020. En fonction de l'engouement, le nombre de vélos en location pourra être porté à 20 000 vélos, ce qui en fera le plus important service de location longue durée de vélos à assistance électrique au monde. Une gamme de trois modèles de vélos cargo (vélos à deux ou trois roues permettant de transporter facilement des enfants) va venir compléter l'offre entre la fin de l'année 2020 et le printemps 2021. Ces véhicules, qui peuvent transporter jusqu'à une centaine de kilos, s'adressent aux familles qui souhaitent remplacer

leur voiture et transporter leurs enfants, faire leurs courses, etc.

À la fin septembre, ce service enregistrait plus de 15 600 utilisateurs. La période de crise sanitaire liée à la COVID-19 a eu pour effet de *booster* l'utilisation de ce service au moment du déconfinement à la mi-mai 2020, avec un rythme atteignant pendant plusieurs semaines de 150 à 200 demandes par jour (contre 70 demandes par jour avant le confinement). À noter que pendant la période de confinement entre le mois de mars et la mi-mai 2020, 150 vélos ont été mis gratuitement à la disposition du personnel hospitalier, en complément des solutions de mobilité déjà mises en place (navettes de bus dédiées, etc.).

Pour s'abonner au service, les Franciliens peuvent s'inscrire sur le site Internet veligo-location.fr pour louer un vélo pour une durée de six mois (renouvelable une fois pour 3 mois supplémentaires). L'objectif pour Île-de-France Mobilités est de permettre à un large nombre de Franciliens de tester le vélo électrique, de les convaincre de l'intérêt de ce mode de déplacement pour leurs trajets quotidiens et ainsi de faciliter le report modal. À l'issue du contrat, l'objectif est d'avoir touché 200 000 Franciliens.

La politique vélo d'Île-de-France Mobilités dans la région de Paris-Île-de-France : zoom sur le service Véligo Location

L'offre Véligo Location est disponible partout en Île-de-France. Pour le récupérer, les Franciliens ont le choix entre venir le chercher dans l'un des 160 points de location à disposition ou le faire livrer directement sur le lieu de leur choix, comme leur domicile ou leur lieu de travail. Les points de location sont variés : des bureaux et centres courrier du groupe La Poste, des stationnements Urbis Park, des enseignes de distribution, des vélocistes indépendants ou encore des locaux associatifs.

Le tarif du service est de 40 € par mois soit 1,30 € par jour (20 € par mois en tarif réduit pour plusieurs types d'utilisateurs)². Ce tarif comprend une visite de maintenance préventive et le changement du premier pneu crevé. Les éventuels actes de maintenance nécessaires au cours de la location sont facturés selon une grille de prix prédéfinie. Afin de garantir le confort de tous, des offres complémentaires de services, comme la location d'accessoires ou d'assurances (vol et dommages), sont proposées aux clients.

La promotion du service

Le service étant déployé sur un territoire de 12 000 km², un grand plan de communication a été développé pour promouvoir le service et le faire connaître. Des campagnes médias dans les réseaux de transports en commun et le long du réseau routier ont été réalisées.

Un fort relai presse a également permis de promouvoir le service. Les réseaux sociaux sont également des canaux de communication et d'information forts pour la promotion du service.

De plus, les équipes de Véligo Location se sont rendues dans chaque département de la région, avec un kiosque d'information permettant de stocker 5 à 7 vélos pour faire connaître le service aux Franciliens.

Le vélo

Le vélo de Véligo Location a été conçu et assemblé en France. Une attention particulière a été portée à son design comprenant un panier résistant pour protéger ses affaires personnelles, un porte-bagages pouvant accueillir un siège enfant ou des sacoches vélos et un poste de pilotage permettant de poser et de recharger un téléphone intelligent en étant protégé.

Le vélo est confortable et robuste : les pneus anti-crevaisson sont larges, l'assistance électrique est innovante avec un capteur de couple permettant une progressivité de l'assistance agréable. La batterie, d'une autonomie de 75 km, est au niveau du cadre, qui lui a été conçu spécifiquement pour le vélo Véligo Location permettant de limiter le vol.





Figure 4
Véligo Location

SOURCE
Île-de-France
Mobilités

Les villes ont notamment joué un rôle prépondérant dans la notoriété du service. Véligo Location leur propose donc 3 moyens pour s’investir dans le service :

- Accueillir un point de location sur leur territoire pour étoffer le réseau de location
- Promouvoir le service auprès de leurs concitoyens avec mise à disposition d’un kit de communication dédié et disponible sur Internet
- Faire essayer Véligo Location directement sur leur territoire : l’équipe d’animation Véligo Location se déplace régulièrement en Île-de-France pour faire essayer le vélo et présenter le service. Cette animation peut par exemple prendre la forme d’événements sur des zones d’activité, fêtes locales, marchés.

Par ailleurs, parce que les entreprises peuvent préconiser l’usage du vélo à leurs salariés, Véligo Location propose aussi un dispositif d’animations dédié aux entreprises permettant à chacun de découvrir le service et de bénéficier d’une formation à la pratique du vélo en milieu urbain.

Figure 5
Kiosque
d’informations
Véligo Location

SOURCE
Île-de-France
Mobilités

Les impacts économiques attendus

Les impacts économiques positifs attendus de ce futur service sont multiples. Tout d’abord, 50 emplois directs ont été créés pour assurer l’exploitation du service. À terme, plus de 500 emplois induits sont attendus, créant ainsi un véritable effet d’entraînement sur l’économie du vélo en Île-de-France. Ces emplois seront créés dans la vente de vélos à assistance électrique et d’accessoires, la réparation et la maintenance des vélos achetés, ainsi que pour le déploiement d’une offre de stationnement vélo de qualité.

Le développement d’aide à l’achat

Pour favoriser le basculement définitif des Franciliens vers le vélo, Île-de-France Mobilités a complété en février 2020 le service de Véligo Location par un dispositif d’aide à l’achat pour les vélos à assistance électrique et les vélos cargo, avec ou sans assistance électrique, neufs. Les Franciliens pourront alors acheter leur propre vélo avec une aide à hauteur de 50 % du prix d’achat plafonnée à 500 € ou 600 € par vélo et par demandeur après déduction des aides locales.

La politique vélo d'Île-de-France Mobilités dans la région de Paris-Île-de-France : zoom sur le service Véligo Location



Ce dispositif a été étendu en juin 2020 pour intégrer deux autres types de vélos : les vélos pliants avec ou sans assistance électrique (aide à 50 % maximum du prix d'achat, plafonnée à 500 €) et les vélos adaptés, destinés à toute personne ne pouvant pas faire de vélo classique à deux roues, que celui-ci soit mécanique ou à assistance électrique (il peut s'agir par exemple de bicyclettes à enjambement bas, à taille réduite ou élargie, de tricycles assis ou couchés, de dispositifs de troisième roue ou « handbike »).

