



Série d'études de cas

n° 10 : janvier 2021

**Transport multimodal :
Faire le lien entre l'action
climatique et la
sécurité routière**

parachute.ca/vision-zero

Transport multimodal : Faire le lien entre l'action climatique et la sécurité routière

*Vision Zéro de Parachute crée des études de cas qui mettent en lumière divers enjeux et exemples de l'application de Vision Zéro dans l'ensemble du Canada et dans le reste du monde. Nous espérons que ces études de cas pratiques, basées sur des preuves aideront à instruire, informer et inspirer ceux d'entre vous qui veulent atteindre le niveau zéro. Nous informons le public de la publication de nouvelles études de cas par l'entremise de notre bulletin électronique, « **Actualité en route** ».*

Rappel sur le changement climatique, les émissions de gaz à effet de serre et le transport routier

Le changement climatique, qui résulte des émissions de gaz à effet de serre (GES) provenant des activités humaines, est une menace mondiale déjà ressentie dans certaines régions du Canada. Les communautés côtières de l'Est et de l'Ouest du Canada sont confrontées à des phénomènes météorologiques extrêmes tels que des inondations, de violentes tempêtes et l'élévation du niveau de la mer. Les provinces centrales telles que l'Ontario et le Québec connaissent des climats plus chauds et des maladies liées à la chaleur et, dans les zones arides des Prairies, les systèmes agricoles sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques tels que l'irrégularité des précipitations.¹ Tous ces événements ont des répercussions considérables sur la santé, la sécurité et le bien-être économique des résidents canadiens, en particulier ceux des populations marginalisées. Si rien n'est fait, le changement climatique et les activités entraînant une augmentation des émissions de GES continueront de menacer la vie et les moyens de subsistance des Canadiens à un rythme de plus en plus catastrophique et alarmant.

Pour répondre à cette menace, divers niveaux d'action climatique et de plaidoyer ont été mis en place par des groupes d'activistes locaux auprès des secteurs gouvernementaux afin de réduire les émissions de GES canadiennes provenant de ses diverses sources, y compris le transport routier. À l'échelle mondiale, l'une des

principales sources d'émissions de GES est le transport, qui représente 15 % des émissions mondiales.² Au Canada, le transport est l'un des plus gros contributeurs aux émissions de GES, puisqu'il représente 25 % de toutes les émissions.³ Le transport routier de passagers contribue à près de la moitié⁴ de ces émissions et provient en grande partie des centres urbains. Le transport routier étant l'une des plus grandes sources d'émissions de GES au Canada, il est urgent de prendre des mesures collectives pour réduire les émissions de GES liées au transport routier. Les militants et les chercheurs en matière de climat plaident depuis longtemps en faveur de diverses méthodes de réduction qui sont actuellement étudiées à différents titres. Ces méthodes comprennent les éléments suivants :

- Les systèmes de transport municipaux qui s'orientent vers le transport multimodal (TMM) qui donne la priorité au transport actif (par exemple la marche, le vélo, le patin à roues alignées, la planche à roulettes) ; les transports en commun ; et le covoiturage pour réduire les déplacements en voiture individuelle ;
- Les politiques visant à augmenter la part des véhicules à émissions nulles ou à faible consommation de carburant vendus au Canada ;⁵
- Les politiques visant à réduire l'intensité carbone du parc de véhicules existant, y compris le fret léger et lourd, grâce à des carburants à faible teneur en carbone.^{5,6}

Parmi ces méthodes de réduction des émissions de GES produites par le transport routier, le transport multimodal (TMM) présente un intérêt particulier en raison de ses objectifs et avantages communs, non seulement pour l'action climatique, mais aussi pour la santé publique, l'économie locale et, sans surprise, la sécurité routière. Alors que les partisans du TMM font pression et que le nombre de piétons et de cyclistes sur les routes augmente, il est important de considérer les implications de ces systèmes sur la sécurité routière des usagers vulnérables. Les usagers de la route vulnérables, tels que les piétons, les cyclistes et les personnes handicapées, courent un risque plus élevé d'être blessés que les autres usagers de la route en milieu urbain,^{7,8} en particulier en l'absence de stratégies de mobilité et d'infrastructures de sécurité appropriées. Conformément aux objectifs de Vision Zéro et de l'initiative *Complete Streets*, (« rues conviviales » ou « rues complètes », au Québec) les systèmes de TMM doivent être conçus pour être sûrs et prévenir les blessures graves et les décès sur la route pour tous, y compris ceux qui marchent, font du vélo, prennent les transports en commun et

conduisent, ainsi que pour les personnes de tous âges et de toutes capacités. La sécurité routière et la planification du transport multimodal doivent aller de pair.

Malgré les nouvelles stratégies et technologies prometteuses pour lutter contre l'augmentation des émissions de GES ainsi que les engagements pris récemment par les nations dans le cadre de l'accord de Paris, le Canada est en dessous de ses objectifs climatiques pour 2020 et le secteur canadien des transports a en fait augmenté ses émissions de GES de 27 % entre 2018 et 2020.⁴ Il est maintenant plus urgent que jamais de faire pression pour que des stratégies telles que les systèmes de TMM permettent de réduire les émissions de GES. Comme pour toute question complexe, il est peu probable qu'une stratégie unique permette d'atteindre les objectifs climatiques de réduction des émissions de GES liées au transport. Des approches multisectorielles s'attaquant aux diverses sources d'émissions sont donc nécessaires pour s'attaquer à ce problème complexe et urgent.

Objectif de cette étude de cas

Cette étude de cas se concentrera sur le transport multimodal et son lien unique entre l'action climatique et la sécurité routière, en tenant compte principalement du contexte urbain.

L'objectif de cette étude de cas sera de comprendre comment le TMM peut être un outil essentiel pour atteindre à la fois les objectifs de réduction des émissions de GES et ceux de Vision Zéro, et de plaider pour que les administrations prennent en compte ce croisement dans leur planification de la sécurité routière.

Pour explorer la relation entre le changement climatique et Vision Zéro à travers le TMM, deux experts dans le domaine ont été consultés :

- **Victor Ngo** : Associé de recherche à la School of Population and Public Health de l'université de Colombie-Britannique et planificateur en transports au WATT Consulting Group. Victor a participé à une étude sur la voie verte Comox-Helmcken à Vancouver, qui fournit certaines des premières preuves directes que la promotion du TMM par le biais de voies vertes urbaines peut réduire les émissions de gaz à effet de serre des quartiers.

- **Jessica Lamarre** : Directrice de la sécurité routière à la ville d'Edmonton. Jessica a participé à l'élaboration de la nouvelle stratégie de mobilité sûre, développée en 2020 dans le but d'atteindre une Vision Zéro grâce à des rues sûres et vivables à Edmonton.

Tout au long de cette étude, les réflexions et les expériences de ces deux experts seront référencées. Les réponses complètes aux entretiens se trouvent en annexe.