Ce type de vélos spéciaux étant plus chers à l'achat et généralement assez mal remboursés par l'Assurance maladie, le calcul de l'aide a été ajusté et son plafond augmenté : 50 % maximum du montant restant à charge du demandeur après remboursement par l'Assurance maladie ou d'autres aides (mutuelles, caisses spéciales), plafonnée à 1200 €.

En octobre, deux autres types de vélos adaptés ont été ajoutés, avec les mêmes règles de calcul de l'aide : des tandems permettant à une personne en situation de handicap de circuler avec

une autre personne, vélos permettant de transporter une autre personne en fauteuil roulant (« vélos pousseurs ») ou vélos avec guidon « HCP »). ■

1. Source : Bulletin « Fréquentation vélo et territoires » de Vélo et territoires, publié le 14 octobre 2020
2. Étudiant, apprenti ou jeune en insertion de moins de 25 ans, personne de plus de 65 ans non imposable, demandeur d'emploi bénéficiaire de l'ASS, bénéficiaire de la CMU-C, bénéficiaire de l'allocation aux adultes handicapés, détenteur de certains passes de transport à tarifs réduits.
3. <https://carto-velo.iledefrance-mobilites.fr/fr/%C3%AEle-de-france/facilities?b=49.276765,3.905640,48.083584,1.079407>

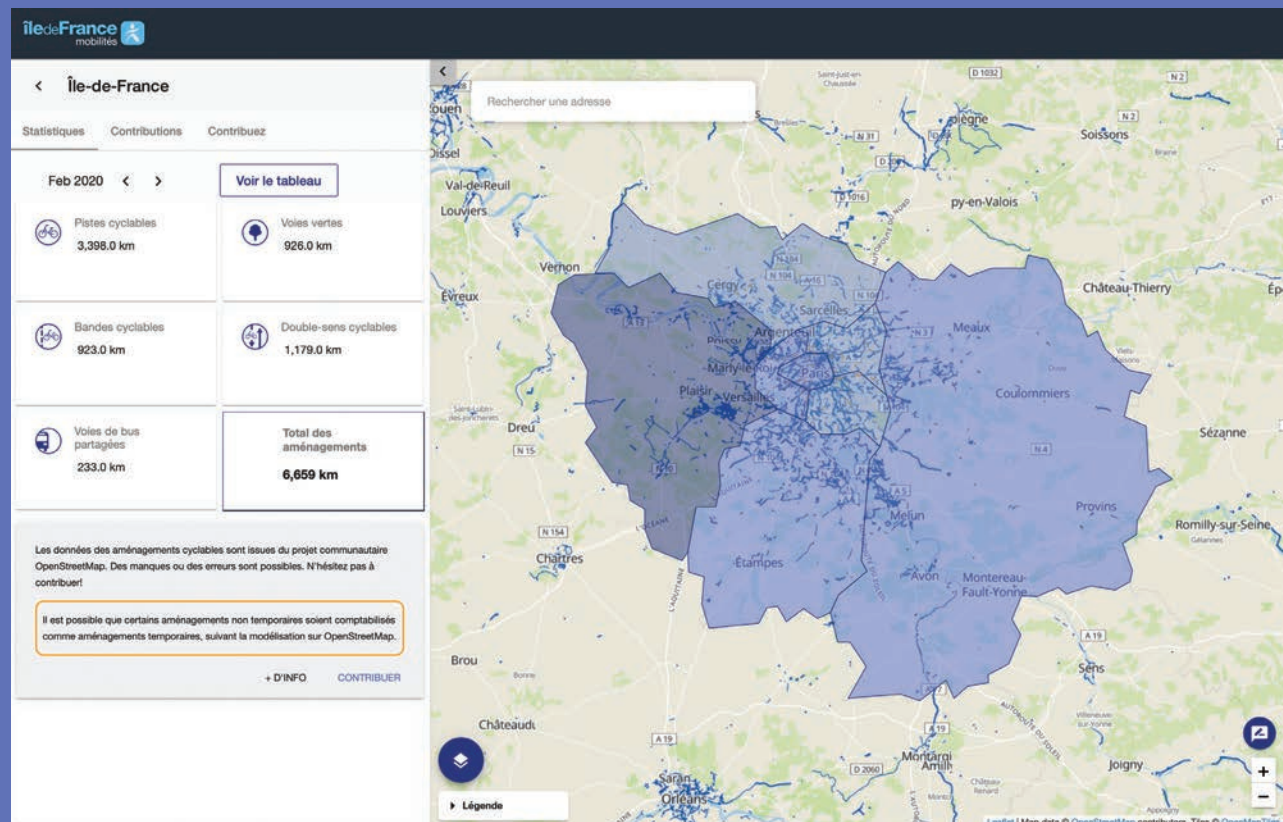
Figure 6

SOURCE
Île-de-France
Mobilités

Le portail des aménagements cyclables

Île-de-France Mobilités porte également un projet collectif de saisie des aménagements cyclables dans la base de données géographiques OpenStreetMap³ (OSM) sur le territoire régional (pistes cyclables, voies vertes, bandes cyclables, doubles-sens cyclables, stationnements vélo et voies de bus partagées). À noter que depuis la fin du confinement, les aménagements cyclables temporaires sont également recensés. Ce sont ainsi plus de 100 km d'aménagements qui ont été ajoutés en Île-de-France !

L'objectif de cet outil est de favoriser une connaissance partagée des aménagements existants pour l'orientation des politiques publiques d'investissement, mais également de proposer des itinéraires à vélo plus fiables et plus précis pour les usagers dans l'application Vianavigo d'Île-de-France Mobilités. Cela permet notamment aux collectivités de disposer de données ouvertes, qui pourront les réutiliser librement pour leurs études (plans vélo, plans de mobilité entreprise...).





La Mobilité autrement suite à la pandémie de COVID-19 en France

Sandrine Rousic
Cerema Méditerranée – France

RÉPONDRE AUX ENJEUX D'URGENCE CLIMATIQUE, DE SÉDENTARITÉ,
DE POLLUTION LOCALE OU DE CONGESTION EN MILIEU URBAIN

L'usage du vélo et de la marche au quotidien a de multiples bienfaits: ils sont bénéfiques pour la santé individuelle (exercice physique modéré) et collective (pas de pollution), peu dangereux pour les autres, peu coûteux (pour la collectivité comme pour les ménages), efficaces, souples, inclusifs, peu consommateurs d'espace, le tout pouvant être de « portée augmentée » avec les transports publics.

Ce sont aussi des modes de déplacement durables. Solutions pour s'adapter au changement climatique et faire une transition vers des villes plus apaisées, résilientes, ces modes de déplacement contribuent à resserrer les liens sociaux et améliorent la vie locale.

ÉTAT DES LIEUX DE L'USAGE DES VÉLOS EN FRANCE AVANT LA PANDÉMIE DE COVID-19

Une étudeⁱ récente a dressé un état des lieux plutôt positif de l'économie et du développement du vélo en France en 2020. En effet, depuis une dizaine d'années, les pratiques ont profondément évolué avec des progressions très importantes, mais très localisées: on a connu une hausse dans les villes-centres des grandes agglomérationsⁱⁱ, mais une baisse en périphérie et en milieu rural. Trente millions de Français de plus de 15 ans font du vélo au moins une fois par an, mais seulement 3,3 millions en font quotidiennement.

Par ailleurs, le vélo à assistance électrique (VAE) se développe: quasiment invisible il y a 10 ans, le VAE a connu une croissance considérable et son marché a doublé en 2017, surtout dans les périphéries et le milieu rural, et parmi les plus de 50 ans et les femmes. Les distances parcourues en VAE sont plus longues, la fréquence d'utilisation est plus élevée et on constate un report majoritaire de la voiture vers le vélo.

Figure 1
Nouveaux aménagements cyclables temporaires à Paris

SOURCE
Arnaud Bouissou,
TERRA



Malgré le fort développement affiché ces dernières années, le bilan montre un certain retard par rapport aux autres pays

fréquence de pratique du vélo plus faible que celle des Allemands de plus de 80 ans; alors que seulement 5 VAE sont vendus

Trente millions de Français de plus de 15 ans font du vélo au moins une fois par an, mais seulement 3,3 millions en font quotidiennement.

européens: la part modale vélo avoisine les 3% en France alors que la moyenne européenne est de l'ordre de 9%. Les Pays-Bas sont les champions avec un taux d'utilisation du vélo à plus de 35 %, le Danemark et la Hongrie à plus de 20% s'en suivent.

On note également les enseignements suivants: la moyenne des Français a une

en France par an pour 1000 habitants, les Pays-Bas et la Belgique affichent 25 VAE.

En lançant en 2018 le Plan national vélo et mobilités actives assorti d'un fonds vélo de 350 millions d'eurosⁱⁱⁱ et renforcé avec la Loi d'Orientation des Mobilités (2019), l'État français veut multiplier par trois l'usage du vélo et atteindre 9% des déplacements en 2024.

VERS DES VILLES ET DES TERRITOIRES 100 % MARCHABLES, 100 % CYCLABLES

Oser des aménagements provisoires

- pour permettre aux usagers d'explorer d'autres façons de se déplacer, à l'occasion de crises (Covid-19...) mais également lors de grands chantiers, de grands événements (ludiques, sportifs, culturels) ;
- pour accélérer collectivement l'évolution vers les modes de déplacements plus durables ;
- pour aller vers des espaces publics de qualité, plus généreux et plus accueillants.

Deux guides « express » facilitateurs

Le Cerema s'engage fortement pour accompagner les acteurs des territoires vers le développement de la marche et du vélo. À cet effet, il a formalisé des recommandations pour faire évoluer les projets et les pratiques et permettre à chacun de tester et d'ajuster des solutions.

[Consulter ce guide](#)

[Consulter ce guide](#)



BOULEVERSEMENTS LIÉS À LA COVID-19 ET OPPORTUNITÉ D'UN DÉVELOPPEMENT PLUS RAPIDE DU VÉLO – LES POLITIQUES PUBLIQUES POUR ACCOMPAGNER LE CHANGEMENT DES MOBILITÉS EN FRANCE

En France, les mesures de confinement ont entraîné une baisse exceptionnelle des déplacements tous modes confondus^{iv} et une désertion de la voirie par les véhicules motorisés, laissant l'opportunité de rééquilibrer l'espace public.

À la fin du confinement, le 11 mai 2020, il était souhaitable que de nombreux Français choisissent le vélo ou la marche comme moyen de déplacement pour leurs trajets quotidiens, car il s'agit de modes qui permettent une distanciation physique entre les usagers, à l'inverse des transports collectifs où la densité importante est à éviter.

Pour faciliter la pratique du vélo et afin d'éviter notamment un report massif des transports en commun sur la voiture

individuelle, le ministère de la Transition écologique et solidaire a annoncé fin avril 2020 un plan doté de 20 millions d'euros en faveur du déploiement du vélo.

Pour soutenir cet élan, le Cerema^v, établissement public d'état et opérateur du ministère, a publié deux guides express sur les aménagements temporaires pour faciliter et sécuriser les déplacements à pied ou à vélo, et répondre au besoin de distanciation physique dans les espaces publics durant la pandémie.

En parallèle, le Cerema a réalisé une série de webinaires et formations pour accompagner les collectivités dans la mise en œuvre de ces aménagements temporaires et favoriser un partage d'expériences national.

Ces documents, téléchargeables gratuitement sur le site du Cerema, sont destinés aux collectivités qui souhaitent tester des solutions d'aménagement provisoires simples pour rendre plus efficaces et sécurisés les déplacements des cyclistes et piétons.

Figure 2

SOURCE
Cerema

Figure 3
Aménagements temporaires vélos à Paris

SOURCE
Arnaud Bouissou,
TERRA

Figure 4

SOURCE
Cerema

Les aménagements provisoires en faveur des cyclistes (nouvelles voies vélo ou élargissement de pistes cyclables) permettent d'expérimenter rapidement des requalifications de voirie avec des dispositifs légers, réversibles ou évolutifs, et de changer les représentations mentales de l'usage des lieux.

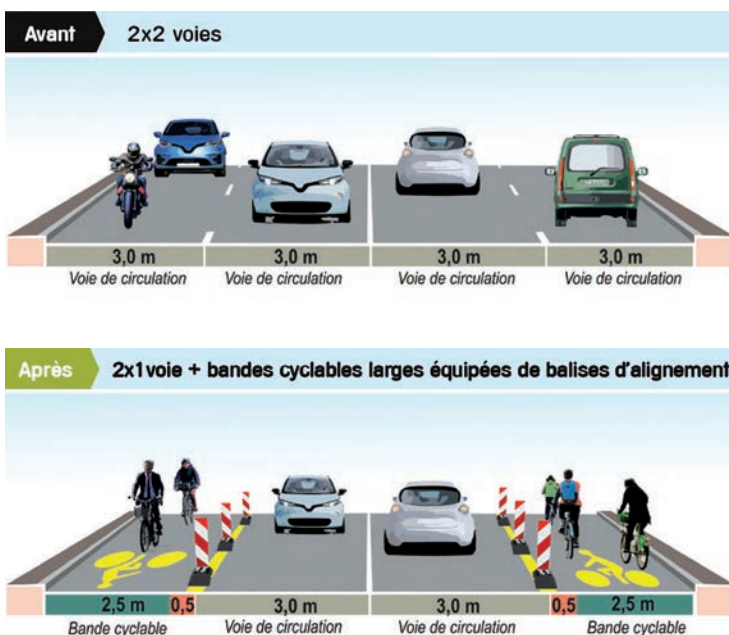
Sept leviers ont facilité la circulation des cyclistes pendant le déconfinement :

- Réduire le nombre de voies affectées au trafic motorisé;
- Élargir les aménagements cyclables existants;
- Agir sur les emplacements de stationnement motorisé;
- Modifier le plan de circulation;
- Modérer la vitesse;
- Autoriser les cyclistes dans les couloirs bus;
- Mettre en place du stationnement vélo.