Transport multimodal et action en faveur du climat

Définir le transport multimodal

Le transport multimodal (TMM), comme le terme l'indique, est un système qui utilise plusieurs mécanismes de transport pour le déplacement des personnes et des biens.

Selon Victor Ngo, dans le contexte du transport routier, « Un système de transport multimodal crée un environnement sûr, pratique et confortable qui offre aux gens le choix de la manière dont ils veulent se déplacer au sein d'une communauté, que ce soit à pied, à vélo, en patins à roues alignées, en transport en commun ou en voiture. Cette perspective est l'un des principes fondamentaux qui sous-tendent le mouvement "Rues conviviales". Pour créer un système de transport multimodal efficace, il faudra donner la priorité aux personnes plutôt qu'aux automobiles au moment de décider du type d'investissements que nous faisons et de la manière dont nous répartissons l'espace dans nos communautés ».

Comme l'a souligné Ngo, le TMM vise à donner la priorité aux personnes et à leurs besoins en matière de transport afin de leur offrir des options de déplacement pertinentes, accessibles et sûres. La planification du transport conventionnel favorise l'utilisation de véhicules personnels mais, en réalité, les gens ont besoin d'alternatives sûres et accessibles aux véhicules personnels. Pourquoi ? Dans une communauté type, environ 20 à 40 % des personnes ne sont pas en mesure de conduire une voiture pour différentes raisons, telles que les personnes qui n'ont pas de permis (généralement des personnes jeunes ou âgées), les personnes qui ne peuvent pas se permettre de posséder un véhicule personnel ou les personnes handicapées.⁹ Il y a aussi ceux qui préfèrent des formes de transport alternatives comme la marche ou le vélo, et ceux qui ne devraient pas conduire sur certains trajets en raison de leur handicap, de leur état de santé ou de

contraintes économiques.⁹ Un accès à de multiples moyens de transport est indispensable pour servir équitablement tous les membres de la société.

Un système de TMM bien conçu comporte plusieurs éléments fiables pour répondre à des besoins variés :

- Un solide réseau de transport actif qui relie les lieux d'origine et de destination et est axé sur la sécurité des usagers de la route vulnérables grâce à des infrastructures telles que des voies piétonnes et cyclables séparées des véhicules.¹⁰
- Un réseau de transport public accessible qui offre un service fréquent, fiable et abordable, ainsi que des temps de parcours efficaces.¹¹
- Un réseau routier qui favorise les transports publics, le covoiturage et l'utilisation de véhicules individuels, avec une sécurité intégrée pour les usagers de la route vulnérables. Les véhicules restent un moyen de transport nécessaire pour les personnes qui font du covoiturage, du transport de marchandises ou des prestations de services, ou qui ont besoin d'un véhicule individuel, mais ils ne devraient pas être la seule option de déplacement viable.

Il est également important de noter que les réseaux ne doivent pas fonctionner indépendamment les uns des autres, mais qu'ils sont bien intégrés, car les usagers des transports en commun, par exemple, sont plus susceptibles de se rendre à pied ou à vélo à un centre de transit.¹² Il a été démontré que si une personne a la possibilité de rejoindre les transports en commun à pied, en vélo ou en patins, par exemple, elle est plus susceptible d'utiliser fréquemment les transports en commun.¹¹ Les usagers de la route eux-mêmes ne sont pas unimodaux dans la forme de transport qu'ils utilisent pour leurs trajets quotidiens ou même pour des trajets simples,¹¹ et ils utiliseront plusieurs modes de transport pour leurs déplacements si c'est la solution la plus efficace.

Cela conduit à un dernier élément essentiel concernant la réalisation des systèmes de TMM : l'équité. « Lors de la mise en œuvre de cette approche, il sera important de ne pas continuer à perpétuer les inégalités structurelles dans la manière de servir et de respecter les besoins des personnes de toutes origines », déclare Ngo, « y compris l'âge, le genre, la race, la classe, la religion, l'ethnicité, le statut d'immigration et les capacités ».

Les gens ne se déplacent pas tous de la même façon, mais ils ne se protègent pas tous de la même façon non plus. Il est avéré que les résidents des quartiers à faible revenu et des communautés de couleur, qui sont plus susceptibles d'utiliser les transports publics et actifs, sont plus souvent blessés et tués dans des accidents de la circulation que les résidents des autres communautés.^{13,14} Les piétons masculins ont également un taux de blessures et de décès plus élevé que les femmes à pied.^{15, 16} Ngo explique que « les municipalités peuvent mieux protéger nos usagers de la route vulnérables contre les automobiles, mais il y a aussi d'autres forces sociales, économiques et politiques qui influent sur le fait qu'une personne se sente à l'aise dans ses déplacements et auxquelles les municipalités peuvent s'attaquer directement ou indirectement. Cela permettra de garantir le "droit à la ville" des communautés marginalisées et de faire progresser la justice en matière de mobilité afin d'améliorer l'accessibilité. »

Transport multimodal et réduction des émissions de GES

L'un des principaux avantages et la raison pour laquelle le TMM est si fortement encouragé par les défenseurs de l'environnement est le fait qu'il contribue à réduire les émissions de GES liées à l'utilisation des véhicules individuels. Les systèmes de transport conventionnels qui dépendent fortement des véhicules individuels pour les besoins de transport tels que les trajets domicile-travail et les tâches quotidiennes, ne sont tout simplement pas durables sur le plan environnemental. Les véhicules électriques et les carburants à faible teneur en carbone sont une alternative pour résoudre ce problème, mais leur utilisation est limitée et ne permettra pas à elle seule de résoudre le problème. Les systèmes de TMM offrent aux gens à la fois des options et des encouragements à utiliser des modes de transport alternatifs qui réduisent leurs émissions de GES.

Ngo a aidé à diriger une étude¹⁷ à Vancouver qui a été l'une des premières à fournir des preuves directes que la promotion du TMM par les voies vertes urbaines peut réduire les émissions de GES des quartiers. Il explique leur étude et ses conclusions :

La voie verte de Comox-Helmcken vise à offrir une voie de transport actif sûre, pratique et confortable dans le quartier du West End et du centre-ville de Vancouver pour les personnes de tous âges et de toutes capacités. La voie verte urbaine donne la priorité aux personnes qui se déplacent à pied, à vélo ou en patins grâce à des mesures telles que la mise en place d'installations cyclables dédiées, la réduction du volume de circulation à

moins de 500 véhicules par jour, la fixation d'une limite de vitesse de 30 km/h, la création de carrefours plus sûrs, la possibilité de s'asseoir pour faciliter les interactions sociales et la création d'espaces verts et d'aménagements paysagers supplémentaires. (Voir la figure 1 pour des exemples de changements mis en œuvre).



Figure 1 Changements apportés au quartier de la voie verte de Comox-Helmcken.