Le guide express sur les aménagements en faveur des piétons présente les principes généraux de réalisation d'aménagements temporaires sécurisés (trottoirs de plus de 2,5 m de large, accessibilité, etc.). Des aménagements peu coûteux peuvent contribuer à sécuriser la circulation des piétons et les espaces d'attente. Ces aménagements temporaires permettent aussi de développer le cheminement des piétons et d'agrandir les trottoirs.

Plusieurs leviers favorisent l'espacement des personnes en attente ou en déplacement :

- Étendre les zones à priorité piétonne;
- Réserver temporairement des rues aux modes actifs;
- Élargir les cheminements piétons;
- Organiser et ajouter des espaces d'attente;
- Faciliter les traversées des piétons.



Plusieurs métropoles françaises ont plutôt axé leurs aménagements piétons provisoires sur des modifications de statut des voies (grandes zones de rencontre, aires piétonnes temporaires, rues fermées aux abords d'établissements scolaires). De nombreuses villes, aux tailles et aux enjeux très diversifiés, ont réalisé des aménagements piétons. Les petites villes y ont donc trouvé un intérêt : pour la mobilité, le commerce, l'afflux de touristes, etc.

Le déconfinement a aussi été l'occasion de mettre en pratique les principes de « l'urbanisme tactique » : donner de la place pour tester de nouveaux usages aux différents temps de l'aménagement, pour ralentir, s'adapter, offrir des espaces de respiration.

La Mobilité autrement suite à la pandémie de COVID-19 en France

Deux cartographies localisent les aménagements provisoires à la suite de la COVID-19 en France :

- L'application de la Fédération des Usagers de la Bicyclette, initialement créée pour le Baromètre des Villes Cyclables 2019, a évolué lors de la crise sanitaire COVID en 2020. Elle recense notamment les aménagements cyclables de transition et les réparateurs agréés « Coup de Pouce Vélo » en France^{vi}.
- Un repérage d'aménagements temporaires en faveur des piétons réalisé par le Cerema^{vii}.

À la suite de la mise en œuvre de nombreux aménagements temporaires pour les vélos, les déplacements cyclables ont fortement augmenté. L'association Vélo & Territoires, en lien avec le ministère de la Transition écologique et solidaire, annonce des progressions importantes des déplacements à vélo en comparant les données 2019 et 2020, comme le démontrent les chiffres ci-dessous :

SUIVRE QUOTIDIENNEMENT L'ÉVOLUTION DU TRAFIC ROUTIER AVANT ET APRÈS LE CONFINEMENT

Pour mieux comprendre l'évolution du trafic routier français et mesurer l'impact des mesures sanitaires sur la circulation routière pendant la pandémie liée à la COVID-19, le Cerema a déployé une plateforme en ligne.

Grâce à cette plateforme^{viii} Web, chacun peut visualiser les effets du confinement et la reprise progressive des activités sur le trafic routier. Basée sur des indicateurs de trafic sur les autoroutes (périphériques, rocade, pénétrantes, etc.) de différentes régions et agglomérations françaises, elle permet également de suivre le trafic des poids lourds et des autocars.

Le Cerema a construit des indicateurs de suivi du trafic routier à partir des données du réseau routier national non concédé géré par les services du ministère responsable de l'environnement, qui comparent le trafic actuel à un trafic « avant crise » à partir de 1200 stations de comptage et couvrent la France métropolitaine.

CHIFFRES CLÉS	
Période post-confinement Du 11 mai au 30 août	Du 1^{er} janvier au 30 août
Par rapport à la même période en 2019	Par rapport à 2019
+ 29% de passages vélo + 26% en semaine + 40% le week-end	+ 7% de passages vélo (sur toute la période) + 27% avant confinement (du 1 ^{er} janvier au 17 mars) - 72% pendant confinement (du 18 mars au 10 mai) + 29% après confinement (à partir du 11 mai)
Par rapport à la même période en 2019 et par milieu	
+ 34% en urbain + 20% en périurbain + 18% en rural	

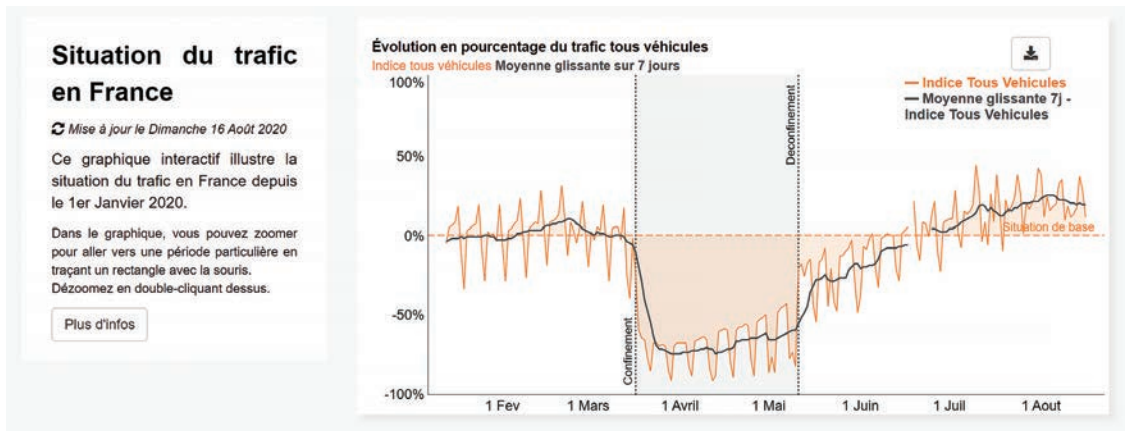


Figure 5

SOURCE
Cerema

En résumé, le confinement en France (17 mars 2020 – 11 mai 2020) a immédiatement impacté le trafic routier, et ce, dans toutes les régions du pays: le trafic routier a chuté de 75% la première semaine, avant de repartir progressivement à la hausse pour rester toutefois 55% plus faible qu'en temps normal sur la première semaine de mai. La semaine du 15 juin, le trafic est revenu pour la première fois à son niveau d'« avant crise ».

À travers ces indicateurs, il est possible d'observer l'évolution du trafic sur le plan

RÉALISER, ADAPTER ET PENSER L'APRÈS – ACCOMPAGNER LE CHANGEMENT DES COMPORTEMENTS GRÂCE À L'OPPORTUNITÉ LIÉE À LA PANDÉMIE

Les mesures strictes sur la mobilité et la distanciation physique imposées par la COVID-19 ont amené les acteurs publics français à prendre conscience des moyens techniques et financiers nécessaires à débloquer rapidement pour favoriser et sécuriser les modes actifs à la sortie du confinement. Cette démarche

Les mesures strictes sur la mobilité et la distanciation physique imposées par la COVID-19 ont amené les acteurs publics français à prendre conscience des moyens techniques et financiers nécessaires à débloquer rapidement pour favoriser et sécuriser les modes actifs à la sortie du confinement.

national, d'effectuer des comparaisons entre régions, ou encore d'isoler le trafic des poids lourds, ce qui permet d'évaluer la reprise de l'activité logistique. À titre d'exemple, la plateforme montre que la baisse du trafic de poids lourds lors du confinement a été plus lente et plus limitée que celle de l'ensemble des véhicules, ou encore que le niveau de trafic durant la première semaine de déconfinement reste inférieur de l'ordre de 10% à la période « avant COVID ».

est partagée par de nombreuses villes européennes, mais la France a obtenu la meilleure note en ce qui concerne les mesures prises en faveur du vélo lors de la sortie du confinement^{ix}.

La Mobilité autrement suite à la pandémie de COVID-19 en France

Malgré un trafic routier revenu à la normale pendant l'été, la nécessité de distanciation physique perdure cet automne et la volonté de développer la part modale *vélo* non seulement en milieu urbain, mais aussi en rase campagne en France, reste forte. L'objectif est d'atteindre la moyenne européenne de 9% de part modale vélo à horizon de 2024.

Actuellement le taux de maintien des aménagements vélos provisoires est de l'ordre de 90 % sur l'Île-de-France et le Grand Lyon. Si les aménagements provisoires ne sont pas destinés à durer tels quels, leur pérennisation et leur développement sont fortement encouragés, à travers des adaptations et améliorations des pratiques observées (éclairage public, aménagement plus qualitatif, par exemple).

La COVID-19 est l'occasion de repenser les mobilités à court terme et transformer la contrainte de la distanciation physique dans l'espace public en opportunité pour rééquilibrer la place.

La pérennisation d'aménagements provisoires et le plan vélo en faveur des continuités cyclables^x sont susceptibles de provoquer de grandes mutations en France. L'enjeu à plus long terme est bien celui de la transformation des villes et bourgs de demain, plus apaisés, plus verts, plus résilients. ■

- i <https://www.ademe.fr/impact-economique-potentiel-developpement-usages-velo-france-2020>. La Direction Générale des Entreprises, la Coordination Interministérielle pour le Développement de la marche et de l'Usage du Vélo, l'Agence de la transition écologique, le Cerema et la Fédération Française de Cyclisme se sont associés pour réaliser une étude sur l'impact économique et le potentiel de développement des usages du vélo en France. Avril 2020
- ii Avec une première évolution il y a plus de 15 ans grâce au développement des vélos en libre-service qui ont contribué à rendre plus visible, plus pratique et crédible la pratique du vélo en centre-ville (Lyon, Paris,...)
- iii https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/document/document/2018/09/dossier_de_presse_-_plan_velo_-_vendredi_14_septembre_2018.pdf
- iv Voir le chapitre sur l'impact du trafic routier à la suite de la pandémie
- v Le Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) est un établissement public tourné vers l'appui aux politiques publiques, placé sous la double tutelle du ministère de la transition écologique et solidaire et du ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales. <https://www.cerema.fr/fr>
- vi <https://carto.parlons-velo.fr/>
- vii <https://www.cerema.fr/fr/actualites/reperage-amenagements-temporaires-faveur-pietons>
- viii <https://dataviz.cerema.fr/trafic-routier/>
- ix Source European Cyclists' Federation (ECF) <https://ecf.com/dashboard>
- x Le plan de relance nationale dédie 200 millions d'euros pour pérenniser les aménagements provisoires vélos, créer des stationnements vélos et développer l'apprentissage — savoir rouler à vélo.

INGÉNIEUSEMENT MONTRÉAL

Montréal est fière de soutenir les efforts de l'AQTR visant à mobiliser la communauté des transports afin de favoriser l'échange des connaissances et la formation dans ce domaine.



Focus

Découvrez ce qui fait bouger la communauté des transports

Utilisation des navettes autonomes collectives : Qu'en pensent les citoyens ?

Gabrielle Guimond
Trajectoire Québec

Dans le cadre de sa campagne *Autonome vers mon transport*, une campagne de sensibilisation à l'intégration des véhicules autonomes collectifs aux déplacements durables, Trajectoire Québec a mené un sondage auprès de 400 Québécois et Québécoises afin d'en apprendre davantage sur leurs connaissances de l'autonomisation des véhicules, la perception qu'ils en ont et leur propension à l'utilisation.

Quelques faits saillants

- Le sondage a permis de constater un certain consensus au niveau des avantages perçus des services de navette autonome collective (NAC) et des principaux obstacles à leur intégration dans l'offre de transport actuel. En effet, les faits de favoriser un mode transport non polluant et de faciliter l'accès aux réseaux de bus et de métro trônent parmi les avantages les plus populaires. Quant aux obstacles, la fiabilité de la technologie ainsi que tous les aspects se rapportant à la cybersécurité semblent incarner les principales barrières.
- En ce qui a trait au rayonnement des projets pilotes de NAC ayant eu lieu sur le territoire québécois, on note clairement que les citoyens ne sont pas au fait de ceux-ci, même s'ils ont eu lieu dans leur région.
- Nous observons également une réponse positive pour la grande majorité des répondants quant à l'utilisation potentielle d'un service de NAC si celui-ci était développé sur un parcours qu'ils fréquentent.

Une vision collective

Sans surprise, les véhicules avec des fonctions de conduite autonome font inéluctablement leur chemin vers le marché du transport québécois et cette tendance risque de s'accroître notamment avec l'engouement que connaît le transport à la demande et l'enjeu du premier et du dernier kilomètre qui reste toujours sans réponse. Cette innovation se doit de répondre au contexte actuel de planification des transports qui fait face à plusieurs défis. Il est primordial de sensibiliser les décideurs et les acteurs du milieu des transports à l'importance d'inclure une vision citoyenne à l'intégration de l'autonomisation et ainsi garder en tout temps une perspective collective.

Pour plus d'informations concernant la campagne, veuillez visiter le site de Trajectoire Québec. ■





L'Association mondiale de la Route (PIARC) vise à être la première source du monde pour l'échange des connaissances sur la route, le transport routier et leurs pratiques dans le contexte d'un transport durable et intégré. Son antenne au Québec, le comité national PIARC-Québec, est la Table d'expertise internationale de l'AQTr.