Reproduction de Transportation Research Part D: Transport and Environment, 62, Ngo, V. D., Frank, L. D., & Bigazzi, A. Y. (2018). Effets des nouvelles voies vertes urbaines sur l'utilisation de l'énergie dans les transports et les émissions de gaz à effet de serre : Une étude longitudinale de Vancouver, Canada, avec la permission d'Elsevier.

Dirigée par le Dr Lawrence Frank du Health & Community Design Lab de l'université de Colombie-Britannique, notre équipe a suivi un groupe de plus de 500 résidents pendant une période de trois ans. Nous avons constaté que les résidents vivant à proximité de la voie verte avaient réduit leurs émissions personnelles de gaz à effet de serre de 21 %.

Cela s'explique par le fait que les gens prennent moins souvent la voiture ou le bus depuis la construction de la voie verte, même si les services de covoiturage sont devenus plus populaires dans la ville pendant la même période. Nous avons constaté que les gens étaient plus susceptibles d'être physiquement actifs, moins sédentaires et plus enclins à faire du vélo que le groupe témoin de résidents vivant plus loin de la voie verte.

Notre étude comporte un aspect nouveau : l'inclusion d'un groupe témoin qui n'a pas bénéficié de la construction de la voie verte, afin d'isoler l'effet de la nouvelle voie de transport actif des autres facteurs susceptibles d'influencer la façon dont les gens se déplacent. Cela nous a permis de mieux établir une relation de cause à effet entre le type d'infrastructure de transport que nous construisons et la façon dont les gens se déplacent. En tant que chercheur et praticien, j'ai pour principe fondamental de veiller à ce que les praticiens et les décideurs du secteur des transports soient inspirés par les données scientifiques les plus récentes.

Comme le soulignent les conclusions de l'étude, l'accès à un réseau de transport actif a permis aux participants vivant à proximité de la voie verte de Comox-Helmcken de réduire leurs émissions de GES de 21 %. Il existe peu d'études sur la relation entre le transport actif et les émissions de GES au Canada, mais une autre étude, menée à Montréal, a examiné l'effet des nouvelles installations cyclables sur les émissions de GES et a montré une réduction de près de 2 % des émissions de GES pour une augmentation de 7 % de la longueur du réseau cyclable.¹⁸

Il est important de noter, cependant, que l'introduction de réseaux de transport actif et public n'aura peut-être pas à elle seule l'effet escompté de réduire l'utilisation des véhicules personnels ou les émissions de GES. Les experts ont suggéré que, pour qu'il y ait une réelle adoption des modes de transport actif, il faut aussi un plan global avec des politiques qui visent à abandonner l'utilisation du véhicule personnel¹⁹ et à faire du transport actif ou des transports publics le choix le plus facile et le plus pratique.

Transport multimodal et sécurité routière

Un système de TMM efficace entraînera une augmentation du nombre de piétons et de cyclistes. Il est donc essentiel, pour mettre en place un système de TMM sûr et accessible, d'évaluer les risques pour la sécurité des usagers de la route vulnérables.

Cela est nécessaire pour prévenir et traiter les risques par la planification de la sécurité routière et les principes de Vision Zéro. Il a été démontré que les routes urbaines, avec des vitesses inférieures ou égales à 70 km/h et à proximité des carrefours où les piétons traversent, sont les endroits où les accidents mortels et les collisions avec des piétons sont les plus susceptibles de se produire.²⁰ En Ontario, un décès de piéton sur sept survient lorsque le piéton traverse alors qu'il a la priorité à un carrefour et est plus fréquent chez les hommes que chez les femmes.²¹ De même, les collisions de véhicules causant la mort de cyclistes sont plus susceptibles de se produire en milieu urbain,²² par exemple aux carrefours et aux endroits où il y a des panneaux ou des feux de circulation.²³

En tenant compte de ces risques, les systèmes de TMM doivent mettre en place une infrastructure éprouvée pour prévenir ces événements avant qu'ils ne se produisent. Comme l'explique Ngo :

La majorité des collisions impliquant des piétons et des cyclistes se produisent dans des situations où le piéton et le cycliste ont la priorité. Il est donc important que nous repensions la conception de notre système de transport afin de donner la priorité aux personnes qui marchent, font du vélo, du patin, de la planche à roulettes... Par exemple, nous savons, grâce à la recherche, qu'une infrastructure cyclable de meilleure qualité (par exemple, des pistes cyclables à usage multiple hors rue, des pistes cyclables protégées sur rue) est associée à une meilleure performance en matière de sécurité. Cela signifie qu'il y a des avantages observables en termes de réduction de la probabilité de collision pour les cyclistes.

En plus d'intégrer intentionnellement des mesures de sécurité routière pour les piétons et les cyclistes aux systèmes de TMM, le changement de mode de transport par TMM peut également rendre les routes plus sûres grâce à un effet de « sécurité accrue avec le nombre ». Jessica Lamarre, qui dirige l'élaboration de la stratégie pour une mobilité sûre à Edmonton, explique :

Le changement de mode rend nos routes plus sûres. Les recherches ont montré que la sécurité est une question de nombre, car lorsque davantage de personnes choisissent de ne pas conduire, on constate une réduction des accidents. Une étude a par exemple montré que lorsque le nombre de personnes qui marchent et font du vélo double, leur risque d'être impliqué

dans un accident diminue de 66 %.²⁴ En créant des infrastructures plus sûres et en soutenant le changement de culture autour de l'équité dans la rue et de la valeur que nous accordons à la sécurité des autres par nos actions et nos comportements sur la route, nous améliorons la sécurité pour tous - en particulier les usagers de la route vulnérables.

En 2020, Edmonton a connu une réduction importante du nombre de véhicules en raison de l'impact de la COVID-19. On a ainsi pu voir clairement ce qui se passe quand on réduit le nombre de véhicules sur la route. À un moment donné, le volume de véhicules était inférieur de près de 50 % à la normale. Le changement dans la façon dont les gens se déplacent rend les routes plus sûres. Le nombre de personnes blessées dans des accidents a diminué de 75 % cette année. Même après que les chiffres sont revenus à la normale avec le retour au travail, à l'école et à d'autres activités quotidiennes, ainsi qu'avec la phase de relance de l'Alberta, le volume global de la circulation reste inférieur d'environ 15 % à celui des années précédentes. Même ce changement moins important dans les volumes de circulation a conduit à une réduction des accidents, comme le montre le graphique ci-dessous.