Mot du président

Claude Carette

Président du comité national PIARC-Québec

Depuis le début de cette année 2020, le contexte pandémique de la COVID-19 a transformé progressivement nos besoins en termes de mobilité et, conséquemment, en termes de services et d'infrastructures de nos réseaux de transport. Une situation exceptionnelle s'est mise en place et a nécessité une adaptation de tous, à tous les niveaux. Une situation certes transitoire qui influencera nos besoins futurs.

P IARC n'a pas été en reste. Dans ce contexte, elle s'est adaptée et a continué de partager les meilleures pratiques et de donner un meilleur accès à l'information internationale. Elle a pour cela mis en place des webinaires au contenu riche et varié ce printemps et cet été. PIARC a ainsi continué à supporter ses membres et à leur proposer des idées et des pistes de réflexion pour une gestion la plus efficace possible des impacts de la COVID-19 dans la sphère du transport. Certes, chaque pays vit une situation unique et particulière, et ainsi, toutes les connaissances et pratiques actuelles ne peuvent pas être adaptées partout, mais elles n'en sont pas moins pertinentes. Ainsi, PIARC incite toujours aux réflexions et pousse au dialogue entre ses membres et entre ses experts.

Voici quelques exemples des principaux thèmes abordés dans le cadre des récents webinaires de PIARC :

- des présentations des bonnes pratiques de différents pays des cinq continents;
- la gestion du fret et de la logistique;
- les femmes dans le transport dans les pays à faible revenu;
- les impacts de la crise de la COVID-19 sur les questions de financement et de planification;
- les impacts de la crise de la COVID-19 sur le transport urbain à court et moyen terme;
- comment les nouvelles technologies peuvent-elles aider à faire face aux différents impacts de la crise de la COVID-19;
- les impacts de la crise de la COVID-19 sur la sécurité routière.

Il est à noter que Madame Anne-Marie Leclerc, sous-ministre adjointe à l'ingénierie et aux infrastructures au ministère des Transports du Québec, Première déléguée Canada-Québec et Présidente d'honneur de PIARC, a participé au webinaire de PIARC du 7 juillet 2020 qui portait sur les impacts de la COVID-19 et sur les différentes réponses à la crise. Elle a mis de l'avant l'expérience du Québec sur cette question ainsi que les mesures qui ont été prises par la province pour gérer les bouleversements amenés par la pandémie.

Voici le lien vers la page Internet des webinaires COVID-19 de PIARC : <https://www.piarc.org/fr/Agenda-Actualites-PIARC/Coronavirus-PIARC-et-Covid-19>

Après ce mot d’ouverture, vous lirez un article intitulé « Le cycle 2020-2023 est enclenché : enjeux et participation québécoise » et présentant le contenu et les apports québécois au nouveau cycle de travail 2020-2023 de PIARC. Vous découvrirez également un article portant sur le nouveau Groupe d’étude Les projets bien préparés (GE 1.1)

55^e Congrès annuel en format virtuel

Cette année, le Congrès annuel de l’AQTr, originellement prévu du 6 au 8 avril 2020 au Centre des congrès de Québec, s’est déroulé du 2 au 6 novembre 2020 en format entièrement virtuel sous le thème « Le transport au cœur des écosystèmes ».

20^e Concours de mémoires PIARC-Québec pour la relève en transport

Dans le cadre de ce 55^e Congrès annuel de l’AQTr, PIARC-Québec a organisé avec l’AQTr son traditionnel concours de mémoires permettant à des jeunes inscrits aux études supérieures d’axer leur réflexion sur l’un des quelque cinquante enjeux traités par les comités techniques de PIARC pour le cycle de travail en cours.

Le lauréat de la 20^e édition du Concours de mémoires PIARC-Québec est M. Mahmoud Trimech, étudiant au doctorat en génie civil de l’Université Laval. Il a été récompensé pour son projet intitulé *L’utilisation du*

soudage par friction malaxage pour améliorer la résistance en fatigue des soudures dans les platelages des ponts routiers en aluminium. Une bourse lui a été remise par la firme Stantec Experts-conseils ltée qui confirme chaque année son engagement envers la relève. À la suite de la remise de cette récompense, il a été proposé à M. Trimech d’être inscrit à titre de jeune professionnel au sein d’un des Comités techniques de PIARC pour le présent cycle 2020-2023.

Assemblée générale annuelle de PIARC-Québec

Enfin, je tiens à vous informer que l’Assemblée générale 2020 des membres de PIARC-Québec a eu lieu le 27 novembre dernier par vidéoconférence. Ce fut l’occasion de revenir sur les travaux des comités techniques et des groupes d’études pour ce cycle de travail 2020-2023 qui vient de démarrer. De plus amples informations sur l’organisation de cette rencontre seront prochainement envoyées aux membres.

Bonne lecture de ce bulletin et faites attention à vous et aux vôtres cet hiver. ■



Claude Carette
Président du Comité PIARC-Québec

Devenez membre du Comité PIARC-Québec



Forfait MEMBRE COLLECTIF

Forfait MEMBRE PERSONNEL

Est reconnu membre collectif toute association, entreprise privée, institution d'enseignement ainsi que tout centre de recherche ou autre, qui, intéressé(e) par les questions liées à la route et au transport routier, s'inscrit à ce titre.

Est reconnu membre personnel tout individu qui, sur une base individuelle et en son nom propre, s'inscrit à ce titre.

Tarif (taxes applicables en sus)	1000 \$ Plus les taxes applicables	135 \$ Plus les taxes applicables
AVANTAGES		
Recevoir l'exemplaire de chaque numéro de la revue de l'Association	4	•
Avoir accès, à un tarif réduit, aux autres publications et productions de l'Association	•	•
Avoir accès à l'espace <i>membres</i> du site internet et recevoir la lettre électronique de l'Association	•	•
Bénéficier d'un droit d'inscription au taux réduit au Congrès mondial de la route, à condition que sa cotisation ait été payée pendant les trois dernières années	2	•
Bénéficier d'un droit d'inscription au taux réduit au Congrès international de la viabilité hivernale, à condition que sa cotisation ait été payée pendant les trois dernières années	1	•
Recevoir un exemplaire des actes de chaque congrès	•	• à condition que la cotisation ait été payée pendant les trois dernières années
Assister à l'Assemblée générale annuelle des membres de PIARC-Québec	•	•

Pour toute question

Laszlo Dankovics, Superviseur, Tables d'expertise, 514-523-6444, poste 324, ldankovics@aqtr.com



Les cotisations de PIARC-Québec sont gérées par l'Association québécoise des transports (AQTr). Veuillez faire parvenir votre paiement à l'ordre de l'AQTr, accompagné du formulaire rempli, à l'adresse suivante:

Comité PIARC-QUÉBEC - 6666, rue St-Urbain, bureau 450, Montréal (Québec) H2S 3H1
Téléphone: (514) 523-6444 Télécopieur: (514) 523-2666 Courriel: info@aqtr.com

AQTr.com

Le cycle 2020-2023 est enclenché : enjeux et participation québécoise

Jessica Vibert

Ministère des Transports du Québec

Cette première année du présent cycle a été riche en événements. Comme vous le savez tous, la pandémie de COVID-19 est une urgence sanitaire et sociétale sans précédent à l'échelle mondiale. Dans ce contexte, l'Association veut maintenir son rôle de tribune internationale dans le secteur du transport routier.