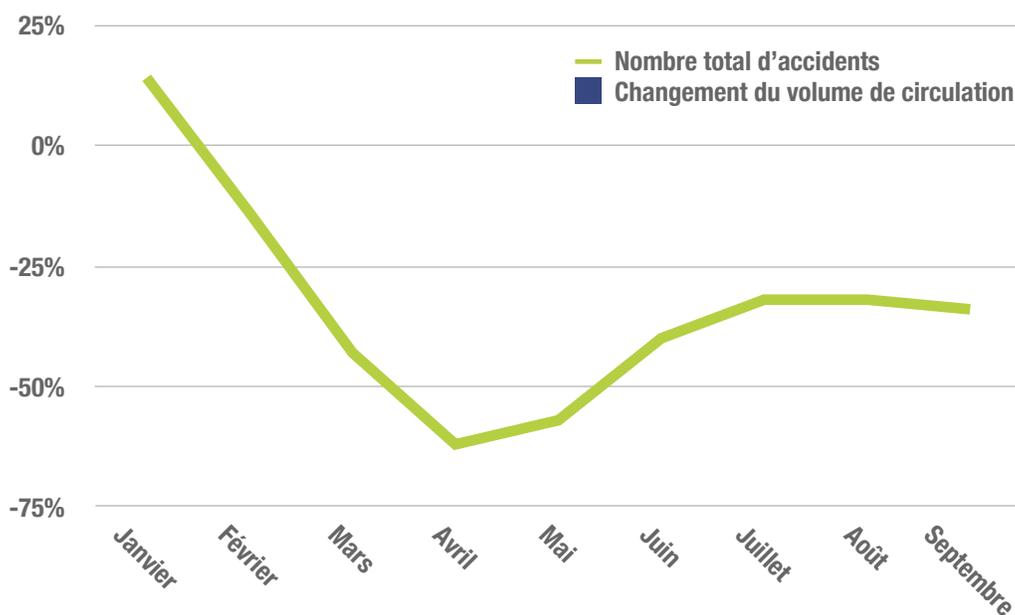


Figure 2 Variation du volume de la circulation et nombre total d'accidents (sur la base des données disponibles le 10 novembre 2020)

Source : Ville d'Edmonton

Malheureusement, malgré un volume moindre de voitures sur la route, restait la possibilité d'excès de vitesse. Malgré la présence de contrôles de vitesse (automatisés et en personne), on a constaté une augmentation de 30 % des conducteurs dépassant de plus de 20 km/h la limite de vitesse et de plus de 200 % des conducteurs dépassant de plus de 50 km/h la limite de vitesse en mars et avril 2020. Bien que nous ayons constaté une énorme diminution des accidents en général et une réduction du nombre de personnes blessées dans les accidents, le nombre de personnes tuées sur les routes n'a pas diminué et beaucoup des accidents mortels en 2020 ont été au moins partiellement attribués à une vitesse excessive. Toutefois, le nombre d'usagers de la route vulnérables tués a été inférieur à celui des années précédentes.

Une étude menée à Toronto a montré une tendance similaire, où de janvier à juin 2020, on a constaté une diminution du volume de véhicules ainsi qu'une baisse des accidents de la route.²⁵ Toutefois, la réduction des volumes de trafic a également entraîné une augmentation de la vitesse des véhicules et des comportements acrobatiques - un phénomène observé au Canada et dans le monde entier.

Les cas d'Edmonton et de Toronto ci-dessus illustrent la corrélation entre la diminution du nombre de véhicules sur la route et la réduction du nombre de collisions et de personnes blessées. Pour autant, une diminution du nombre de véhicules et une augmentation potentielle du nombre de piétons et de cyclistes - l'objectif du TMM - ne signifient pas nécessairement une diminution du nombre de décès sur la route si la sécurité n'est pas intégrée de manière ciblée dans l'approche du TMM. Les municipalités et les responsables de la sécurité routière doivent continuellement recourir à des stratégies nouvelles et adaptatives pour faire face aux changements dans la circulation des piétons et des véhicules.

Intégrer la sécurité routière et l'action climatique à la planification des transports municipaux

Il est évident que les objectifs de sécurité routière et l'action en faveur du climat sont deux piliers essentiels pour un plan de transport solide et accessible, un objectif qui peut être atteint grâce au TMM. Mais la mise en pratique de ces principes est un défi

que les municipalités et les planificateurs canadiens continuent à relever en élaborant et en faisant évoluer les plans de transport existants. Ngo explique une partie de ce défi :

Les critiques décrivent souvent les initiatives visant à réaffecter l'espace routier des automobiles à d'autres modes de transport comme une « guerre à la voiture ». Il s'agit là d'une mauvaise interprétation de la question, qui ignore la violence permanente dirigée contre les usagers de la route vulnérables, des dizaines de milliers de piétons et de cyclistes perdant la vie chaque année dans le monde entier. Cette réalité devrait être tout simplement inacceptable pour les professionnels qui sont directement impliqués dans la planification et la conception de nos infrastructures de transport.



Figure 3 Exemple du projet pilote « Rues partagées » d'Edmonton au printemps 2020, dans le cadre duquel les routes étaient ouvertes à la circulation à pied, à vélo ou en voiture ; mis en œuvre par des fermetures de voies, des restrictions de circulation et des réductions de vitesse

Source : Ville d'Edmonton

La réalité est que les systèmes de transport tels que le TMM ne sont pas conçus pour faire la guerre aux voitures, mais pour répondre à la nécessité de disposer de moyens de transport plus sûrs, plus accessibles et plus respectueux du climat. Les systèmes de transport conventionnels, dominés par la voiture, ne répondent plus aux besoins variés et valables des utilisateurs urbains, et les municipalités doivent donc s'efforcer de combler ces lacunes.

Heureusement, les municipalités canadiennes relèvent le défi de développer des réseaux de transport plus équitables, plus sûrs et plus respectueux du climat.

Mme Lamarre, qui travaille à la sécurité routière de la ville d'Edmonton, partage leur approche de l'intégration de la sécurité routière, de l'action climatique et de la résilience climatique (la capacité à se préparer, à se remettre et à s'adapter aux effets du changement climatique²⁶) dans la planification des transports. Elle nous fait part de leurs considérations en matière de planification de la sécurité routière :

[ConnectEdmonton](#), le plan stratégique de la ville d'Edmonton, fait de la résilience climatique, de la santé des villes et des lieux urbains trois de ses objectifs stratégiques, et les travaux de la [Stratégie pour une mobilité sûre](#) un lien direct entre la sécurité routière et ces travaux importants. Le [Plan de le Ville](#), le plan de développement municipal et le plan directeur des transports d'Edmonton décrit les choix que nous devons faire pour concrétiser la vision de ConnectEdmonton. Voici quelques exemples d'orientations et d'intentions incluses dans le plan de ville qui sont liées à la sécurité routière :

- Veiller à ce que le développement se fasse de manière ordonnée et sûre afin de protéger la santé publique et l'environnement.
- Veiller à ce que des aménagements à usage mixte attrayants et accessibles à pied soient réalisés dans les points nodaux et le long des axes de circulation, de manière intégrée avec des transports en commun accessibles.
- Veiller à ce que les bâtiments et infrastructures publics soient durables et résistants.
- Encourager et soutenir les technologies de mobilité émergentes dans le cadre d'une communauté dense et vivable.
- Soutenir des options de transport attrayantes et inclusives pour les habitants d'Edmonton de tous âges, capacités et revenus.
- Assurer la sécurité de tous les usagers lors de la planification et de la conception des infrastructures, des réseaux et des espaces urbains.

Mme Lamarre énumère également les considérations relatives à l'intégration de l'action climatique par le biais des transports :

- Les objectifs de Vision Zéro et de l'action climatique sont liés par la nécessité d'un changement de mode, et ces objectifs sont intimement liés.
- L'étude des répercussions de notre réseau de transport sur l'habitabilité révèle que la pollution atmosphérique et sonore est une préoccupation majeure. Cela met en évidence la nécessité d'agir sur le climat.
- La nécessité d'agir sur le climat est évidente lorsque l'on examine la relation entre les tendances météorologiques extrêmes et la sécurité routière.
- Parmi les conséquences involontaires d'un système de transport qui dépend de la possession d'un véhicule personnel et qui donne la priorité aux déplacements en voiture par rapport aux autres modes, on peut citer :
 - ▶ La sécurité : plus il y a de voitures sur les routes, plus il y a d'accidents
 - ▶ Le climat : augmentation des émissions des véhicules
 - ▶ Le côté financier : coût de l'entretien des routes, des besoins de stationnement et des infrastructures



Figure 4 Exemples de projets pilotes « Rues partagées » à Edmonton au printemps 2020

Source : Ville d'Edmonton

Pour aller de l'avant

En plus de servir d'outil puissant pour l'action climatique et de créer des routes plus sûres pour atteindre les objectifs de la Vision Zéro, à savoir l'absence de blessures graves ou de décès, le TMM apporte de nombreux autres avantages à la société. En encourageant le passage à un mode de transport actif, le TMM contribue à réduire la pollution atmosphérique et sonore, à diminuer les embouteillages et à encourager l'augmentation de l'activité physique et les avantages pour la santé, tels que la réduction de la mortalité et des risques cardiovasculaires.²⁷ Le TMM peut également contribuer à l'économie locale, dans la mesure où les piétons et les cyclistes ont tendance à dépenser plus d'argent dans les entreprises locales que dans les voitures et où les projets de transport actif créent plus d'emplois par dollar dépensé que les projets de construction de routes.²⁸ Compte tenu de ces avantages considérables dans divers secteurs, les objectifs du TMM devraient également être partagés et défendus par une collaboration intersectorielle.

À l'instar du modèle de collaboration de Vision Zéro entre des divisions telles que l'ingénierie, la santé publique, l'éducation et la réglementation, les dirigeants devraient également chercher à collaborer au-delà des secteurs pour atteindre les objectifs du TMM en matière de sécurité routière et d'action climatique. Comme le décrit Lamarre à Edmonton :

Les gens s'intéressent énormément à la mobilité sûre et comprennent à quel point elle fait partie intégrante de notre vie quotidienne, ce qui a un impact à la fois sur notre sécurité et sur la qualité de vie dans notre ville. Dans le cadre de la stratégie pour une mobilité sûre, le partenariat avec la communauté de la recherche universitaire a été mis en avant comme une action clé. En mobilisant un large éventail de perspectives, notamment la psychologie humaine, la santé publique, l'ingénierie, l'urbanisme, la diversité et l'inclusion, on pourra explorer les nombreux aspects de la mobilité sûre. En outre, les partenariats avec nos services de police, les groupes communautaires et les citoyens dans le cadre de la participation à des programmes et des projets visant à promouvoir la sécurité dans les rues sont essentiels à notre réussite.

En plus de travailler dans plusieurs secteurs, il est important de continuer à maintenir l'équité au cœur des conversations sur le TMM et le transport. Qu'il s'agisse de la crise

climatique au Canada ou des risques liés à la sécurité routière, les communautés marginalisées seront confrontées à des résultats plus préjudiciables. Les systèmes doivent être construits de manière à être accessibles et justes pour toutes les personnes vivant dans les communautés.

Comme le montre cette étude de cas, le TMM peut générer de nombreux avantages pour la société, notamment en ce qui concerne l'action sur le climat et l'amélioration de la sécurité routière. Mais le succès de sa mise en œuvre et de son adoption par le public exige la coopération et la collaboration de nombreux secteurs distincts et un souci constant d'équité. Il est plus urgent que jamais de relever les défis liés au climat et à la sécurité routière au Canada. Tous les Canadiens doivent donc faire leur part pour s'unir afin de promouvoir des systèmes tels que le TMM, pour lutter contre ces dangers.

Annexe A : Entrevues des experts

Victor Ngo (School of Population and Public Health, UBC; WATT Consulting Group)

Qu'est-ce que le transfert modal et/ou le transport multimodal ? (Qu'est-ce qui fait le succès d'un système de transport multimodal ?)

Un système de transport multimodal crée un environnement sûr, pratique et confortable qui permet aux gens de choisir la façon dont ils veulent se déplacer dans une communauté, que ce soit à pied, à vélo, en patin, planche à roulette, etc., en transport en commun ou en voiture. Cette perspective est l'un des principes fondamentaux qui sous-tendent le mouvement « Rues conviviales ».

Pour créer un système de transport multimodal efficace, il faudra donner la priorité aux personnes plutôt qu'aux automobiles lors de la prise de décisions concernant le type d'investissements que nous faisons et la répartition de l'espace dans nos communautés. Lors de la mise en œuvre de cette approche, il sera important de ne pas continuer à perpétuer les inégalités structurelles en servant et en respectant les besoins des personnes de toutes origines, y compris l'âge, le genre, la race, la classe, la religion, la race, l'ethnicité, le statut d'immigration et les capacités.

Comment le transport multimodal peut-il réduire les émissions de GES du secteur des transports ? Quelles preuves avez-vous observées dans votre propre travail ou dans celui de vos collègues ?

Notre étude de la voie verte Comox-Helmcken dans la ville de Vancouver fournit certaines des premières preuves directes que la promotion du transport multimodal par le biais de voies vertes urbaines peut réduire les émissions de gaz à effet de serre des quartiers. La voie verte Comox-Helmcken vise à fournir une voie de transport actif sûre, pratique et confortable dans le quartier du West End et dans le centre-ville de Vancouver pour les personnes de tous âges et de toutes capacités. La voie verte urbaine donne la priorité aux personnes qui se déplacent à pied, à vélo et en patins à roues alignées ou planche à roulettes grâce à des mesures telles que la mise en place d'installations cyclables dédiées, la réduction du volume de circulation à moins de 500 véhicules par jour, la fixation d'une limite de vitesse de 30 km/h, la création de passages sécurisés aux carrefours, la possibilité de s'asseoir pour faciliter les

interactions sociales et la création d'espaces verts et d'aménagements paysagers supplémentaires.