Quatre nouveaux thèmes stratégiques chapeautent 17 comités techniques et 6 groupes d'études qui structureront le travail des experts pour les années à venir. L'innovation et la résilience ont été identifiées comme des questions transversales pour ce cycle. Si la résilience des infrastructures routières s'arrime aux changements à grande échelle et aux perturbations quotidiennes dans un esprit de conservation, l'innovation implique une certaine pro activité face aux enjeux routiers par une quête constante du progrès et de la modernisation.

De nouveaux thèmes stratégiques

Comme premier thème, **l'administration des routes** prend encore une place essentielle dans les travaux. Un contexte opérationnel en constant changement incite à l'étude de plusieurs sous-thématiques, allant de la gestion des risques au financement des infrastructures, en passant par des enjeux de résilience. C'est ainsi que les cinq comités techniques et un groupe d'étude s'inscrivent dans cette réflexion autour d'une meilleure performance et planification des administrations en transport, de la planification de la route et du transport pour le développement économique et social, du financement et de la passation des marchés, de la résilience du réseau dans un contexte de changements climatiques, de la gestion des catastrophes et, enfin, de l'importance des projets bien préparés.

Le 2^e thème stratégique porte sur la mobilité et intègre quatre comités techniques et deux groupes d'étude: la mobilité en milieu urbain, l'accessibilité et la mobilité en milieu rural, le transport des marchandises, l'exploitation des réseaux routiers, les nouvelles mobilités et les défis et opportunités posés par les véhicules automatisés. Au cœur des préoccupations: l'optimisation dans l'utilisation des actifs en transport et la multimodalité, toujours en prenant compte des besoins des communautés et du comportement des usagers. À l'écosystème existant s'ajoutent le potentiel de digitalisation et, bien évidemment, les conséquences de la pandémie sur le transport.

Le 3^e thème stratégique se penche sur les enjeux de sécurité et de durabilité et comprend quatre comités techniques et un groupe d'étude: la sécurité routière, le service hivernal, la gestion du patrimoine

et les infrastructures et transports routiers plus durables pour l'environnement. La promotion de la sécurité relève d'une exploitation et d'une gestion routière efficace et durable, s'arrimant à un contexte qui oriente la mobilisation des connaissances, des réalisations et des pratiques vers des réalités émergentes, telles que l'introduction de nouvelles technologies ou encore l'évolution des conditions climatiques.

Le 4^e et dernier thème stratégique porte sur les infrastructures résilientes et intègre quatre comités techniques : chaussées, ponts, terrassements et tunnels. Les technologies et les innovations, la conception et la construction, la sécurité, la préservation, la durabilité, la résilience, ainsi que la normalisation font partie des enjeux qui seront abordés dans un esprit d'équilibre entre des sujets plus traditionnels (matériaux et méthodes de construction) et les défis et opportunités découlant de la transformation numérique.

Le comité de terminologie et le comité sur les statistiques routières s'ajoutent à ce plan de travail.

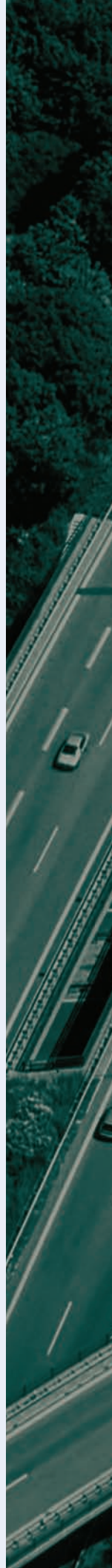
La participation québécoise

Le Québec est représenté par 35 experts au sein des 17 comités techniques et 5 groupes d'étude. On compte 26 experts provenant du ministère des Transports, 2 experts municipaux, 2 experts académiques et 5 experts provenant du secteur privé. Les réunions de démarrage du cycle ont eu lieu en janvier 2020 et auront permis à une présidente, 3 secrétaires, dont un hispanophone, et 4 membres actifs représentant le Canada-Québec de se familiariser avec les mandats qui leur sont confiés et de connaître les membres de leur comité et groupe d'étude.

Des rencontres officielles qui devaient avoir lieu ce printemps en Espagne et au Sénégal ont dû être repoussées : c'est le cas de la réunion du Comité exécutif à Madrid, tandis que la réunion de la Commission du Plan stratégique s'est tenue virtuellement. Il a été convenu d'organiser des réunions virtuelles par thèmes avec de petits groupes. Cette réalité affectera également les réunions prévues par les comités techniques et groupes d'étude.

Qu'à cela ne tienne, la tendance se maintient vers les rencontres virtuelles pour l'instant, mais un suivi constant de la situation appuiera les décisions futures en ce sens. De plus, l'Association a aussi mis en place un dispositif de discussion sur les meilleures pratiques du secteur routier quant à la situation relative à la COVID-19. En effet, une série de webinaires organisés par une équipe d'intervention à PIARC a permis au cours des derniers mois de mettre de l'avant les actions prises par les administrations des routes et des transports. Plusieurs pays membres se sont livrés à cet exercice, dont le Canada-Québec avec la participation de la première déléguée, madame Anne-Marie Leclerc. Cette série de webinaires s'adresse autant aux praticiens qu'aux experts et est accessible à tous sur le site Internet de PIARC.

La réalisation de projets spéciaux dans des dossiers d'actualité en transport, la tenue du XVI^e Congrès mondial de la viabilité hivernale et de la résilience routière à Calgary, en 2022, le prochain Congrès mondial de la route à l'automne 2023, en République Tchèque, et les nombreux webinaires et rencontres virtuelles se distinguent comme autant d'occasions de partager les connaissances et les expériences acquises des membres et des experts de la communauté routière mondiale. ■



Groupe d'étude sur les *Projets bien préparés* (GE 1.1)

Monique Aubry
Professeure, École des sciences de la gestion,
Université du Québec à Montréal
Présidente du Groupe d'étude 1.1 *Projets bien préparés*
à l'Association mondiale de la Route (PIARC)

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il nous faut faire un léger détour vers le plan stratégique de PIARC afin de bien situer ce groupe d'étude dans l'ensemble des travaux du cycle de travail 2020-2023. C'est sous le thème stratégique Administrations routières que se loge le groupe d'étude sur les projets bien préparés. Sous ce thème, on trouve cinq comités techniques qui ont tous des objectifs de fond liés à l'administration, comme la performance, le financement, et la résilience du réseau routier, pour n'en nommer que quelques-uns.