Dirigée par le Dr Lawrence Frank du Health & Community Design Lab de l'Université de Colombie-Britannique, notre équipe a suivi un groupe de plus de 500 résidents pendant trois ans. Nous avons constaté que les résidents vivant à proximité de la voie verte avaient réduit leurs émissions personnelles de gaz à effet de serre de 21 %. Cela a été attribué au fait que les gens prenaient moins souvent le bus ou la voiture après la construction de la voie verte, même si les services de covoiturage sont devenus plus populaires dans la ville pendant la même période. Nous avons constaté que les gens étaient plus susceptibles d'être physiquement actifs, moins sédentaires et plus enclins à faire du vélo, par rapport à un groupe témoin de résidents vivant plus loin de la voie verte.

L'inclusion du groupe témoin qui n'a pas bénéficié de la construction de la voie verte a constitué un aspect nouveau de notre étude, afin de distinguer l'effet de la nouvelle voie de transport actif des autres facteurs qui peuvent influencer la façon dont les gens se déplacent. Cela nous a permis de mieux établir une relation de cause à effet entre le type d'infrastructure de transport que nous construisons et la façon dont les gens se déplacent. En tant que chercheur et praticien, j'ai pour principe fondamental de veiller à ce que les professionnels du transport et les décideurs soient guidés par les preuves scientifiques les plus récentes.

Quels sont les autres avantages du transport multimodal pour les municipalités et les usagers de la route ?

Les critiques décrivent souvent les initiatives visant à réaffecter l'espace routier des automobiles à d'autres modes de transport comme une « guerre à la voiture ». Il s'agit là d'une mauvaise interprétation de la question, qui ignore la violence permanente dirigée contre les usagers de la route vulnérables, des dizaines de milliers de piétons et de cyclistes perdant la vie chaque année dans le monde entier. Cette réalité devrait être tout simplement inacceptable pour les professionnels qui sont directement impliqués dans la planification et la conception de nos infrastructures de transport.

La majorité des collisions impliquant des piétons et des cyclistes se produisent dans des situations où le piéton et le cycliste ont la priorité. Il est donc important que nous repensons la conception de notre système de transport afin de donner la priorité à la

vie des personnes qui se déplacent à pied, en vélo, en planche à roulettes ou en patins à roues alignées. Nous savons par exemple, grâce à la recherche, que des infrastructures cyclables de meilleure qualité (par exemple des pistes cyclables à usage multiple hors rue, des pistes cyclables protégées sur rue) sont associées à une amélioration de la sécurité. Cela signifie qu'il y a des avantages observables en termes de réduction de la probabilité de collision pour les cyclistes.

Quelle est votre perception de la collaboration entre les secteurs (environnement, transport, santé publique) ? Est-ce que c'est une réalité ? Est-ce qu'elle se développe ?

Les agences de transport aux niveaux local, régional et national intègrent de plus en plus les considérations environnementales et de santé publique dans leur processus de planification et de décision. Cela inclut une évaluation des impacts des nouvelles infrastructures et des programmes de transport à l'aide de diverses mesures telles que le nombre de kilomètres parcourus par les véhicules, les émissions de gaz à effet de serre, la qualité de l'air, l'activité physique ou l'Indice de Masse Corporelle.

Le Health & Community Design Lab de l'UBC a mené une étude intitulée *Where Matters : Health and Economic Impacts of Where We Live (Où a son importance : Impacts sanitaires et économiques de l'endroit où nous vivons)*. Il s'agit d'un partenariat entre divers organismes dont les responsabilités en matière d'utilisation des sols, de transport, de santé publique et d'environnement se chevauchent, notamment Metro Vancouver, TransLink, Vancouver Coastal Health, Fraser Health et la ville de Vancouver. En utilisant un ensemble de données concernant plus de 30 000 habitants de la région métropolitaine de Vancouver et contenant des informations détaillées sur leur santé et leur bien-être, nous avons pu quantifier la manière dont les investissements dans les transports, la possibilité de marcher dans le quartier et l'accès aux espaces verts sont associés à une diminution des maladies chroniques et des coûts des soins de santé.

Ce partenariat unique a débouché sur des recommandations stratégiques qui aideront à traiter les relations complexes entre les environnements bâti et naturel et la santé publique. Il met également en évidence la manière dont les planificateurs et les ingénieurs doivent tenir compte des effets de leurs pratiques sur l'équité. Il souligne également la nécessité pour les planificateurs et les ingénieurs de prendre en compte l'impact de leurs pratiques sur l'équité. Ainsi, l'une des conclusions de l'étude est que si les résidents à faibles revenus sont exclus du marché du logement par les prix et obligés de vivre dans des zones où les possibilités de marcher et l'accès aux parcs sont plus

limités, cela exacerbera les inégalités en matière de santé et de logement par rapport aux résidents à revenus plus élevés. Les transports ne peuvent être dissociés des questions d'immobilier et d'accessibilité au logement, car ils représentent les deux principales dépenses de nombreux ménages. Une directive couramment observée au Canada est que les ménages vivant dans un logement abordable ne doivent pas y consacrer plus de 30 % de leur revenu. Cela a donné lieu à de nouvelles mesures telles que les coûts combinés du logement et du transport qui évaluent l'accessibilité d'une communauté de manière plus holistique, un sujet de grande préoccupation pour le secteur du développement immobilier qui cherche à trouver de nouvelles façons d'améliorer l'accessibilité du logement pour les Canadiens. L'offre d'options de transport multimodal peut contribuer à l'accessibilité globale.

Comblant le fossé entre la recherche et la pratique, l'élaboration du plan régional des voies vertes de Metro Vancouver 2050 est un autre exemple de collaboration croissante entre différents secteurs. Il montre comment les questions de transport, d'environnement et de santé publique peuvent être prises en compte et intégrées dans un seul document de planification. Metro Vancouver a identifié l'importance de fournir un réseau régional de voies vertes et d'améliorer les conditions de transport multimodal, car il peut favoriser des modes de vie actifs, réduire la circulation, diminuer les émissions de gaz à effet de serre et offrir à la faune des liens entre les zones naturelles.

Pensez-vous que les municipalités canadiennes en font assez pour intégrer les infrastructures de transport actif dans leur planification, et quels sont vos espoirs pour l'avenir ?

Une grande partie de la planification et de l'ingénierie des transports municipaux d'aujourd'hui est encore dominée par des réglementations bien intentionnées mais dépassées et nuisibles qui continuent à perpétuer un schéma de communautés centrées sur l'automobile. Il nous faut réformer de nombreux aspects de la planification et de l'ingénierie des transports, tels que les directives de conception, le financement des infrastructures, la réglementation du stationnement hors voirie. Cela nous permettra de faire plus pour construire davantage d'infrastructures de transport multimodales.

Cependant, en faisant avancer ce que le Centre canadien de politiques alternatives appelle une « transformation du transport », les intervenants ne peuvent oublier leurs responsabilités professionnelles pour faire avancer la réconciliation avec nos

communautés autochtones, noires et racialisées. Les municipalités peuvent faire un meilleur travail pour protéger nos usagers de la route vulnérables contre les automobiles, mais il y a aussi d'autres forces sociales, économiques et politiques qui influent sur le fait qu'une personne se sente à l'aise dans ses déplacements et que les municipalités peuvent directement ou indirectement aborder. Cela permettra de garantir le « droit à la ville » des communautés marginalisées et de faire progresser la justice en matière de mobilité afin d'améliorer l'accessibilité.

Jessica Lamarre (Ville d'Edmonton)

Comment les urbanistes municipaux intègrent-ils le changement modal et le transport multimodal dans la planification urbaine pour réduire les émissions de GES ?

[ConnectEdmonton](#), le plan stratégique de la ville d'Edmonton, ConnectEdmonton, met l'accent sur la résilience climatique, une ville saine et des lieux urbains comme trois de ses objectifs stratégiques. Nous savons que lorsque nous rendons les options de transport plus sûres pour tous les usagers de la route, le changement de mode et l'utilisation des transports en commun sont plus susceptibles de se produire. Grâce à la « Safe Mobility Strategy » (Stratégie pour une mobilité sûre), l'accent mis sur la qualité de vie permettra de répondre aux préoccupations des habitants des quartiers qui pourraient les empêcher de choisir la marche ou le vélo comme mode de transport. En outre, l'analyse des accidents et de l'équité de la Stratégie pour une mobilité sûre sera intégrée dans les prochaines étapes de la mise en œuvre de notre plan vélo et servira de base à un examen de la sécurité des usagers vulnérables des transports en commun. Nous savons que la réduction des kilomètres parcourus par les véhicules, un facteur clé de la sécurité routière, favorise la réduction des émissions de GES et la qualité de l'air. C'est ce que soulignent la Stratégie pour une mobilité sûre et le [City Plan](#), le plan de développement municipal et le plan directeur des transports d'Edmonton.

Quel est l'effet d'un changement de mode accru sur la sécurité routière des usagers vulnérables ?

Le changement de mode rend nos routes plus sûres. Les recherches ont montré que la sécurité est une question de nombre, car plus le nombre de personnes qui choisissent de ne pas conduire est élevé, plus le nombre d'accidents diminue. Une étude a par exemple montré que lorsque le nombre de personnes qui marchent et font du vélo double, leur

risque d'avoir un accident diminue de 66 %.²⁴ En créant des infrastructures plus sûres et en soutenant le changement de culture autour de l'équité dans la rue et de la valeur que nous accordons à la sécurité des autres par nos actions et nos comportements sur la route, nous améliorons la sécurité de tous, en particulier des usagers de la route vulnérables.

En 2020, Edmonton a connu une réduction importante du nombre de véhicules en raison de l'impact de la COVID-19. Nous avons ainsi pu voir clairement ce qui se passe lorsque nous réduisons le nombre de véhicules sur la route. À un certain moment, le volume des véhicules était inférieur de près de 50 % à la normale. Le changement dans la façon de se déplacer rend les routes plus sûres. Le nombre de personnes blessées dans des accidents a diminué de 75 % cette année. Même après que les chiffres sont revenus à la normale avec le retour au travail, à l'école et à d'autres activités quotidiennes, ainsi qu'avec la phase de relance de l'Alberta, le volume global de la circulation reste inférieur d'environ 15 % à celui des années précédentes. Même ce changement moins important dans les volumes de circulation a conduit à une réduction des accidents.

Malheureusement, avec moins de voitures sur la route, il y avait une possibilité d'excès de vitesse. Malgré la présence de contrôles de vitesse (automatisés et en personne), on a constaté une augmentation de 30 % des conducteurs dépassant de plus de 20 km/h la limite de vitesse et de plus de 200 % des conducteurs dépassant de plus de 50 km/h la limite de vitesse en mars et avril 2020. Bien que nous ayons constaté une énorme diminution des accidents en général et une réduction du nombre de personnes blessées dans les accidents, le nombre de personnes tuées sur les routes n'a pas diminué, et beaucoup des accidents mortels en 2020 ont été au moins partiellement attribués à une vitesse excessive.

Comment les municipalités et les planificateurs canadiens examinent-ils cette question et intègrent-ils la sécurité routière dans leurs plans municipaux en matière d'action climatique et de transport ?

[ConnectEdmonton](#), le plan stratégique de la ville d'Edmonton, fait de la résilience climatique, de la santé des villes et des lieux urbains trois de ses objectifs stratégiques, et les travaux de la [Stratégie pour une mobilité sûre](#) un lien direct entre la sécurité routière et ces travaux importants. Le [Plan de la Ville](#), le plan de développement municipal et le plan directeur des transports d'Edmonton décrit les choix que nous devons faire pour

concrétiser la vision de ConnectEdmonton. Voici quelques exemples d'orientations et d'intentions incluses dans le plan de ville qui sont liés à la sécurité routière :

- Veiller à ce que le développement se fasse de manière ordonnée et sûre afin de protéger la santé publique et l'environnement.
- Veiller à ce que des aménagements à usage mixte attrayants et accessibles à pied soient réalisés dans les points nodaux et le long des axes de circulation, de manière intégrée avec des transports en commun accessibles.
- Veiller à ce que les bâtiments et infrastructures publics soient durables et résistants.
- Encourager et soutenir les technologies de mobilité émergentes dans le cadre d'une communauté dense et vivable.
- Soutenir des options de transport attrayantes et inclusives pour les habitants d'Edmonton de tous âges, capacités et revenus.
- Assurer la sécurité de tous les usagers lors de la planification et de la conception des infrastructures, des réseaux et des espaces urbains.

Avez-vous des recommandations à faire aux municipalités sur la manière d'intégrer l'action climatique (par la réduction des émissions de GES) à leur planification des transports et de la sécurité routière dans le cadre de la Vision Zéro?

- Les objectifs de la Vision Zéro et de l'action climatique sont liés par la nécessité d'un changement de mode, et ces objectifs sont intimement liés.
- L'étude des répercussions de notre réseau de transport sur l'habitabilité révèle que la pollution atmosphérique et sonore est une préoccupation majeure. Cela met en évidence la nécessité d'agir sur le climat.
- La nécessité d'agir sur le climat est évidente lorsque l'on examine la relation entre les tendances météorologiques extrêmes et la sécurité routière.
- Parmi les conséquences involontaires d'un système de transport qui dépend de la possession d'un véhicule personnel et qui donne la priorité aux déplacements en voiture par rapport aux autres modes, on peut citer :

- ▶ La sécurité : plus il y a de voitures sur les routes, plus il y a d'accidents
- ▶ Le climat : augmentation des émissions des véhicules
- ▶ Le côté financier : coût de l'entretien des routes, des besoins de stationnement et des infrastructures

Quelle est votre perception de la collaboration entre les secteurs (environnement, transport, santé publique) ? Est-ce que cela est une réalité ? Est-ce qu'elle se développe ?