À la différence d'un comité technique dont le cycle de travail est de quatre ans, un groupe d'étude doit produire des contenus à l'intérieur d'un cycle de deux ans. Ce court délai de deux ans offre plus de flexibilité dans la production de contenus et permet de rendre disponibles des informations en temps opportun aux pays membres de PIARC.

La préparation des grands projets d'infrastructure routière: un gage de bonne performance des projets

Les grands projets d'infrastructure en général font (trop) souvent la manchette dans les médias pour leur dépassement de coût, de délai ou encore pour ne pas rencontrer les retombées attendues. Ce constat est généralisé à travers le monde. Et la raison souvent invoquée a posteriori pour expliquer ces situations de mauvaise performance est le manque de préparation des projets. En d'autres mots, c'est comme si l'on se lançait dans la construction d'un

ouvrage sans avoir au préalable examiné l'ensemble des éléments critiques.

Ces grands projets d'infrastructure routière sont complexes, ils sont souvent réalisés dans un contexte d'incertitude et ils sont visés par de nombreuses parties prenantes ayant des attentes différentes et souvent contradictoires. La complexité de ces projets doit se comprendre non seulement dans leurs aspects techniques, mais aussi sociaux, environnementaux, financiers et organisationnels. C'est donc dire que pour bien préparer ces projets, on doit se pencher sur l'ensemble de ces complexités et s'assurer que l'information et les données de projet circulent entre les différents acteurs.

Le mandat

Le mandat du groupe d'étude *Projets bien préparés* consiste essentiellement en trois stratégies spécifiques :

1. Examiner les bonnes pratiques de gestion de projet pour améliorer et optimiser les investissements publics et privés;
2. Définir des stratégies pour accélérer l'exécution des projets et réduire le coût du cycle de vie des projets;
3. Identifier comment des projets bien préparés contribuent à une culture de transparence et de responsabilité.

Le principal objectif est d'énoncer des recommandations sur :

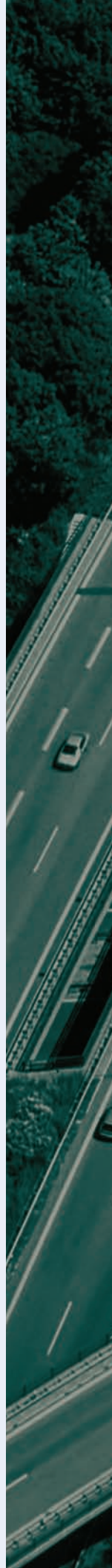
- la définition de stratégies pour fixer les résultats, optimiser l'exécution et le cycle de vie des projets;
- les exigences relatives à la préparation des projets routiers;
- les relations de gestion avec les financiers en vue de maximiser le rendement économique et budgétaire éventuel du projet;
- la communication et l'engagement entre acteurs;
- Et tout ceci en lien avec les résultats obtenus dans les comités techniques précédents et en cours de PIARC.

Plusieurs sources d'information seront explorées : les pratiques dans les pays représentés dans l'équipe, les publications scientifiques, les banques multilatérales et les logiciels qui offrent une plateforme technologique à la préparation des projets. Un questionnaire a d'ailleurs été élaboré pour documenter les processus et procédures de préparation des projets dans la dizaine de pays participants au groupe d'études.

Le plan de travail

Les membres actifs de l'équipe représentent une dizaine de pays répartis sur trois continents : l'Europe, l'Amérique et l'Asie. La majorité des pays ont un niveau de revenu élevé. Avec le Royaume-Uni et la Suède, le Canada-Québec fait partie des pays ayant des pratiques exemplaires quant à la préparation des projets, notamment avec une approche forte en gestion des risques. Trois livrables sont prévus au plan de travail :

- Revue de la littérature et des pratiques en cours
Novembre 2020
- Recueil d'études de cas
Avril 2021
- Rapport complet
Septembre 2021



Les challenges

- Il faudra élargir la collecte des informations sur les pratiques de préparation des projets à une plus grande représentation des pays ayant un niveau de revenu moyen ou bas. Le contexte de préparation des projets dans ces pays est différent notamment en raison du rôle des acteurs financiers. La préparation des projets est à mettre en relation avec les exigences des grandes banques multilatérales qui participent habituellement au financement des projets de ces pays.
- Le cycle court de deux ans des groupes d'étude est particulièrement exigeant compte tenu de l'avancement des travaux qui repose sur une collaboration étroite entre différents pays et la volonté collective de faire avancer les travaux.

En conclusion, la situation pandémique actuelle et le ralentissement économique qui en découle rendent encore plus pertinent ce groupe d'études sur la préparation des projets. Partout dans le monde, les gouvernements investissent massivement dans de grands projets d'infrastructure pour repartir l'économie. On veut même accélérer la réalisation de ces grands projets. Notre groupe d'études pourra donner des indications sur les conditions de réussite de cette accélération sans compromettre la bonne performance des projets quant au respect des coûts, des délais et surtout, des retombées attendues de ces projets. ■



***** NOUVEAUTÉ *****
OFFRE EXCLUSIVE AUX MEMBRES

REGROUPEMENT D'ASSURANCE COLLECTIVE ET DE RÉGIME DE RETRAITE

- ✓ Économies importantes
- ✓ Augmentation de votre pouvoir de négociation
- ✓ Gestion clé en main de votre régime
- ✓ Service à la clientèle personnalisé

**Plusieurs valeurs ajoutées exclusives à
notre cabinet vous sont également offertes.**

Pour plus d'informations, veuillez contacter :

M. Simon Jomphe
Directeur de comptes, assurances et rentes collectives
sjomphe@sagedecision.com ou 1-877-622-8550 P.3278

SA
GE Assurances
et rentes collectives

TransForm

Centre de formation de l'AQTr

CONSULTEZ LE
CALENDRIER DE
FORMATION SUR
AQTR.COM

LES FORMATIONS VIRTUELLES SE POURSUIVENT EN 2021!

UNE SOLUTION
FLEXIBLE, EFFICACE
ET SÉCURITAIRE
POUR DÉVELOPPER
VOS COMPÉTENCES

RENSEIGNEZ-VOUS !

aqtr.com/formations

servicesauxmembres@aqtr.com

514.523.6444





Des solutions ingénieuses qui propulsent votre vision

Nous adoptons votre vision comme si elle était la nôtre afin de faciliter votre adaptation à un monde en constante évolution.

Nous fournissons des solutions personnalisées, novatrices et optimisées grâce auxquelles vos actifs peuvent atteindre un niveau de performance de classe mondiale en répondant aux exigences en matière de sécurité, de fiabilité, de performance et de productivité.

Ensemble, relevons les défis les plus complexes!

Communiquez avec nous sur hatch.com.