Les gens s'intéressent beaucoup à la mobilité sûre et comprennent à quel point elle fait partie intégrante de notre vie quotidienne, ce qui a un impact à la fois sur notre sécurité et sur la qualité de vie dans notre ville. Dans le cadre de la stratégie pour une mobilité sûre, le partenariat avec la communauté de la recherche universitaire a été mis en avant comme une action clé. En rassemblant un large éventail de perspectives, notamment la psychologie humaine, la santé publique, l'ingénierie, l'urbanisme, la diversité et l'inclusion, on pourra explorer les aspects les plus divers de la mobilité sûre. En outre, les partenariats avec nos services de police, les groupes communautaires et les citoyens dans le cadre de la participation à des programmes et des projets visant à faire progresser la sécurité dans les rues sont essentiels à notre réussite.

Références

- 1 Climate Action Network Canada. (n.d.) *Impacts in Canada*. <https://climateactionnetwork.ca/issues/impacts-and-adaptation/learning-centre/impacts-in-canada/>
- 2 Centre for Climate and Energy Solutions. (2020, January 07). *Global Emissions*. <https://www.c2es.org/content/international-emissions/>
- 3 Government of Canada. (2020, September 01). *Canada's actions to reduce emissions*. <https://www.canada.ca/en/services/environment/weather/climatechange/climate-plan/reduce-emissions.html#toc2>
- 4 Government of Canada (2020, October 06). *Energy and Greenhouse Gas Emissions (GHGs)*. <https://www.nrcan.gc.ca/science-data/data-analysis/energy-data-analysis/energy-facts/energy-and-greenhouse-gas-emissions-ghgs/20063#L4>
- 5 Equiterre. (2016, June 29) *Submission to the Mitigation Measures Working Group Pan-Canadian Framework on Climate Change and Clean Growth*. <https://www.equiterre.org/en/publication/submission-to-the-mitigation-measures-working-group-pan-canadian-framework-on-climate-ch>
- 6 Environmental Protection Agency. (2019, October 15). *Routes to Lower Greenhouse Gas Emissions Transportation Future*. <https://www.epa.gov/greenvehicles/routes-lower-greenhouse-gas-emissions-transportation-future>
- 7 European Commission. (2016, September 22). *ITS & Vulnerable Road Users*. https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan/its_and_vulnerable_road_users_en
- 8 World Health Organization (n.d.). *Road safety training manual*. https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/activities/roadsafety_training_manual_unit_2.pdf
- 9 Victoria Transit Policy Institute. (2020, May 4). *Introduction to Multi-Modal Transportation Planning* https://www.vtpi.org/multimodal_planning.pdf
- 10 BC Healthy Communities Society. (n.d.). *Active Transportation*. <https://planh.ca/take-action/healthy-environments/built-environments/page/active-transportation>
- 11 Transit Centre. (2016). *Who's on board 2016* https://transitcenter.org/wp-content/uploads/2016/07/Whos-On-Board-2016-7_12_2016.pdf

- ¹²The Centre for Active Transportation. (2019 July) *Improving Active Transportation and Public Transit Integration: A Guidebook for Policy and Planning* <https://www.tcat.ca/wp-content/uploads/2019/06/Active-Transportation-and-Public-Transit-Integration-web-3.pdf>
- ¹³Vision Zero Network. (2016 November). *Evaluating equity in Vision Zero communications: A white paper framing the challenges & opportunities*. <http://visionzeronetwork.org/wp-content/uploads/2017/01/VZ-Equity-White-Paper-FINAL.pdf>
- ¹⁴Yang, S. (2019, June 3). *Pedestrians in low-income areas face higher risk of getting killed or injured in collisions*. <https://www.cbc.ca/news/canada/toronto/pedestrians-collisions-1.5158415>
- ¹⁵Zhu, M., Zhao, S., Coben, J. H., & Smith, G. S. (2013). Why more male pedestrians die in vehicle-pedestrian collisions than female pedestrians: a decompositional analysis. *Injury prevention: Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 19(4), 227–231. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2012-040594>
- ¹⁶World Health Organization. (2002, January). Gender and road traffic injuries. <https://www.who.int/gender-equity-rights/knowledge/a85576/en/>
- ¹⁷Ngo, V. D., Frank, L. D., & Bigazzi, A. Y. (2018). Effects of new urban greenways on transportation energy use and greenhouse gas emissions: A longitudinal study from Vancouver, Canada. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.04.013>
- ¹⁸Zahabi, S. A. H., Chang, A., Miranda-Moreno, L. F., & Patterson, Z. (2016). Exploring the link between the neighborhood typologies, bicycle infrastructure and commuting cycling over time and the potential impact on commuter GHG emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 47, 89-103. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.05.008>
- ¹⁹Brand, C., Goodman, A., & Ogilvie, D. (2014). Evaluating the impacts of new walking and cycling infrastructure on carbon dioxide emissions from motorized travel: a controlled longitudinal study. *Applied Energy*, 128, 284–295. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.04.072>
- ²⁰Transport Canada (2015). Canadian Motor Vehicle Traffic Collision Statistics: 2013. https://tc.canada.ca/sites/default/files/migrated/cmvtcs2013_eng.pdf
- ²¹Office of the Chief Coroner Ontario. (2012 September). *Pedestrian Death Review* https://www.mcscs.jus.gov.on.ca/english/DeathInvestigations/office_coroner/PublicationsandReports/PedestrianDeathReview/DI_Pedestrian_Death_Review.html

- ²²Statistics Canada. (2019, July 31). Circumstances surrounding cycling fatalities in Canada, 2006 to 2017 <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-625-x/2019001/article/00009-eng.htm>
- ²³CAA National. (n.d.). *Bicycle statistics*. <https://www.caa.ca/bike/statistics/>
- ²⁴Jacobsen, P. L. (2015). Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention, 21*(4), 271-275. <http://dx.doi.org/10.1136/ip.9.3.205rep>
- ²⁵Amberber, N., Howard, A., Winters, M., Harris, M. A., Pike, I., Macpherson, A., Cloutier, M., Richmond, S.A., Hagel, B., Fuselli, P., & Rothman, L. (2021). Road Traffic Injury During the COVID-19 Pandemic: Cured or a Continued Threat? *University of Toronto Journal of Public Health, 2*(1). <https://doi.org/10.33137/utjph.v2i1.34737>
- ²⁶Centre for Climate and Energy Solutions. (2019 April). What is climate resilience and why does it matter? <https://www.c2es.org/site/assets/uploads/2019/04/what-is-climate-resilience.pdf>
- ²⁷Reynolds, C., Winters, M., Ries, F., & Gouge, B. (2010). Active transportation in urban areas: exploring health benefits and risks. *National Collaboration Centre for Environmental Health, 2*. https://www.ccse.ca/sites/default/files/Active_Transportation_in_Urban_Areas_June_2010.pdf
- ²⁸Garrett-Peltier, H. (2011). *Pedestrian and bicycle infrastructure: A national study of employment impacts*. Amherst: Political Economy Research Institute, University of Massachusetts, Amherst.